

GİRESUN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

12. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN HİDROKARBON BİLEŞİKLERİ
KONUSUNDAKİ KAVRAMSAL ANLAMALARINA, BAĞLAM TEMELLİ
ÖĞRENME YAKLAŞIMININ REACT STRATEJİSİNE GÖRE HAZIRLANMIŞ
MATERYALLERİN ETKİSİ

Mahmut YİĞİT

EYLÜL 2015

ONAY SAYFASI

Fen Bilimleri Enstitü Müdürünün onayı.

18/09/2015

Doç. Dr. Kültiğın ÇAVUŞOĞLU

Müdür

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak Anabilim Dalı
Standartlarına uygun olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Mustafa UZOĞLU

Anabilim Dalı Başkanı

Bu tezi okuduğumuzu ve Yüksek Lisans tezi olarak bütün gerekliliklerini yerine
getirdiğini onaylarız.

Yrd. Doç. Dr. Fethiye KARSLI

Danışman

Jüri Üyeleri

Yrd. Doç. Dr. Fethiye KARSLI

Yrd. Doç. Dr. Necla DÖNMEZ USTA

Prof. Dr. Suat ÜNAL

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

12. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN HİDROKARBON BİLEŞİKLERİ KONUSUNDAKİ KAVRAMSAL ANLAMALARINA, BAĞLAM TEMELLİ ÖĞRENME YAKLAŞIMININ REACT STRATEJİSİNE GÖRE HAZIRLANMIŞ MATERYALLERİN ETKİSİ

YİĞİT, Mahmut

Giresun Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Fethiye KARSLI

EYLÜL 2015, 199 sayfa

Bu çalışmanın amacı, Bağlam Temelli Öğrenme (BTÖ) yaklaşımının REACT stratejisine göre hazırlanan öğretim materyallerinin 12. sınıf öğrencilerinin, "Organik Bileşik Sınıfları" ünitesi "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusundaki kavramsal değişimlerine etkisini incelemektir. Araştırmada ön test-son test dizaynı basit deneysel yöntem kullanılmıştır. Ayrıca kavramsal değişimin kalıcılığını test etmek için geciktirilmiş son test uygulanmıştır. Araştırmanın örnekleme, Ordu İli Gököy İlçesindeki Gököy Fatih Anadolu Lisesi'nin 12. sınıfında öğrenim gören toplam 20 öğrenciden oluşmaktadır. Uygulamalar BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen çalışma yapıları kullanılarak yürütülmüştür. Araştırmada veriler, Hidrokarbonlar Kavram Testi (HiKaT), kavramlar ve uygulamalar hakkında yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanılarak toplanmıştır. HiKaT'ten elde edilen verilerin istatistiksel analizleri öğrencilerin ön ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($F_{(2-57)}=19,11, p<0,05$). Başka bir ifadeyle öğrencilere BTÖ yaklaşımına yönelik yapılan uygulamalar, onların son test puanlarında ön teste göre anlamlı derecede bir artışa sebep olmuştur. Yapılan uygulamaların ne derece kalıcı olduğunu öğrenmek için

uygulanan geciktirilmiş son test sonuçlarının ise ön teste göre anlamlı bir fark yarattığı ($F(2-59)=19,110$, $p<0,05$), buna karşın son test ve geciktirilmiş son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) görülmüştür. Araştırmada geliştirilen öğretim materyallerinin öğrencilerin, ele alınan konularda alternatif kavramlarını gidererek olumlu yönde kavramsal değişim gerçekleştirmelerinde etkili olduğu, bu kavramların uzun süreli bellekte tutulmasını sağladığı ve geliştirilen materyallerin uygulanabilirliğinin yüksek olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. REACT stratejisinin farklı konu ve branşlarda da etkililiğinin araştırılması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hidrokarbon Bileşikleri (Alkan, Alken, Alkin) Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımı, REACT Stratejisi, Alternatif Kavram, Kavramsal Değişim.

ABSTRACT

MASTER THESIS

THE EFFECT OF MATERIALS PREPARED ACCORDING TO THE REACT STRATEGY OF CONTEXT BASED LEARNING APPROACH TO THE CONCEPTUAL CHANGING OF 12th GRADE STUDENTS IN THE SUBJECT OF HYDROCARBONS

YİĞİT, Mahmut

Giresun University

Institute of Science

Department of Teaching Science

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Fethiye KARSLI

SEPTEMBER 2015, 199 pages

The aim of this study was to investigate the effects of teaching materials prepared according to the REACT strategy of context based learning approach on 12th grade students' conceptual change on the subject of hydrocarbons (alkane, alkene and alkyne) in organic compounds unit. The study was carried out within a pretest-posttest-delayed test design using a simple-experimental method and was conducted with 2012th grade students, studying Fatih Anatolian High School in Gökçöy-Ordu city. The applications were carried out by using worksheets developed according to the REACT strategy of context based learning approach. In the study, the data were gathered by using Hydrocarbons Concept Test (HCT) and semi-structured interviews about concepts and applications. The statistical analysis of the data gathered from HCT shows that there is a meaningful difference between the students' scores of pretest and posttest ($F_{(2,57)}=19,11, p<0,05$) in favor of the post-test. In other words, the lessons conducted by the context based learning approach caused a meaningful increase in students' posttest results when compared to their pretest. It was seen that the results of delayed test applied to learn how much permanent the applied applications were, created a meaningful difference compared to pretest ($F(2-$

59)=19,110, $p < 0,05$), while it was seen that there was not a meaningful difference between the scores of posttest and delayed test ($p > 0,05$). It was concluded that the materials developed according to the REACT strategy of context based learning approach in the study were effective in students' making conceptual change in a positive way by removing alternative concepts in handled subjects. Also, it was concluded that the teaching materials stored "hydrocarbons" concepts in long term memory and the applicability of developed materials were high. It was recommended that the effectiveness of REACT strategy be studied in different subjects and branches.

Key Words: Hydrocarbons (Alkane, Alkene, Alkyne), Context Based Learning Approach, REACT Strategy, Alternative Concept, Conceptual Change.

ÖNSÖZ

BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre hazırlanan öğretim materyallerinin 12. sınıf öğrencilerinin, "Organik Bileşik Sınıfları" ünitesi "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusundaki kavramsal değişimini incelemek çalışmanın temel amacıdır. Bu temel amaç doğrultusunda BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen öğretim materyalleri eşliğinde işlenen ders süreci hakkında öğrencilerin görüşleri de incelenmiştir.

Danışmanlığımı üstlenerek, çalışmamın her aşamasında bana rehberlik eden yardımlarını ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım saygı değer hocam, Sayın Yrd. Doç. Dr. Fethiye KARSLI Hanımefendi'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında tecrübe, görüş ve önerilerinden yararlandığım değerli hocalarım Sayın Yrd. Doç. Dr. Çiğdem ŞAHİN Hanımefendi'ye, Sayın Yrd. Doç. Dr. Necla DÖNMEZ USTA Hanımefendi'ye, Sayın Prof. Dr. Suat ÜNAL Beyefendi'ye, Sayın Doç. Dr. Aykut Emre BOZDOĞAN Beyefendi'ye ve Sayın Doç. Dr. Mustafa UZOĞLU Beyefendi'ye ayrıca teşekkürlerimi borç bilirim. Çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen öğretmen arkadaşlarım Begüm KURT Hanımefendi'ye, Umut HÜLÜR ve Ramazan DEMİRTAŞ Beyefendi'ye teşekkür ederim.

Çalışmalarım sırasında her türlü sıkıntılara katlanan, maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyerek fedakârlıkta bulunan değerli hayat arkadaşım Fatma ÖZGEN YİĞİT Hanımefendi'ye özel olarak sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım. Ayrıca annem-babam Sabahat-Mustafa YİĞİT'e ve varlıkları ile hayatımızın neşe kaynağı biricik oğullarım Tuna Berk YİĞİT ve Yıldırım Mert YİĞİT'e sevgi ve şükranlarımı sunarım.

Bu çalışmaya Giresun Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) EĞT-BAP-C-220413-09 numaralı proje kapsamında destek veren Giresun Üniversitesi BAP birimi yönetici ve çalışanlarına katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Mahmut YİĞİT
GİRESUN, 2015

İÇİNDEKİLER

ÖZET	I
ABSTRACT.....	III
ÖNSÖZ	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLolar DİZİNİ	XII
ŞEKİLLER DİZİNİ	XV
KISALTMALAR DİZİNİ.....	XVI
EKLER DİZİNİ	XVII
1. GİRİŞ	1
1.1. Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımı	2
1.2. REACT stratejisi.....	3
1.3. Araştırmanın Amacı	4
1.4. Araştırmanın Problemi	4
1.5. Araştırmanın Hipotezleri	5
1.6. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi	5
1.7. BTÖ İle İlgili Çalışmalar	7
1.8. REACT Stratejisi ile İlgili Çalışmalar	14
1.9. "Hidrokarbon Bileşikleri" (Alkan, Alken, Alken) ile İlgili Literatürde Tespit Edilen Alternatif Kavramlar	16
2. MATERYAL VE METOD	19
2.1. Araştırmanın Tasarlanması.....	19
2.2. "Organik Bileşik Sınıfları" Ünitesinin Kimya Dersi Öğretim Programındaki Yeri	21
2.3. Araştırmanın Yöntemi	21

2.4.	Araştırmanın Grubu	22
2.5.	Araştırmanın Sınırlılıkları.....	24
2.6.	Veri Toplama Araçları.....	24
2.6.1.	Hidrokarbonlar Kavram Testi (HiKaT).....	24
2.6.1.1.	HiKaT'in Geliştirilmesi	25
2.6.1.1.1.	HiKaT'in Geliştirilmesi Sürecinde Takip Edilen Aşamalar	26
2.6.1.1.2.	HiKaT'in Geçerliğine İlişkin İşlemler.....	28
2.6.1.1.3.	HiKaT'in Güvenirliğine İlişkin İşlemler	29
2.6.1.1.4.	HiKaT'in Madde Analizine İlişkin İşlemler.....	30
2.6.2.	Mülakat Sorularının Geliştirilmesi	33
2.7.	Araştırmada Kullanılan Öğretim Materyallerinin Geliştirilmesi	35
2.7.1	Araştırma Kapsamında BTÖ Yaklaşımının REACT Stratejisine Göre Hazırlanmış Örnek Bir Materyalin Tanıtımı	38
2.7.1.1.	Araştırmanın Pilot ve Asıl Uygulama Takvimi ve Yapılan Uygulamalar.....	48
2.7.1.2.	Araştırmanın Pilot Uygulaması	49
2.7.1.3.	Pilot Uygulama Sonucunda Öğretim Materyalleri Üzerinde Yapılan Değişiklikler	49
2.8.	Asıl Uygulama.....	51
2.9.	Verilerin Analizi	52
2.9.1.	HiKaT'ten Elde Edilen Verilerin Analizi.....	52
2.9.2.	Kavramlar ve Uygulamalar Hakkında Mülakatlardan Elde Edilen Verilerin Analizi	53
2.9.3.	Kavramlar Hakkında Mülakatlardan Elde Edilen Verilerin Analizi	53
2.9.4.	Uygulamalarla İlgili Mülakatlardan Elde Edilen Verilerin Analizi	54
3.	ARAŞTIRMANIN BULGULARI.....	55

3.1.	Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Elde Edilen Bulgular	56
3.1.1.	Öğrencilerin HiKaT'e Verdikleri Cevapların İstatistiksel Olarak Karşılaştırılmasından Elde Edilen Nicel Bulgular...	56
3.1.1.1.	Öğrencilerin HiKaT'teki Sorulara Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular	57
3.1.1.2.	Öğrencilerin HiKaT'te "Alkanlar" Konusundaki Sorulara Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular	57
3.1.1.3.	Öğrencilerin HiKaT'te "Alkil Halojenürler" Konusundaki Sorulara Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular	61
3.1.1.4.	Öğrencilerin HiKaT'te "Alkenler" Konusundaki Sorulara Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular	63
3.1.1.5.	Öğrencilerin HiKaT'te "Alkinler" Konusundaki Sorulara Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular	68
3.1.2.	Kavramlar Hakkında Yapılan Mülakattan Elde Edilen Bulgular	71
3.1.2.1.	Alkanlar ile İlgili Kavramlar Hakkında Mülakat Sorularından Elde Edilen Bulgular	72
3.1.2.2.	Alkenler ile İlgili Kavramlar Hakkında Mülakat Sorularından Elde Edilen Bulgular	76
3.1.2.3.	Alkinler ile İlgili Kavramlar Hakkında Mülakat Sorularından Elde Edilen Bulgular	81
3.3.	Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Elde Edilen Bulgular	84
4.	TARTIŞMA	88
4.1.	Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Tartışma	88
4.1.1.	Öğretim Sürecinin Kavramsal Değişime Etkisi Üzerine Genel Tartışma	88
4.1.2.	HiKaT ve Kavramlar Hakkında Mülakatta Yer Alan Her Bir Konu ile İlgili Sorulardan Elde Edilen Bulgulara Yönelik Yapılan Tartışma	91
4.1.2.1.	"Alkanlar" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	91
4.1.2.1.1.	"Alkanların IUPAC'a Göre İsimlendirilmesi" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	92

4.1.2.1.2.	"Alkanların Reaksiyonları" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	94
4.1.2.1.3.	"Alkanların Yapı İzomerisi" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma.....	97
4.1.2.1.4.	"Alkanların Çözünürlüğü" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	98
4.1.2.1.5.	"Alkanların Ayracı" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	98
4.1.2.1.6.	"Alkanların Erime ve Kaynama Noktaları" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	99
4.1.2.1.7.	"Alkanların Kullanım Alanları" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma.....	100
4.1.2.1.8.	"Alkanların Hibritleşme" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	101
4.1.2.1.9.	"Alkanların Yapısındaki Elementler" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma.....	101
4.1.2.1.10.	"Alkanların Genel Formülleri" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma.....	102
4.1.2.2.	"Alkil Halojenürler" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	101
4.1.2.2.1.	"Alkil Halojenürlerin Reaksiyonları" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma.....	103
4.1.2.2.2.	"Alkil Halojenürlerin Adlandırılması" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	104
4.1.2.2.3.	"Alkil Halojenürlerin Kullanım Alanları" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	104
4.1.2.3.	"Alkenler" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma.....	104
4.1.2.3.1.	"Geometrik İzomeri" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	105
4.1.2.3.2.	"Yapı İzomerisi" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma.....	106
4.1.2.3.3.	"Markovnikov Kuralının Uygulanması" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	107
4.1.2.3.4.	"Alkollerden Alken Eldesi" ve "Zaitsev Kuralının Uygulanması" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik	108

	Tartışma	
4.1.2.3.5.	"Alkenlerin IUPAC'a Göre İsimlendirilmesi" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	110
4.1.2.3.6.	"Alkenlerin Verdiği Reaksiyonlar" ve "Alkenlerin Elde Reaksiyonları" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	112
4.1.2.3.7.	"Polimerleşme Reaksiyonları" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	113
4.1.2.3.8.	"Alkenleri Doymuş Hidrokarbon Bileşiklerinden (Alkan, Alken, Alkin) Ayırma" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	114
4.1.2.3.9.	"Genel Formül" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	115
4.1.2.3.10.	"Hibritleşme" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	116
4.1.2.3.11.	"Doymuşluk-Doymamışlık" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	116
4.1.2.3.12.	"Yapısındaki Elementler" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	116
4.1.2.3.13.	"Erime ve Kaynama Noktası" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	117
4.1.2.3.14.	"Çözünürlük" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	117
4.1.2.4.	"Alkinler" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	118
4.1.2.4.1.	"Alkinlerin IUPAC'a Göre İsimlendirilmesi" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	119
4.1.2.4.2.	"Alkinlerin Reaksiyonları" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	120
4.1.2.4.3.	"Asetilenin Kullanım Alanları" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	121
4.1.2.4.4.	"Genel Formül" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	122
4.1.2.4.5.	"Hibritleşme" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	123
4.1.2.4.6.	"Alkinlerin Doymuşluğu-Doymamışlığı" ile İlgili	123

	Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma..	
4.1.2.4.7.	"Alkinlerin Yapısındaki Elementler" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma.....	123
4.1.2.4.8.	"Çözünürlük" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma.	124
4.1.2.4.9.	"Alkinleri, Doymuş Hidrokarbon Bileşiklerinden (Alkan, Alken, Alkin) Ayırma" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma	124
4.2.	Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Tartışma..	125
5.	SONUÇLAR.....	133
5.1.	Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Sonuçlar.....	133
5.2.	Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Sonuçlar	134
6.	ÖNERİLER.....	136
7.	KAYNAKLAR	138
8.	EKLER.....	152
	ÖZGEÇMİŞ	199

TABLÖLAR DİZİNİ

TABLO

1.1.	REACT stratejisinin basamakları.....	3
1.2.	BTÖ yaklaşımının kimya konularının öğretime uygulanması ile ilgili 1992–2015 yılları arasında yapılmış çalışmalar	8
1.3.	REACT stratejisine yönelik yapılan çalışmalar.....	15
1.4.	"Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) ile ilgili literatürde tespit edilen alternatif kavramlar.....	17
2.1.	Çalışmanın uygulama deseni.....	21
2.2.	Araştırmanın uygulama süreci, yapılan işlemler, örneklem ve zaman aralığı.....	23
2.3.	HiKaT’te ölçülecek kazanımlara göre madde sayısı ve numaraları.....	28
2.4.	HiKaT’in iç tutarlılık katsayıları.....	30
2.5.	Üst ve alt gruptaki öğrencilerin doğru cevap sayısına göre madde analizi sonuçları	32
2.6.	Araştırmada kullanılan öğretim materyallerinde ele alınan konu başlıkları, odak kavramlar ve yapılan deneylerin isimleri	37
2.7.	Araştırmanın pilot ve asıl uygulama takvimi ve yapılan uygulamalar	48
2.8.	Geliştirilen materyallerin uygulama süreci	51
3.1.	Öğrencilerin HiKaT ön, son ve geciktirilmiş son test puanlarının karşılaştırılması için tek yönlü ANOVA sonuçları	56
3.2.	HiKaT’te öğrencilerin ön, son ve geciktirilmiş son testlerdeki "Alkanlar" konusu ile ilgili 1–10. sorulara verdikleri cevapların	

frekans ve yüzdeleri	58
3.3. "Alkanlar" konusundaki alternatif kavramların öğrenciler tarafından sahip olunma frekans değerlerinin ön test, son test ve geciktirilmiş son testlerdeki değişimi	60
3.4. HiKaT'te öğrencilerin ön, son ve geciktirilmiş son testlerdeki "Alkil Halojenürler" konusu ile ilgili 11–17. sorulara verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri	61
3.5. "Alkil halojenürler" konusundaki alternatif kavramların öğrenciler tarafından sahip olunma frekans değerlerinin ön, son ve geciktirilmiş son testlerdeki değişimi	62
3.6. HiKaT'te öğrencilerin ön, son ve geciktirilmiş son testlerdeki "Alkenler" konusu ile ilgili 18–32. sorulara verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri	64
3.7. "Alkenler" konusundaki alternatif kavramların öğrenciler tarafından sahip olunma frekans değerlerinin ön, son ve geciktirilmiş son testlerdeki değişimi	66
3.8. HiKaT'te öğrencilerin ön, son ve geciktirilmiş son testlerdeki "Alkinler" konusu ile ilgili 33–43. sorulara verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri	68
3.9. "Alkinler" konusundaki alternatif kavramların öğrenciler tarafından sahip olunma frekans değerlerinin ön, son ve geciktirilmiş son testlerdeki değişimi	70
3.10. Öğrencilerin alkanlar ile ilgili kavramlara yönelik yarı yapılandırılmış mülakat sorularından elde edilen bulgular	72
3.11. Öğrencilerin alkenler ile ilgili kavramlara yönelik yarı yapılandırılmış mülakat sorularından elde edilen bulgular	77
3.12. Öğrencilerin alkinler ile ilgili kavramlara yönelik yarı yapılandırılmış	

mülakat sorularından elde edilen bulgular	81
3.13. 12. Sınıf öğrencilerinin BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen çalışma yaprakları eşliğinde işlenen ders süreci ile ilgili görüşlerinden elde edilen bulgular	85

ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL

2.1. Araştırmada yapılan çalışmaların işlem basamaklarını gösteren akış şeması.....	20
2.2. Materyal geliştirme sürecinde izlenen adımlar	36
2.3. "Alkan Çalışma Yaprağı" ilişkilendirme aşaması.	39
2.4. "Alkan Çalışma Yaprağı" tecrübe etme aşaması.....	40
2.5. "Alkan Çalışma Yaprağı" uygulama aşaması.....	42
2.6. "Alkan Çalışma Yaprağı" iş birliği aşaması	46
2.7. "Alkan Çalışma Yaprağı" transfer etme aşaması	47
3.1. Araştırmada veri toplama araçlarından elde edilen bulguların akış şeması.....	55

KISALTMALAR DİZİNİ

A	Alternatif kavram
A1, A2, A3	Alt düzey başarı gösteren öğrenci
BTÖ	Bağlam temelli öğrenme
d	Ayırt edicilik
D	Doğru kavram
f	Frekans
FBÖÜ	Fen Bilgisi Eğitimi Öğretim Üyesi
GT	Geciktirilmiş son test;
HiKaT	Hidrokarbonlar Kavram Testi
IUPAC	Uluslar Arası Teorik Ve Uygulamalı Kimya Birliği (International Union of Pure and Applied Chemistry)
K	Kalıcı
Kd	Kalıcı Değil
KD	Kavramsal Değişim
KDÖP	Kimya Dersi Öğretim Programı
KEÖP	Kimya Eğitimi Öğretim Üyesi
KÖ	Kimya Öğretmeni
M	Madde No
OKÖÜ	Organik Kimya Öğretim Üyesi
O1, O2, O3	Orta Düzey Başarı Gösteren Öğrenci
Ö1, Ö2, Ö3	Mülakata Katılan Öğrenciler
ÖT	Ön test
p	Madde Güçlüğü
R-X	Alkil Halojenür
ST	Son Test
Ü1, Ü2, Ü3	Üst Düzey Başarı Gösteren Öğrenci

EKLER DİZİNİ

- EK 1. Alkan Çalışma Yaprağı
- EK 2. Alken Çalışma Yaprağı
- EK 3. Alkin Çalışma Yaprağı
- EK 4. Alkanlarla İlgili Kavramlar Hakkında Mülakat Soruları
- EK 5. Alkenlerle İlgili Kavramlar Hakkında Mülakat Soruları
- EK 6. Alkinlerle İlgili Kavramlar Hakkında Mülakat Soruları
- EK 7. BTÖ Yaklaşımının REACT Stratejisine Göre Geliştirilen Öğretim Materyalleri Eşliğinde İşlenen Ders Süreci Hakkında Mülakat Soruları
- EK 8. Hidrokarbonlar Kavram Testi

1. GİRİŞ

Fen bilimlerinin içeriğini daha iyi anlamaya dayalı, ezberciliğe yönlendiren ve bir tür bilgi deposundan ibaret gelenekselleşmiş programlar yerine özellikle son 30 yıldır gelişmiş ülkelerin pek çoğu, bilimi anlayarak yorumlamaya yönelik, bilimi günlük yaşamdaki olaylar üzerinden açıklamaya önem veren, öğrencilerin fene yönelik tutumunu olumlu yönde değiştirmeye çalışan, öğrencilerin bilgiye kendisinin ulaşmasına imkân tanıyan, laboratuvar çalışmalarına önem veren ve fen ve teknolojiyi bir arada gören yeni yaklaşımlarla programlarını geliştirme yoluna gitmişlerdir (Ayas & Demirbaş, 1997; Korkmaz, 2004). Üzerinde çalışılan yeni ve çağdaş öğrenme yaklaşımlarından biriside bağlam temelli öğrenme (BTÖ) (Context-Based Learning) yaklaşımıdır. BTÖ yaklaşımı ilk olarak 1980'li yılların başında İngiltere'de York Üniversitesinde bir grup kimya eğitimcisi tarafından önerilmiştir (Ayvacı, Ültay & Mert, 2013). Fen bilgisi öğretim programlarında BTÖ yaklaşımının kullanılmasında öncü olan ülkeler Avustralya ve Yeni Zelanda olmuştur. SALTERS yaklaşımı olarak da adlandırılan bu yaklaşımın ilk örnekleri kimya alanındadır (Bennett & Lubben, 2006). 2006'da Gazi Üniversitesi'nde yapılan VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde Gilbert (2006) tarafından sunulan bildiri ile Türkiye'de de, BTÖ yaklaşımı üzerine çalışmalar artmaya başlamıştır. 2007 yılında İstanbul'da yapılan I. Ulusal Kimya Eğitimi kongresinde Sözbilir ve arkadaşlarının bildirimleri eşliğinde kongre katılımcılarıyla "Context-Based Learning" teriminin Türkçe ifadesini müzakere etmişler ve bu yaklaşımı "Yaşam Temelli Öğrenme" olarak isimlendirmeyi uygun bulmuşlardır (Çam & Özay Köse, 2008). Günümüzde bu yaklaşım, yaşam temelli öğrenme şeklinde de adlandırılmaktadır (Holman & Pilling, 2004; Bennett & Lubben 2006; Gilbert 2006). Yapılan çalışmalar BTÖ yaklaşımının en önemli aşamasının, öğrenciler için uygun bağlamlar belirlenmesinin olduğunu göstermiştir (Murphy, 1994; Hennessy, 1993). BTÖ yaklaşımı, yeni öğrenilecek bilgilerle önceden sahip olunan bilgilerin ilişkilendirilmesi sürecinde öğrencinin aşına olduğu bağlamlar sunulmasını öngörür (Ayvacı vd., 2013; Ültay, 2012; Demircioğlu, Dinç & Çalık, 2013). Araştırmalardan elde edilen bulgulara göre, BTÖ yaklaşımında, uygun bağlamlar seçilmesi durumunda, öğrencilerin öğrenilecek kavramlara karşı ilgilerinin arttığı (Westbroek, 2005; Parchmanna, Graselb, Baerc, Nentwigc, Demuthc, Ralled & the ChiK Project Group, 2006), öğrencinin yaşamıyla

kavramlar arasında ilişki kurmasını sağladığı (İlhan, 2010) ve kendilerine güven duymasına yardımcı olmasından dolayı öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirdikleri (Kesner, Hofstein & Ben-Zvi, 1997) gözlenmiştir.

1.1. Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımı

BTÖ yaklaşımı öğrencilere bilimsel içerikler sunulurken onlara güncel olay örnekleri ya da günlük yaşamdan aşina oldukları bağlamlar sunularak, bilgiye ihtiyaç duydukları bir öğrenme ortamının yaratıldığı öğrenme yaklaşımıdır (Acar & Yaman, 2011; Glynn & Koballa, 2005). BTÖ yaklaşımı, öğrenci, öğretmen ve okulun bulunduğu sosyal ve kültürel çevreyi kapsamaktadır (Demircioğlu, 2008). Bu yaklaşımın temel amacı, öğrenilecek kavramları günlük yaşamdan seçilmiş olaylarla ilişkilendirerek (Ayvacı vd., 2013) öğrencilerin motivasyon ve derse karşı isteklerini artırmak (Hennessy, 1993; Murphy, 1994; Ramsden, 1992; Dlamini & Lubben, 1996; Bennett vd., 2006; Bulte, Westbroek, de Jong & Pilot, 2006), fene karşı ilgilerini çekmek (Sözbilir vd., 2007; Kutu & Sözbilir, 2011; Akpınar, 2009; Graber, Erdmann & Schlieker, 2002; Hofstein & Kesner, 2006; King & Ritchie, 2007), günlük yaşam olayları ile fen bilimleri arasındaki ilişkinin farkına varmalarını sağlamak ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmektir (Sözbilir vd., 2007; Barker & Millar, 1999; Barker & Millar, 2000; Potter & Overton, 2006; Demircioğlu, Dinç & Çalık, 2013).

Yapılan çalışmalar BTÖ yaklaşımının öğrencilerin kimya kavramlarını daha iyi anlamalarında ve kimyaya karşı olumlu tutum geliştirmelerinde oldukça etkili olduğunu göstermektedir (Gutwill-Wise, 2001; Bulte vd., 2006; Sözbilir vd., 2007). Ayrıca BTÖ yaklaşımının, öğrencilerin kimyaya yönelik motivasyonlarını artırdığı (Koçak & Önen, 2012; Hennessy, 1993; Murphy, 1994; Ramsden, 1992; Dlamini & Lubben, 1996; Bennett vd., 2005; Bulte vd., 2006) ve soyut olan konu ya da kavramları günlük hayatta karşılaşılan olaylarla ilişkilendirmelerine yardımcı olarak öğrenmeyi kolaylaştırdığına (Hoffman & Demuth, 2007) yönelik bulgular da mevcuttur.

1.2. REACT stratejisi

BTÖ yaklaşımının uygulama stratejilerinden birisi olan REACT ise Relating (ilişkilendirme), Experiencing (tecrübe etme), Applying (uygulama), Cooperating (iş birliği) ve Transferring (transfer etme) gibi beş temel ilkedен oluşan bir öğrenme stratejisidir (Crawford, 2001). REACT stratejisinin basamakları Tablo 1.1'de açıklanmıştır:

Tablo 1.1. REACT stratejisinin basamakları (Crawford, 2001; Navarra, 2006)

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 ilişkilendirilmesi
Experiencing	Tecrübe Etme	Yaparak-yaşayarak, tecrübe ederek ve keşfederek öğrenme
Applying	Uygulama	Öğrenilen bilgi ve kavramları kullanarak öğrencilerin ilgisini çekebilecek örnek ve problemleri çözmeye
Cooperating	İşbirliği	Sosyal çevre ile bilgi paylaşımında bulunarak ve onlarla iletişim kurarak öğrenme
Transferring	Transfer Etme	Öğrenilen konu içeriğinin daha önce karşılaşılmamış başka alanlara ve örneklerle transfer edilmesi

Yapılan çalışmalar BTÖ yaklaşımının en önemli aşamasının, öğrenciler için uygun bağlamlar belirlenmesinin (Murphy, 1994; Hennessy, 1993) ve öğrencilerin günlük yaşamlarıyla bilim arasındaki bağlantıların farkına varmalarının sağlanması (Finkelstein, 2001) olduğunu göstermiştir. REACT stratejisinin ilişkilendirme basamağına tekabül eden bu aşama, yeni öğrenilecek bilgilerle önceden sahip olunan bilgilerin ilişkilendirilmesi sürecinde öğrencinin aşına olduğu bağlamlar sunulmasını öngörür (Ültay, 2012; Demircioğlu vd., 2013). Araştırma sonuçlarından uygun bağlamlar seçilmesinin öğrencilerin, öğrenilecek kavramlara karşı ilgilerini arttırdığı (Westbroek, 2005; Parchmanna vd., 2006) öğrencinin yaşamıyla kavramlar arasında ilişki kurmasını sağladığı (İlhan, 2010), kendilerine güven duymasına yardımcı olduğu dolayısıyla öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağladığı (Kesner, Hofstein & Ben-Zvi, 1997) gözlenmektedir.

Tecrübe etme basamağı, öğrencilerin soyut kavramları somut hale dönüştürebilecekleri yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlayıcı aktiviteleri içermektedir (Ayvacı vd., 2013). Bu şekilde öğrencilerin öğrenmelerinin kalıcılığı sağlanmış olur.

Uygulama basamağında ise öğrencilerin kavramları anlamalarını ve anlamaya motive olmalarını sağlamak için aşına olunan bağlamlar üzerinden öğrencilerin ilgisini çekebilecek durumlar ve örnekler sunularak problem çözmeleri sağlanmalıdır.

İş birliği basamağı günlük hayattan verilen gerçekçi bağlamlar ve problemler aracılığıyla, öğrencilerin sosyal çevresiyle bilgi paylaşımında bulunarak ve onlarla iletişim kurarak öğrenmelerini sağlamayı amaçlar.

REACT stratejisinin son basamağı olan transfer etmede ise bu basamağa kadar sınıfta anılmayan ya da bahsi geçmeyen yeni durumlar ve örnekler kullanılması amaçlanmaktadır (Crawford, 2001; Navarra, 2006). Bu basamakta öğrenilen konu içeriğinin başka alanlara ve örneklere transfer edilmesi öğrenilen bilgilerin derinleştirilmesi için öğrencilere fırsatlar sunulmaktadır.

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre hazırlanan öğretim materyallerinin 12. sınıf öğrencilerinin, "Organik Bileşik Sınıfları" ünitesi "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusundaki kavramsal değişimlerine etkisini incelemektir. Bu temel amaç doğrultusunda BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen öğretim materyalleri eşliğinde işlenen ders süreci hakkında öğrencilerin görüşleri de incelenecektir.

1.4. Araştırmanın Problemi

Araştırmanın temel problemi; "BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre hazırlanan öğretim materyallerinin 12. sınıf öğrencilerinin, "Organik Bileşik Sınıfları" ünitesi "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusundaki kavramsal değişimine etkisi nasıldır?" şeklindedir. Bu temel probleme dayalı alt problemler aşağıda belirtilmiştir.

1. BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre hazırlanan öğretim materyallerinin 12. sınıf öğrencilerinin, "Organik Bileşik Sınıfları" ünitesi "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusundaki kavramsal değişimi, uygulama öncesinden sonrasına nasıl gerçekleşmiştir?

2. BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen öğretim materyalleri eşliğinde işlenen ders süreci hakkında öğrencilerin görüşleri nelerdir?

1.5. Araştırmanın Hipotezleri

H1: Eğer 12. sınıf öğrencilerine "Organik Bileşik Sınıfları" Ünitesi "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusuna yönelik BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre hazırlanan öğretim materyalleri uygulanırsa, öğrencilerin uygulama öncesinden sonrasına kavramsal değişimleri olumlu yönde gerçekleşir.

H2: Eğer 12. sınıf öğrencilerine BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen öğretim materyalleri uygulanırsa öğrencilerin ders işleniş süreci hakkındaki görüşleri olumlu olur.

1.6. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Literatürde BTÖ yaklaşımı baz alınarak çeşitli kimya konuları üzerinde çalışmalar yürütülmüştür. Bu konular: "periyodik tablo" (Ramsden, 1997; Bennett & Lubben, 2006; Demircioğlu, Demircioğlu & Çalık, 2009), "kimyasal termodinamik" (Barker & Millar, 2000; Belt, Leisvik, Hyde & 2005), "kimyasal bağlar" (Barker & Millar, 2000; King & Ritchie, 2007; Ekinci 2010), "kimyasal reaksiyonlar" (Barker & Millar, 1999; Çiğdemoğlu, 2012; Sadi, 2013), "kimyasal kinetik" (Belt vd., 2005), "sitokiyometrik hesaplamalar" (Boström, 2008), "gaz kanunları" (Boström, 2008), "su kalitesi" (Bulte, Westbroek, de Jong, & Pilot, 2006; King & Ritchie, 2007), "asit kirliliği" (Campbell & Lubben, 2000), "radyoaktivite" (Campbell, Lazonby, Millar, Nicolson, Ramsden, & Waddington, 1994), "brom (Br₂) ve yaptığı bileşikler" (Hofstein & Kesner, 2006), "elektrokimyasal piller" (Belt vd., 2005; King, Bellocchi, & Ritchie, 2008; Markic & Eilks, 2006), "maddenin halleri" (Demircioğlu, 2008), "ilaçlar ve enerji sistemleri" (Potter & Overton, 2006), "materyal kimyası" (Potter & Overton, 2006), "çevre kimyası ile ilgili Titan projesi" ve "A dip in the dribble"

projesi (Overton & Bradley, 2010), "toksin projesi" (Wu, 2003), "çevre bilimi" (King, Bellocchi & Ritchie, 2011), "organik kimya" (Bulte vd., 2002), "madde-ısı" (Ünal, 2008), "kimyasal denge" (King, Bellocchi & Ritchie, 2008; İlhan, 2010), "hayatımızda kimya" (Kutu, 2011) ve "asitler-bazlar" (Ültay & Çalık, 2011; Ültay, 2012) gibi temel kimya konularında çok sayıda araştırma yer almasına rağmen organik kimya (Bulte, 2002; İlhan, Sadi & Yıldırım, 2011; Karlı & Yiğit, 2015) ile ilgili sınırlı sayıda çalışmanın olduğu dikkati çekmektedir. Organik kimya, ülkemizde ortaöğretim kimya ders programında ve üniversiteye giriş sınavlarında önemli bir yer tuttuğu gibi kimya öğretmenliği, fen bilgisi öğretmenliği (Kavak, Aydın & Akbaba Altun, 2007; Şendur, 2012), biyoloji öğretmenliği (Kavak, Aydın & Akbaba Altun, 2007), eczacılık fakültesi (YÖK, 2008) gibi bölümlerin de temel alan derslerinden birisidir. Aynı zamanda, yurtdışındaki pek çok ülkede de organik kimya konuları, lise ve üniversite düzeyinde ele alınmaktadır (Şendur, 2012). Organik kimyanın, farklı öğrenim seviyelerindeki pek çok öğrenci tarafından zor bir ders olarak algılandığı bazı araştırma sonuçlarıyla da saptanmıştır (Ratchliffe, 2002; Johnstone, 2006; Childs & Sheehan, 2009; Şendur, 2012). Buna ek olarak organik kimya konuları ile ilgili bir çok alternatif kavram belirleme çalışmasının da olduğu görülmektedir (Schmidt, 1992; Hasan, Hill & Reid, 2004; Lim, 2007; Topal, Oral & Özden, 2007; Karaer, 2007; Rushton, Hardy, Gwaltney & Lewis, 2008; Sevinç, 2008; Childs & Sheehan, 2009; Potgietera & Davidowitz, 2011; Lopez vd., 2011; Şendur, 2012; Şendur & Toprak, 2013; Karlı & Yiğit, 2015). Bu çalışma sonuçlarından da öğrencilerin organik kimya konularında birçok alternatif kavrama sahip oldukları anlaşılmaktadır.

Literatürde organik kimya konusunda yapılan çalışmalar incelendiğinde, genel olarak bir konuya odaklanılmasından ziyade organik kimyanın pek çok konusunu içine alan çalışmalar olduğu görülmektedir (Şendur, 2012). Bu konular içerisinden özellikle BTÖ yaklaşımının REACT stratejisinin "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusundaki kavramların öğrenilmesine etkisini ele alan "Alkanlar" konusu (Karlı & Yiğit, 2015) haricinde bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Geleneksel anlatım yoluyla işlendiğinde derslerin sıkıcı geçtiği düşünüldüğünde, anlaşılması zor olan "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alken) ile (Ratchliffe, 2002; Childs & Sheehan, 2009) ilgili kavramları somut, elle tutulur,

gözle görülür, günlük yaşamdan seçilen bağlam ve olaylarla ilişkilendirmenin öğrencilerin bu konuyu daha iyi kavramalarına yardımcı olacağı öngörülmektedir.

1.7. BTÖ Yaklaşımı ile İlgili Çalışmalar

BTÖ yaklaşımının kimya konularının öğretimine uygulanması ile ilgili 1992–2015 yılları arasında yapılmış çalışmalar Tablo 1.2'de kronolojik sıra ile özet olarak verilmiştir:

Tablo 1.2. BTÖ yaklaşımının kimya konularının öğretimine uygulanması ile ilgili 1992–2015 yılları arasında yapılmış çalışmalar

Çalışmalar	Çalışmanın Konusu	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuçlar
Ramsden (1992)	SALTERS derslerinin öğrenciler üzerindeki etkisini belirlemek ve cinsiyete göre bu etkilerin değişimini sağlamak.	13–14 yaş grubu öğrenciler	Likert tipi test ve açık uçlu sorular	SALTERS dersleri öğrencilerin derse olan heyecan ve isteklerini artırmıştır.
Dlamini & Lubben (1997)	"Elektrik" ve "Hava ve Hayat" konularında bağlam temelli yaklaşımla öğretim yapmak	9–13 yaş grubu öğrenciler	İki aşamalı sorular	Bağlam temelli yaklaşım öğrencilerin fene/kimyaya olan tutumlarını pozitif yönde etkilemiştir.
Ramsden (1997)	Element, bileşik, karışım, kütlelin korunumu, kimyasal değişim ve Periyodik Tablo konularını bağlam temelli yaklaşımla öğretmek.	16+ yaş grubu öğrenciler	İki aşamalı sorular	Kimya eğitiminde bağlam temelli yaklaşım oldukça etkili olmasına rağmen kimyanın bazı alanları öğretim yaklaşımı ne olursa olsun öğrencilerin konuları kavramasında yetersizliklerin olduğu ortaya çıkmıştır.
Barker & Millar (1999)	Kimyasal reaksiyonlar konusunu bağlam temelli yaklaşımla öğretmek.	16–18 yaş grubu öğrenciler	Mülakat ve açık uçlu sorular	BTÖ yaklaşımı öğrencilerin kavramsal anlamalarına olumlu katkılarda bulunmuştur.
Barker & Millar (2000)	Kimyasal termodinamik ve kimyasal bağlar konusunu bağlam temelli yaklaşımla öğretmek.	16–18 yaş grubu öğrenciler	Mülakat ve açık uçlu sorular	BTÖ yaklaşımı öğrencilerin kavramsal anlamalarına olumlu katkılarda bulunmuştur.
Campbell, Lubben & Dlamini (2000)	Öğrencilerin çevrelerindeki olayları bilimsel açıdan yorumlama yeteneklerini araştırmak.	11–16 veya 18 yaş grubu öğrenciler	Açık uçlu sorular	BTÖ yaklaşımı olumlu yönlerine rağmen eğitimdeki sorunları bir çırpıda çözebilecek yapıda bir reform değildir. Çünkü öğrencilerin okul dışı yaşamları ve faaliyetleri ağır basmaktadır.
Bulte vd. (2002)	Öğrencilerin bağlamlar ve organik kimya kavramları arasında anlamlı ilişki kurabilme yeterliklerini araştırmak.	12–18 yaş grubu öğrenciler	Gözlem	Kimya eğitiminde BTÖ yaklaşımı öğrencilerin kimyayı günlük yaşamla ilişkilendirmelerine olanak sağlamaktadır.

Tablo 1.2 (devam)

Wu (2003)	Çevresel toksinler konusunu yaşam temelli deneyimlerle öğretmek.	11. sınıf öğrencileri	Gözlem	Kimya eğitiminde bağlam temelli yaklaşım öğrencilerin kimyayı günlük yaşam deneyimleriyle ilişkilendirmelerine olanak sağlamaktadır.
Belt, Leisvik, Hyde & Overton (2005)	Fizikokimyaya giriş dersini bağlam temelli yaklaşımla öğretmek.	Fen fakültelerindeki kimya bölümü öğrencileri	Gözlem ve açık uçlu sorular	Kimya eğitiminde bağlam temelli yaklaşım öğrencilerin motivasyonlarını artırır. Ayrıca öğrencilerin kimyayı günlük yaşamla ilişkilendirmelerine olanak sağlamaktadır.
Bennett, Gräsel, Parchmann & Waddington (2005)	Geleneksel yaklaşımla ve bağlam temelli yaklaşımla öğretim yapılan sınıflardaki öğretmenlerin deneyimlerini ve görüşlerini karşılaştırmak.	Kimya öğretmenleri	Likert tipi test	Kimya eğitiminde BTÖ yaklaşımı, öğrencilerin motivasyonlarını artırmaktadır. BTÖ yaklaşımı, öğrencilerin kendilerini özgürce ifade etmelerine imkân vermekle birlikte onların bireysel olarak çalışmalarını da olanaklı kılmakta ve böylece kendilerine güvenlerini de artırmaktadır.
Pilling & Waddington (2005)	7 Avrupa ülkesinde BTÖ yaklaşım koordinatörlerinin bu yaklaşıma geçme sebepleri, uygulamaları ve karşılaştıkları güçlükler ve önerileri hakkındaki görüşlerini belirlemek.	7 Avrupa ülkesinin koordinatörleri	Mülakat ve açık uçlu sorular	Kimya eğitiminde BTÖ yaklaşımı, öğrencilerin motivasyonlarını artırmaktadır. 7Avrupa ülkesinde okutulması öğrenciler tarafından hevesle karşılanmıştır ve olumlu sonuçlar bıraktığı anlaşılmıştır.
Westbroek, Klaassen, Bulte & Pilot (2005)	“Çevremizdeki su yeterince temiz mi” sorusuyla yaratılan bağlamda su kalitesi (waterquality) ünitesini BTÖ yaklaşımıyla öğretmek.	14–16 yaş grubu öğrenciler	Ses kayıtları, mülakatlar, çalışma yaprakları, başarı testi ve değerlendirme anketi kullanılmıştır.	İçeriği bağlama dayandırabilmek için kullanılan soru (çevremizdeki su yeterince temiz mi?) öğrencileri motive etmede başarılı olamamıştır. Bu sebeple bağlamı kurabilmek için başka yollar düşünülmelidir.
Van Driel (2005)	Kimya öğretmenlerinin BTÖ yaklaşımıyla hazırlanan yeni öğretim programı hakkındaki görüşlerini belirlemek.	Kimya öğretmenleri	Likert tipi test ve açık uçlu sorular	Öğretmenlerin en çok içeriğe ve öğrenci merkezli bir öğretime (kimya, teknoloji ve toplum başlığı altında) önem verdikleri anlaşılmıştır.

Tablo 1.2 (devam)

Bulte vd. (2006)	Su kalitesi konusunu günlük yaşamdan örnekler bağlamında öğretmek.	15 yaş grubu öğrenciler	Mülakat, gözlem, çalışma yaprağı ve açık uçlu sorular	Kimya eğitiminde BTÖ yaklaşımı, öğrencilerin motivasyonlarını artırmaktadır. Ayrıca öğrencilerin kimyayı günlük yaşamla ilişkilendirmelerine olanak sağlamaktadır.
Markic & Eilks (2006)	Modern Voltaik piller konusunu bağlam temelli yaklaşımla öğretmek.	9-13 yaş grubu öğrenciler	Mülakat, Likert tipi test ve açık uçlu sorular	BTÖ yaklaşımının öğrenci merkezli ve uygulanabilir bir yaklaşım olduğu anlaşılmaktadır.
Parchmann vd. (2006)	Öğretmenlerin fen eğitimcilerininin BTÖ yaklaşım hakkındaki deneyimlerini ve görüşlerini belirlemek.	Öğretmenler ve Fen eğitimcileri	Mülakat ve açık uçlu sorular	Öğretmenler BTÖ yaklaşımıyla ilgili öğretim programı hazırlama fikrini sevmelerine rağmen bilimsel konuları hangi bağlamlara oturttukları anlatılmamıştır.
Potter & Overton (2006)	Spordaki kimya konusundaki kimyasal kavramları BTÖ yaklaşımıyla öğretmek.	Fen fakültelerinde kimya bölümü öğrencileri	Açık uçlu sorular	BTÖ yaklaşımı, öğrencilerin kendilerini özgürce ifade etmelerine imkân verdiği gibi onların bireysel olarak çalışmalarını da olanaklı kıldığı ve böylece kendilerine güvenlerini de artırdığı anlaşılmaktadır.
Scwartz (2006)	Kimyanın günlük yaşamın bir parçası olduğu ve 'Chemistry in Context' in uygulamasıyla ilgili öğrenci görüşlerini almak.	Sınıf Öğretmeni Adayları	Mülakat, gözlem, Likert tipi test, çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular	Hikâye anlatımı aracılığıyla kimya konularının günlük yaşamla ilişkilendirilebildiği ve öğrenciler için daha anlamlı olduğu anlaşılmıştır.
Demircioğlu (2008)	Maddenin halleri konusunda hikâyeler yardımıyla içeriğe dayalı yaklaşımı kullanmak.	Sınıf Öğretmeni Adayları	Mülakat, gözlem, Likert tipi test, çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular	Hikâye anlatımı aracılığıyla kimya konularının günlük yaşamla ilişkilendirilebildiği ve öğrenciler için daha anlamlı olduğu anlaşılmıştır.
King & Ritchie (2007)	Su ünitesini BTÖ bağlam temelli yaklaşımla öğretmek.	11. sınıf öğrencileri (15 yaş grubu) ve Kimya öğretmenleri	Mülakat ve gözlem	Kimya eğitiminde BTÖ yaklaşımı, öğrencilerin kimyayı günlük yaşamla ilişkilendirmelerine olanak sağladığı anlaşılmıştır.

Tablo 1.2 (devam)

King, Bellocchi & Ritchie (2008)	Yükseltgenme-indirgenme, kimyasal denge, elektrokimya ve elektroliz konularını BTÖ yaklaşımıyla öğretmek ve geleneksel bir sınıfta yapılan öğretimle karşılaştırmak.	16 yaş grubu öğrenciler	Mülakat	Kimya eğitiminde BTÖ yaklaşımı, öğrencilerin motivasyonlarını artırdığı anlaşılmıştır.
Boström (2008)	BTÖ yaklaşımında öğretim aracı olarak hikâyeleri kullanmak.	Kimya öğretmenleri ve 12–18 yaş grubu öğrenciler	Mülakat	Hikâye anlatımı aracılığıyla kimya konularının günlük yaşamla ilişkilendirilebildiği ve öğrenciler için daha anlamlı olduğu anlaşılmıştır.
Demircioğlu, Demircioğlu & Çalık (2009)	Periyodik tablo konusunda hikâyeler yardımıyla öğretmek.	9. sınıf öğrencileri	Likert tipi test	BTÖ yaklaşımının öğrencilerin fene/kimyaya karşı olan tutumlarını pozitif yönde etkilediği anlaşılmıştır.
Overton & Bradly (2010)	Hem dilbilimsel hem de kültürel değişim gösteren uluslararası bir bağlamda iki aktivite geliştirmek ve değerlendirmek.	Fen Fakültelerinde Kimya lisans ve yüksek lisans öğrencileri	Gözlem, Likert tipi test	Kullanılan aktivitelerin, kimya bağlamında öğrencilerin kültürel farkındalıklarını artırdığı anlaşılmıştır.
Ekinci (2010)	BTÖ yaklaşımının lise 1. sınıf öğrencilerine kimyasal bağlar konusunun öğretilmesine etkisi.	13–14 yaş grubu öğrenciler	Bilgi testi ve klinik mülakat soruları	BTÖ yaklaşımı kullanılarak öğretim yapılan öğrencilerin daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.
İlhan (2010)	Kimyasal denge konusunun öğrenilmesinde yaşam temelli (context based) öğrenme yaklaşımının etkisi.	15–16 yaş grubu öğrenciler	Başarı testi, motivasyon anketi, öğrenme ortamı anketi ve mülakatlar	Yaşam temelli öğrenmenin geleneksel öğretime göre öğrencilerin başarılarını ve motivasyonlarını artırmada daha etkili olduğu ve yaşam temelli öğrenme ile yapılandırıcı öğrenme ortamına daha fazla katkı sağladığı belirlenmiştir.
Overton & Potter (2011)	Öğrencilerin açık uçlu bağlam temelli kimya sorularını nasıl çözdüğünü tespit etmek.	Fen Fakültelerinde Kimya bölümü öğrencileri	Açık uçlu sorular, tutum anketi	Açık uçlu problem çözmek algoritmik problem çözmekten farklı bilişsel beceriler gerektirir. Öğrenciler bağlam temelli ve açık uçlu sorulara daha fazla motive olmuşlar ve problem çözmeye karşı böylece daha pozitif bir tutum geliştirmişlerdir.

Tablo 1.2 (devam)

King, Winner & Ginns (2011)	9.sınıf öğrencilerinin 11 hafta boyunca çevre bilimi dersini BTÖ yaklaşımıyla nasıl öğrendiklerini tespit etmek.	9.sınıf öğrencileri	Alan notları, sınıf dokümanları , öğrenci günlükleri ve mülakatlar (video ve ses kayıtları)	Öğrenciler derse bağlam sayesinde hem konunun günlük yaşamla bağlantısını görmüşler hem de fen derslerinin gelmesini dört gözle beklemişlerdir. Bu yaklaşım “orta yıllarda” yeni kullanılmasına rağmen başarılı olmuştur.
İlhan, Sadi & Yıldırım (2011)	Öğrencilerin günlük yaşamda organik kimyanın kullanımına ilgileri.	12–16 yaş grubu öğrenciler	Likert türü anket	Fen bilimleri alanındaki öğrencilerin ilgisinin en yüksek olmasına rağmen bu öğrencilerle diğer öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanılmamıştır.
Kutu (2011)	Yaşam temelli ARCS öğretim modeliyle 9. sınıf kimya dersi "Hayatımızda Kimya" ünitesinin öğretimi.	15–16 yaş grubu öğrenciler	Tutum ölçeği, Motivasyon anketi, öğrenme ortamı anketi, başarı testi ve mülakat soruları	Yaşam temelli ARCS öğretim modeli bilgilerin kalıcılığını ve öğrencilerin derse karşı motivasyonlarını artırdığını fakat öğrencilerin kimya dersine karşı tutumları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı sayılabilecek düzeyde bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir.
Ültay (2012)	Asit ve baz konusu ile ilgili REACT stratejisine ve 5E modeline göre etkinliklerin geliştirilmesi, uygulanması ve karşılaştırılması.	Fen bilgisi öğretmen adayları	İki aşamalı kavram testi, Tutum ve deneyim anketi ve klinik mülakat soruları	REACT stratejisi ve 5E modeli uygulanan öğrencilerin daha iyi performans sergilediği, REACT stratejisi ile 5E modeli arasında anlamlı bir farkın tespit edilmediği ve REACT stratejisi ile 5E modelinin olumlu yönde kavramsal yapılaştırma gerçekleştirdiği görülmüştür.
Çiğdemoğlu (2012)	BTÖ Yaklaşımıyla desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin kimyasal reaksiyonlar ve enerji konularını anlamalarına ve kimya öğrenmeye karşı motivasyonlarına etkisinin araştırılması.	15–16 yaş grubu öğrenciler	Kavram testi, motivasyon anketi ve açık uçlu sorular	Bağlam temelli yaklaşımla desteklenmiş 5E öğrenme döngüsü modelinin geleneksel öğretime göre kimyasal reaksiyonlar ve enerji konularını anlamayı ve başarıyı cinsiyet farkı gözetmeksizin artırdığını ortaya çıkarmıştır.

Tablo 1.2 (devam)

Elmas (2012)	BTÖ yaklaşımının 9. sınıf öğrencilerinin temizlik maddeleri konusu anlamalarına ve çevreye karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi.	13-14 yaş grubu öğrenciler	Başarı testi ve tutum anketi	Bağlam temelli kimya eğitiminin geleneksel yöneme göre temizlik maddeleri konusunu daha iyi öğrendikleri ortaya çıkmıştır. Ancak çevreye karşı tutumda iki öğretim yöntemi arasında bir farklılık oluşmamıştır.
Koçak & Önen (2012)	Kimya konularının günlük yaşam konsepti çerçevesinde değerlendirilmesi.	13-14 yaş grubu öğrenciler	Başarı testi ve yapılandırılmış grid	Günlük yaşam konulu etkinlikler öğrencilerin kimyasal değişimler ünitesindeki başarılarını artırdığı gözlemlenmiştir.
Baran (2013)	Yaşam temelli probleme dayalı öğretim yönteminin termodinamik konusunun öğretimine etkisi.	Sağlık meslek yüksek okulu 1. sınıf öğrencileri	İlgi anketi, tutum anketi, motivasyon anketi, problem çözme envanteri, başarı testi, ders gözlem formu ve öğrenci görüşme formu	Yaşam temelli probleme dayalı öğretim yönteminin (YTPDÖ) öğrencilerin termodinamik konusundaki başarılarını artırdığı fakat öğrencilerin motivasyonunu, tutum ve problem çözme becerilerinde anlamlı bir farklılık yaratmadığı belirlenmiştir.
Sadi (2013)	Kimyasal değişimler ünitesinin işlenmesinde yaşam temelli öğrenme yaklaşımının etkileri.	13-14 yaş grubu öğrenciler	Motivasyon anketi, öğrenme ortamı anketi ve başarı testi	Yaşam temelli öğrenme (YTÖ) yaklaşım uygulamaları sonucunda yapılan motivasyon anketi sonuçlarının anlamlı bir farka yol açmadığı, öğrenme anketi ön ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark çıkmadığı, kimya dersi başarı testi sonucunun gruplar arasında anlamlı bir farka yol açmadığı ancak YTÖ yaklaşımının öğrencilerin konu bilgilerini günlük yaşamdan olaylara transfer edebilmelerine katkı sağladığı belirlenmiştir.
Karlı & Yiğit (2015)	Lise 12. sınıf öğrencilerinin alkanlar konusundaki kavramsal anlamalarına bağlam temelli öğrenme yaklaşımının etkisi.	12. sınıf öğrencileri	Kavram testi ve mülakat soruları.	BTÖ yaklaşımına yönelik öğretim uygulamalarının olumlu yönde kavramsal değişim sağlamada, mevcut geleneksel öğretim yöntem uygulamalarına göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 1.2'de yer alan literatürdeki BTÖ yaklaşımı kullanılarak yapılan çalışmalar incelendiğinde, organik kimya konuları ile ilgili BTÖ yaklaşımının uygulandığı çok az sayıda çalışmaya rastlanılmıştır (Bulte vd., 2002; İlhan, Sadi & Yıldırım, 2011; Karlı & Yiğit, 2015). Bulte ve diğerleri (2002) çalışmalarında, öğrencilerin bağlamlar ve organik kimya kavramları arasında anlamlı ilişki kurabilme yeterliklerini araştırarak, organik kimyanın herhangi bir konusuna odaklanmak yerine organik kimya konularının genelini kapsayacak şekilde çalışma yürütmüşlerdir. Veri toplama aracı olarak gözlem yapmayı tercih etmişlerdir. İlhan, Sadi ve Yıldırım (2011) çalışmalarında, öğrencilerin günlük yaşamda organik kimya konularının kullanımına ilgilerini araştırmışlar ve organik kimya konularının tümü üzerinde çalışma yürütmüşlerdir. Veri toplama aracı olarak likert türü anket kullanmışlardır. Bu çalışmada ise organik kimya konularının tamamına değil de organik kimya konularından "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusu üzerine odaklanılmış böylece ele alınan konuda derinlemesine inceleme yapma imkânı doğmuştur. Tek veri toplama aracı yerine kavram testi, kavramlar hakkında mülakat ve uygulamalar hakkında mülakat olmak üzere birden çok veri toplama aracı kullanılmıştır.

Öğrencilerin anlamada zorlandıkları "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken ve alkin) konusunda bilindik bağlamları içeren BTÖ uygulamaları kullanılarak yürütülecek derslerin öğrencilerin kavramsal anlamalarını kolaylaştıracağı öngörülmektedir.

1.8. REACT Stratejisi ile İlgili Çalışmalar

BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine yönelik yapılan çalışmalar Tablo 1.3'te özet olarak verilmiştir:

Tablo1.3. REACT stratejisine yönelik yapılan çalışmalar

Çalışmalar	Çalışmanın Konusu	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuçlar
Coştu (2009)	Oran-orantı konusunda REACT stratejisine dayalı materyal geliştirilmesi ve etkililiği.	6.sınıf öğrencileri	Mülakatlar, ders gözlemleri ve uygulama materyalleri kullanılmıştır.	Bu strateji öğrenme ortamını olumlu yönde farklılaştırmasına rağmen, REACT'ın genel anlamda yetersiz kaldığı ve bazı basamakların eklenmesi gerektiği anlaşılmıştır.
Saka (2011)	BTÖ yaklaşımı, REACT stratejisi ve bilgisayar destekli öğretim materyallerinin öğrencilerin başarısına, ilgisine ve tutumuna olan etkisi.	9. sınıf ve 10. sınıf öğrencileri	Başarı testi, mülakatlar ve uygulama materyalleri kullanılmıştır.	Fizik konularının günlük yaşamla ilişkilendirilmesi öğrencilerin fizik dersi başarılarını artırmıştır.
Ültay (2012)	Asit ve baz konusu ile ilgili REACT stratejisine ve 5E modeline göre etkinliklerin geliştirilmesi, uygulanması ve karşılaştırılması.	Fen bilgisi öğretmen adayları	İki aşamalı kavram testi, Tutum ve deneyim anketi ve klinik mülakat soruları.	REACT stratejisi ve 5E modeli uygulanan öğrencilerin daha iyi performans sergilediği, REACT stratejisi ile 5E modeli arasında anlamlı bir farkın tespit edilmediği ve REACT stratejisi ile 5E modelinin olumlu yönde kavramsal yapılaştırma gerçekleştirdiği görülmüştür.
Demircioğlu, Vural & Demircioğlu (2012)	"REACT" Stratejisine uygun hazırlanan materyalin üstün yetenekli öğrencilerin başarısı üzerindeki etkisi.	7. sınıf ve 8. sınıf öğrencileri	Kelime ilişkilendirme testi ve anket kullanılmıştır.	8. sınıf öğrencilerinin daha başarılı olduğunu gösterse de 7. sınıf öğrencilerinin bilgiyi daha anlamlı bir şekilde yapılandırdıkları ve ilişkilendirdikleri belirlenmiştir.
Aktaş (2013)	Maddenin tanecikli yapısı ve ısı konusunda REACT öğretim stratejisine yönelik geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyalinin öğrenci başarısına etkisi.	6. sınıf öğrencileri	Başarı testi ve mülakat soruları kullanılmıştır.	Hayattaki olaylar esas alınarak belirlenen bağlamların öğretimde kullanılmasının öğrenmeye yardımcı olduğu sonucuna varılmıştır.
Ültay (2014)	İtme momentum konusunda REACT stratejisinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına olan etkisi.	Fen bilgisi öğretmen adayları	Kavram testi ve uygulama materyalleri kullanılmıştır.	REACT stratejisinin uygulandığı sınıftaki öğrencilerin kavramsal anlamasının kontrol grubuna oranla daha yüksek olduğu anlaşılmıştır.

Tablo1.3 (devam)

Crawford (2001)	Matematik ve Fen bilgisi derslerinde kullanılabilir bağlamsal öğretim stratejileri (REACT) ve bu stratejilerin öğrencilerin motivasyon ve başarılarına etkileri.	Fen ve matematik öğretmenleri	Gözlem	Gözlemlenen başarılı fen ve matematik öğretmenlerinin, öğrencilere bilgileri, tanımları ve işlemleri ezberletmedikleri, öncelik olarak temel kavramları anlayarak geliştirmelerini sağladıkları gözlemlenmiştir.
Ingram (2003)	REACT'ta dayalı geliştirilen uygulamalı kimya öğretim programındaki materyaller yardımıyla bağlamsal bir öğrenme ortamının öğrenciler üzerindeki etkisi.	Lise öğrencileri	Ön-son test, anket, tutum anketi	Bağlam temelli öğretim yaklaşımının REACT stratejisi kullanılan sınıflarda öğrencilerin fen dersine karşı tutumları daha olumlu çıkmıştır. Bu yaklaşımla işlenen fen derslerinde öğrencilerin motivasyonunun, ilgisinin ve başarısının olumlu yönde etkilendiği anlaşılmıştır.

Tablo 1.3'te yer alan literatürdeki bazı BTÖ yaklaşımın REACT stratejisi kullanılarak yapılan çalışmalar incelendiğinde, BTÖ yaklaşımın REACT stratejisi kullanılarak yapılan fen ve kimya konuları ile ilgili çalışma sınırlı sayıdadır (Ültay, 2012; Demircioğlu, Vural & Demircioğlu, 2012; Aktaş, 2013; Crawford, 2001; Ingram, 2003). Fen ve kimya ile ilgili yapılan bu çalışmaların sonuçlarından BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi kullanılarak yapılan uygulamaların genelde öğrencilerin kavramsal anlamalarını artırdığı anlaşılmaktadır. Literatürde, BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi kullanılarak yapılan fen, kimya ve organik kimya konularını içeren çalışmaların sınırlı sayıda olması, çalışmanın bu alana katkıda bulunacağı ön görülmektedir. Ayrıca BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi kullanılarak yürütülecek derslerin "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarına katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

1.9. "Hidrokarbon Bileşikleri" (Alkan, Alken, Alkin) ile İlgili Literatürde Tespit Edilen Alternatif Kavramlar

"Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) ile ilgili literatürde tespit edilen alternatif kavramlar Tablo1.4'te verilmiştir.

Tablo 1.4. "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) ile ilgili literatürde tespit edilen alternatif kavramlar

Konu	Alternatif Kavramlar	Tespit Eden
Alkanlar	Disübstitüe sikloalkanlarda geometrik izomeri olmaz.	Şendur ve Toprak (2013)
	Aynı C sayısına sahip düz zincirli bir alken molekül ile sikloalkanın, benzer şekilde bir alkadien molekülü ilede sikloalken birbirinin yapı izomeri olamaz.	
	Ketonlara H katılarak indirgenme reaksiyonunun doymamış moleküllerin hidrojenle doyurulması olarak ele alma ve alkan eldesi olarak yorumlama.	
	Alkanlar topraktan elde edilirler.	Karslı ve Yiğit (2015)
	Alkanlar bitkilerden elde edilirler.	
	Alkanlar C, H ve O elementlerinden oluşurlar.	
	Alkanların yapısındaki H bağ sayısı artışı kaynama noktalarını artırır.	
	Alkanlar basınç yardımıyla suda çözünürler.	
	Alkanlar CCl ₄ 'de çözünmezler.	
	Alkanların tatları ekşidir.	
	Alkanların tatları acıdır.	
	Alkan molekülleri H bağları ile bağlanır.	
	Alkanlar bazlarla reaksiyon verirler.	
	Alkanlar asitlerle tepkime verirler.	
	Alkanlar katılma tepkimesi verirler.	
	Alkanlar deterjanların yapısında kullanılırlar.	
	Alkanların doğal kaynağı havadır.	
	Alkanlar asit-baz reaksiyonu sonucu elde edilirler.	
	Alkanlar fotosentez sonucu elde edilirler.	
	Alkanlar ametal-baz reaksiyonu sonucu elde edilirler.	
Alkanların kaynama noktası artışı, C artışının bağları kuvvetlendirmesindedir.		
Alkanların kaynama noktası artışı H bağ sayısının artmasındandır.		
H' nin, C' na bağlanma konumuna göre KN değişir.		
Alkanlar yer değiştirme tepkimesi vermez.		
Alkanlar yanma tepkimesi vermez.		
Alkanlar isimlendirilirken -in son eki kullanılır.		
1,2- dibrometan sadece yapı izomerisi gösterir.	Hassan, Hill ve Reid (2004)	
Alkenler	Bir molekülde C=C bağının olması, o molekülün geometrik izomerisinin olması için yeterlidir.	Şendur (2012)
	Çift bağ karbonlarının (C) birinde iki halojen atomu olmaması durumunda geometrik izomeri olamaz.	
	Birbirinin geometrik izomeri olan iki molekülden, trans molekülün kaynama noktası cis molekülden daha yüksektir.	
	Birbirinin geometrik izomeri olan cis ve trans moleküllerin kapalı formülü aynı olduğu için kaynama noktaları da aynıdır.	
	Geometrik izomeri sadece alkenlere özgüdür.	
	Çift bağ karbonlarına (C) bağlı atomların hepsi farklı olduğunda geometrik izomeri olmaz.	
	Halkalı yapı ile düz zincir hiçbir zaman birbirinin izomerisi olmaz.	
	Alken moleküllerinde C=C bağının yerinin değişmesi ile yapı izomerisi olmaz.	
	Kapalı formülleri aynı olmasına karşın IUPAC adları farklı olan moleküller birbirinin yapı izomerisi olamaz.	
	Katılma reaksiyonunu, sadece π bağı içeren moleküller verir.	
	Tüm alkenler C _n H _{2n} kapalı formülüne sahiptir.	
Bir molekülün kapalı formülünün C _n H _{2n-2} olması onun sikloalken olduğunu göstermeye yeterlidir.		

Tablo 1.4. (devam)

Alkenler	Alkenlerin su ile katılma reaksiyonu sonucu keton oluşur.	Şendur (2012)
	Alkenlerin su ile katılma reaksiyonu sonucu eter oluşur.	
	Alkenlerin su ile katılma reaksiyonu sonucu aldehit oluşur.	
	Polimerleşmeyi sadece C sayısı 4 ve 4'den fazla alkenler verir.	
	Polimerleşmeyi sadece C sayısı 6'dan fazla alkenler verir.	
	Polimerleşmeyi sadece C sayısı 2 olan alkenler verir.	
	2-bütanol'den yüksek sıcaklıkta, asit varlığında su çekilmesi ile sadece 2-büten oluşur.	
	2-bütanol'den yüksek sıcaklıkta, asit varlığında su çekilmesi ile sadece 1-büten oluşur.	
	Asimetrik bir alkene hidrojen halojenür katılması daima Markovnikov kuralına göre olur.	
	Sikloalkenler adlandırılırken, numaralandırmaya daima saat yönünün tersi yönünde başlanır.	
	Sikloalkenler adlandırılırken, numaralandırma daima alkil gruplarına en büyük sayı gelecek biçimde yapılır.	
	Asimetrik bir alkene hidrojen halojenür katılmasının daima Markovnikov kuralına göre olur.	Lim (2007)
Alkil halojenürler	Alkil halojenürlerin, derişik kuvvetli bazlarla alkollü ortamda tepkimesi sonucu alkol elde edilir.	Şendur (2012)
	Alkan gibi alkil halojenürde asittirler.	Karşlı ve Yiğit (2015)
	Alkil halojenürler H içerdiklerinden asittirler.	
	Alkil halojenürler tuzdur.	
Alkinler	Alkil halojenürlerin seyreltik kuvvetli bazlara ısıtılmasında ana ürün alkin olur	Şendur ve Toprak (2013)
	C_nH_{2n-2} kapalı formülüne sahip olan tüm moleküller alkindir.	
	Alkolden su çekilmesi sonucu alkin elde edilir.	

Tablo 1.4'ten de anlaşılacağı üzere Fen bilgisi öğretmen adaylarının ve 12. sınıf öğrencilerinin alkanlar, alkenler, alkil halojenürler ve alkinler ile ilgili bir çok alternatif kavrama sahip oldukları görülmektedir. Bunun yanında Markovnikov kuralı (Lopez vd., 2011; Lim, 2007; Moss, Greenall, Rockcliffe, Crowley & Mealing, 2007; Şendur, 2012) adlandırma (Rushton vd., 2008; Şendur, 2012), polimerleşme (Şendur, 2012) ve alkenlere su katılması (Şendur, 2012) konularında da alternatif kavramlara rastlanıldığı görülmektedir. Öğrencilerin organik kimyanın temelini oluşturan "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusunda alternatif kavramlara sahip olması, zor olarak nitelendirilen organik kimyanın daha sonraki konularını öğrenmelerine engel teşkil edeceği aşikârdır. Öğrencilere organik kimyanın temel kavramlarının "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) günlük yaşam bağlamlarıyla sunulmasının var olan alternatif kavramların giderilmesinde ve oluşması muhtemel alternatif kavramların önüne geçilmesinde etkili olacağına inanılmaktadır.

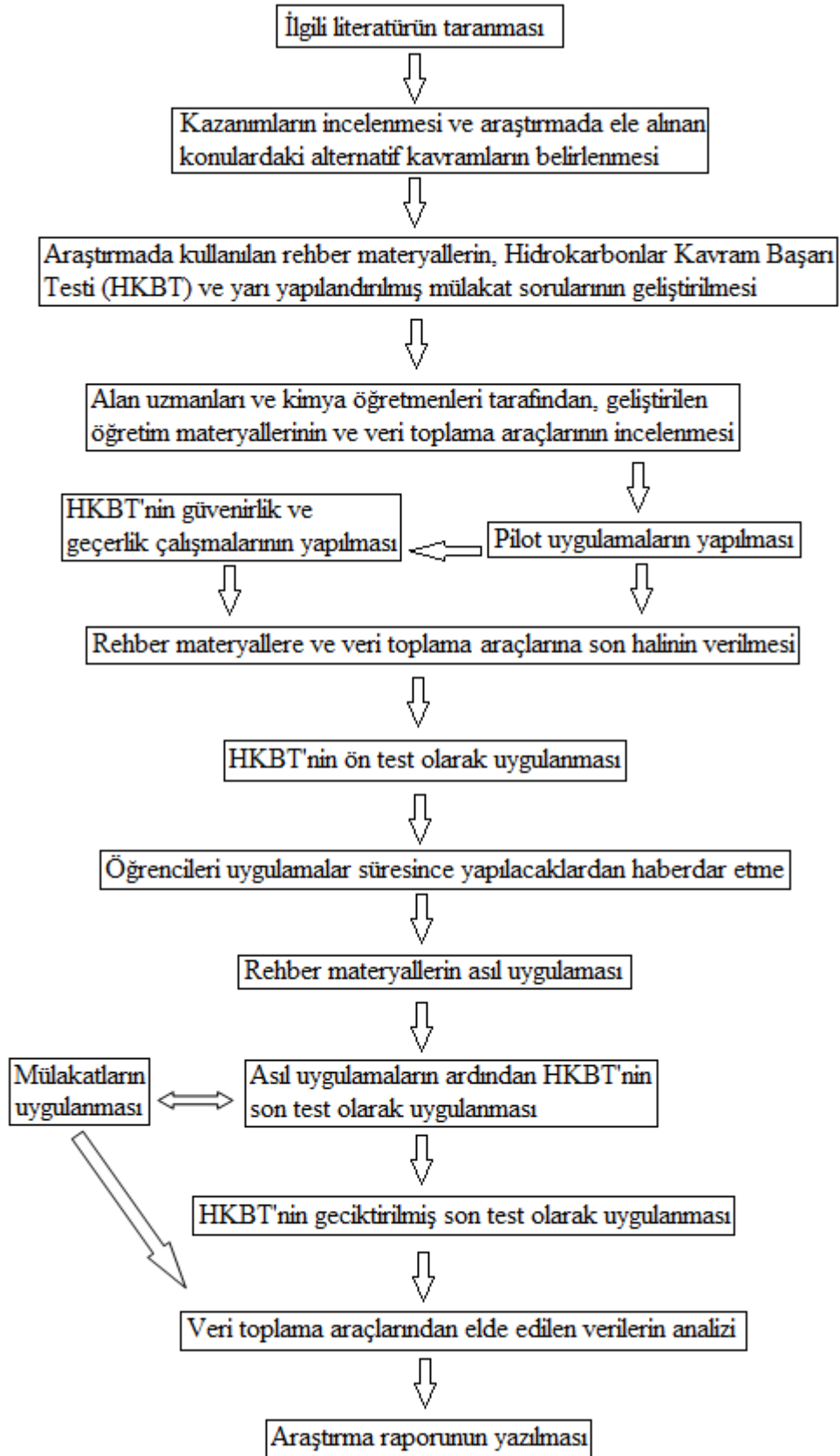
2. MATERYAL VE METOD

Bu bölümde araştırmanın tasarlanması, yöntemi, araştırma grubu, veri toplama araçlarının geliştirilmesi ve verilerin analizinde yapılan işlemler hakkında bilgiler verilmiştir.

2.1. Araştırmanın Tasarlanması

Çalışma kapsamında, lise 12. sınıf kimya dersi "Organik Bileşik Sınıfları" ünitesi "Hidrokarbon Bileşikleri" konusunun alt başlıkları olan "Alkan, Alken ve Alkin" bileşikleri konularındaki kavramlara yönelik BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine dayalı öğretim materyalleri geliştirilmiştir. Öğretim materyalleri geliştirilirken, alkanlar konusunun alt başlıkları olan; "alkanların doğada bulunuşu", "genel özellikleri", "isimlendirilmeleri", "elde edilişleri", "fiziksel özellikleri", "kimyasal tepkimeleri", "alkil halojenürler ve önemi", alkenler konusunun alt başlıkları olan; "alkenlerin doğada bulunuşu", "genel özellikleri", "isimlendirilmeleri", "elde edilişleri", "fiziksel özellikleri", "kimyasal tepkimeleri" ve "alkenlerin ve haloalkenlerin polimerleşme tepkimeleri" ve alkinler konusunun alt başlıkları olan; "alkinlerin doğada bulunuşu", "genel özellikleri", "isimlendirilmeleri", "elde edilişleri", "fiziksel özellikleri", "kimyasal tepkimeleri" ve "endüstride karpit ve asetilen üretimi" gibi konular ele alınmıştır. Bu konular kapsamında öğrencilerde mevcut alternatif kavramların neler olduğu da araştırılmıştır. Alkan, alken ve alkin konularında uygun bağlamlar bulunmuş, bu bağlamlar üzerinden BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine uygun ders materyalleri geliştirilmiş, hazırlanan materyaller uygulanmış ve işlenen dersin öğrencilerin kavramsal değişimlerine etkileri araştırılmıştır.

Bu kapsamda öğretim materyallerinin ve veri toplama araçlarının geliştirilmesi ve uygulanması, çalışmanın yürütülmesi ve sonuçlandırılması aşamasında ne tür çalışmaların yapıldığı ile ilgili işlemler Şekil 2.1'de verilmiştir:



Şekil 2.1. Araştırmada yapılan çalışmaların işlem basamaklarını gösteren akış şeması

2.2. "Organik Bileşik Sınıfları" Ünitesinin Kimya Dersi Öğretim Programındaki Yeri

Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı (KDÖP)'nda "Organik Bileşik Sınıfları" ünitesinin amacı şöyle ifade edilmektedir: *Bu ünitenin amacı alkanlar, alkenler, alkinler, alkoller, eterler, karbonil bileşikleri, karboksilik asitler, karboksilik asit türevleri, aminler, aromatik bileşikler ve yaygın benzen türevleri başta olmak üzere başlıca organik bileşikleri ele alarak bu bileşiklerin sistematik (IUPAC) ve geleneksel adlarını formülleri ile eşleştirmek ve özellikleriyle kullanım alanlarını eşleştirmektir (MEB, 2013).*

2.3. Araştırmanın Yöntemi

Deneyisel işlemin etkisi tek bir grup üzerinde yapılan çalışmalarla test ediliyorsa bu tür çalışmalara tek grup ön test-son test desen denir. Deneklerin bağımlı değişkene ilişkin ölçümleri uygulama öncesinde ön test, sonrasında son test olarak aynı denekler ve aynı ölçme araçları kullanılarak elde edilir. Seçkisizlik ve eşleştirme yoktur (Büyüköztürk vd., 2012).

Bu araştırmada deneysel araştırma türlerinden tek grup ön test-son test desenli basit deneysel yöntem kullanılmıştır.

Araştırmaya katılan grup uygulamanın yapıldığı okulda mevcut olan tek şubede öğrenim gören 12. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır.

Çalışmanın uygulama deseni Tablo 2.1'de verilmiştir:

Tablo 2.1. Çalışmanın uygulama deseni

Ön Test	Uygulanan Öğretim materyali	Son Test	Geciktirilmiş son test
Hidrokarbonlar Kavram Testi (HiKaT)	BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre hazırlanan (alkan, alken ve alkin) çalışma yapıları	Hidrokarbonlar Kavram Testi (HiKaT), Kavramlar ve uygulamalar hakkında yarı yapılandırılmış mülakat	Hidrokarbonlar Kavram Testi (HiKaT)

2.4. Araştırmanın Grubu

Bu çalışmanın örneklemini, Ordu ili Gölköy ilçesi Gölköy Fatih Anadolu Lisesi'nde öğrenim gören toplam 20 12. sınıf ğrencisi oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında BT yaklaşımının REACT stratejisine göre "Hidrokarbon Bileşikleri" olan alkan, alken ve alkin konu başlıklarına yönelik çalışma yaprakları hazırlanmıştır. Çalışma yapraklarının pilot uygulaması başka bir Anadolu lisesinde 18 ğrenci ile yapılmıştır.

Çalışmanın pilot ve asıl uygulaması araştırmacı tarafından yapılmıştır. Araştırmacı 10 yıllık mesleki tecrübeye sahip bir kimya öğretmenidir. Araştırmanın uygulama süreci, yapılan işlemler, örneklem ve zaman aralığı Tablo 2.2'de verilmiştir:

Tablo 2.2. Araştırmanın uygulama süreci, yapılan işlemler, örneklem ve zaman aralığı

	Yapılan İşlemler	Yapılan işlemleri Yürütenler veya İşlemlere Katılanlar	Zaman Aralığı	
Pilot Ve Asıl Uygulamalar Öncesi Hazırlık	Araştırma kapsamında kavramsal değişim sağlanılmaya çalışılan konular kapsamındaki zorlukların, alternatif kavramların ve kavramsal değişim çalışmalarının neler olduğu hakkında literatür taraması	Araştırmacı tarafından yürütülmüştür	2013–2014 bahar yarıyılı	
	Veri toplama araçlarının geliştirilmesi ve cevap anahtarlarının oluşturulması	Araştırmacı tarafından yürütülmüştür	2013–2014 güz yarıyılı	
	Veri toplama araçlarının kapsam ve görünüş geçerliliğinin ve testler için oluşturulan cevap anahtarlarının doğruluğunun test edilmesi	HiKaT	OKÖÜ (N=2) KEÖÜ (N=3) FBÖ (N=3) KÖ (N=5)	2013–2014 bahar yarıyılı
		Mülakat Soruları	OKÖÜ (N=1) KEÖÜ (N=1)	2014–2015 bahar yarıyılı
	Öğretim materyallerinin geliştirilmesi	Araştırmacı tarafından yürütülmüştür	2014–2015 güz yarıyılı	
	Geliştirilen öğretim materyalleri hakkında uzman görüşlerinin alınması	KEÖÜ (N=2) FBÖ (N=1) KÖ (N=1)	2014–2015 güz yarıyılı	
Pilot Çalışma	HiKaT'in yapı geçerliliğini ve güvenilirlik katsayılarını hesaplamak ve uygulamada gerekli olan süreyi tayin etmek için pilot uygulamaların yapılması	12.sınıf öğrencileri (N=34)	2013–2014 bahar yarıyılı	
	Geliştirilen öğretim materyallerinin pilot uygulaması	12.sınıf öğrencileri (N=18)	2014–2015 bahar yarıyılı	
	Mülakat sorularının pilot uygulaması	12.sınıf öğrencileri (N=2)	2014–2015 bahar yarıyılı	
Asıl Çalışma	Asıl çalışma için ön testin uygulanması	12.sınıf öğrencileri (N=20)	14.01.2015	
	Öğretim materyallerinin uygulanması	12.sınıf öğrencileri (N=20)	10.02.2015 20.03.2015	
	Asıl çalışma için son testin uygulanması	12.sınıf öğrencileri (N=20)	23.03.2015	
	Kavramlar hakkındaki mülakatların uygulanması	12.sınıf öğrencileri (N=9)	25.03.2015– 25.04.2015	
	Asıl çalışma için geciktirilmiş son testin uygulanması	12.sınıf öğrencileri (N=20)	27.04.2015	
	Geliştirilen öğretim materyallerinin uygulama sürecine yönelik mülakatların uygulanması	12.sınıf öğrencileri (N=6)	11–15.05.2015	

OKÖÜ: Organik Kimya Öğretim Üyesi; KEÖÜ: Kimya Eğitimi Öğretim Üyesi; FBÖÜ: Fen Bilgisi Eğitimi Öğretim Üyesi; KÖ: Kimya Öğretmeni

2.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma yapılan lisede sadece bir tane 12. sınıf şubesi olduğu için kontrol grubu oluşturulamamıştır. Bu sebeple araştırmada, kontrol grupsuz tek grup ön test-son test desenli basit deneysel yöntem kullanılmıştır.

2.6. Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında, "BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre hazırlanan öğretim materyallerinin 12. sınıf öğrencilerinin, "Organik Bileşik Sınıfları" ünitesi "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusundaki kavramsal değişimi, uygulama öncesinden sonrasına nasıl gerçekleşmiştir?" ve "BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen öğretim materyalleri eşliğinde işlenen ders süreci hakkında öğrencilerin görüşleri nelerdir?" şeklinde belirtilen alt problemlere cevap bulmak için çalışmaya katılan öğrencilere, geliştirilen ve uygulanan öğretim materyallerinin etkililiğini belirleyebilmek için, HiKaT ön, son ve geciktirilmiş son test olarak uygulanmış ve bu test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığı yorumlanmıştır. Araştırmada nicel verilere ek olarak uygulamaya katılan öğrenciler arasından seçilen öğrencilerle kavramlar hakkında ve uygulama süreciyle ilgili yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütülmüştür.

2.6.1. Hidrokarbonlar Kavram Testi (HiKaT)

Bir eğitim süreci sonunda öğrencinin davranışlarında değişiklikler olması beklenmektedir. Bu davranışların ne ölçüde değiştiğini değerlendirmek için ölçme araçları kullanılmalıdır (Tekin Gürgen, 2008). KDÖP ölçme değerlendirme çalışmalarıyla, öğrencilerin öğrenme süreçlerini izlemeyi ve bu süreçte kazandıkları bilgi ve becerileri değerlendirerek gerektiğinde kullanılan öğrenme etkinliklerini değiştirmeyi öngörmektedir (MEB, 2013). Ölçme sonucu oluşan değerlendirme, uygulanan öğretim programının ne kadar etkili, nitelikli ve yeterli olduğuna dair bilgi vermektedir. Eğer değerlendirme sonunda istenilen davranış değişikliği meydana gelmediyse, verilen eğitim programı ve program doğrultusunda yapılan etkinlikler

tekrar gözden geçirilmektedir. Kısaca değerlendirme, verilen eğitim programını daha iyiye götürme çabası sağlamaktadır (Tekin Gürgen, 2008).

Sınıf içinde ve okul ortamında uygulama ve eğitim öğretim etkinliklerinin geliştirilmesine ve geliştirilen bu etkinliklerin etkililiğinin belirlenmesinde geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış ölçek çalışmaları oldukça önem kazanmaktadır. Eğitimin etkililiği ve yeterliliği hakkında bilgi veren ölçüm sonuçlarından hareketle yapılan değerlendirmeler, uygulanan programların iyileştirilmesi için de bir bilgi kaynağı durumundadır. Ölçümün nitelikli olması, geçerliği ve güvenilirliği kanıtlanmış bir ölçme aracının kullanılmasına bağlıdır (Tekin Gürgen, 2008).

Literatürde bu araştırmaya konu olan "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusunda geliştirilen ölçek geliştirme çalışmaları incelendiğinde Şendur (2012) tarafından fen bilgisi öğretmen adaylarının "Alkenler" konusundaki alternatif kavramlarını belirlemeye yönelik "Alkenler Kavram Testi" (AKT)'nin ve Karşlı ve Yiğit (2015) tarafından 12.sınıf öğrencilerinin "Alkanlar" konusundaki alternatif kavramları belirlemeye yönelik "Alkanlar Kavram Testi" (AKT)'nin geliştirildiği görülmektedir. Ancak "Hidrokarbon Bileşikleri" olan alkan, alken ve alkinlerin bütün kazanımlarını içeren ve örneklem olarak ortaöğretim öğrencilerini hedef alan bir ölçme aracına ise rastlanılmamıştır.

Bu araştırmada uygulamalardan önce "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusunda öğrencilerin alternatif kavramlarını tespit etmek, uygulamalardan sonra alternatif kavramlarının ne oranda giderildiğini ve aradan zaman geçtikten sonra öğrenilenlerin ne derecede kalıcı olduğunu gözlemlemek amacıyla HiKaT geliştirilmiştir.

2.6.1.1. HiKaT'in Geliştirilmesi

Eğitim alanında yapılan test geliştirme çalışmalarının aşamaları göz önüne alındığında test geliştirmede; yapının tanımlanması, ölçeğin oluşturulması, pilot uygulama, madde analizi, geçerlik ve normlama (Spektor, 1992) yolu izlenmektedir. Bu araştırmada Gronlund (1998), Çelik (2000), Karşlı ve Ayas (2013) ve Feyzioğlu, Demirdağ, Akyıldız ve Altun (2012) tarafından da test geliştirme araştırmalarında kullanılan, test maddelerinin yazılması, pilot uygulamalar, geçerlik, güvenilirlik ve madde analizi basamakları izlenmiş ve sırasıyla sunulmuştur.

2.6.1.1.1. HiKaT'in Geliştirilmesi Sürecinde Takip Edilen Aşamalar

HiKaT'in geliştirilme süreci aşağıda aşamalar halinde sunulmuştur.

1. Aşama: Bu bölümde araştırma kapsamında test geliştirme sürecinde testin kullanılış amacı belirlenmiştir. HiKaT, uygulamalardan önce "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusunda öğrencilerin alternatif kavramlarını tespit etmek, uygulamalardan sonra alternatif kavramlarının ne oranda giderildiğini ve aradan zaman geçtikten sonra öğrenilenlerin ve kavramsal değişimlerin ne derecede kalıcı olduğunu gözlemlemek amacıyla geliştirilmiştir. Ortaöğretim 12. Sınıf KDÖP belirtilen öğrenci kazanımlarından (MEB, 2011) yararlanılarak bir belirtke tablosu oluşturulmuştur. Belirtke tablosu oluşturulurken alkan, alkil, alkil halojenür, alken ve alkin olmak üzere beş ana kavram ele alınmıştır.

2. Aşama: Ölçülmesi düşünülen kazanımların neler olduğunun belirlenmesinin ardından bu becerilerin ölçülmesinde kullanılacak soru tiplerinin özelliklerine karar verme aşamasına geçilmiştir. Ölçülmesi istenen kazanımlara yönelik ve çoktan seçmeli yapıda toplam 50 madde hazırlanmıştır. Her bir madde beş seçenekten oluşmaktadır.

3. Aşama: Test maddelerinin yazılmasından sonra, maddelerin tekrar gözden geçirilmesi, test maddelerinin anlaşılabilirliği hakkında fikir sahibi olmak, anlaşılmasında güçlük çekilen terimleri testten çıkarmak ya da düzeltmek ve testin cevaplandırılması için gereken süreyi tespit edebilmek için 50 maddelik test, Gököy Anadolu Öğretmen Lisesi'nin 12.sınıfında öğrenim gören toplam 34 öğrenciye pilot olarak uygulanmıştır. Yapılan pilot uygulama esnasında öğrencilerin testte anlamakta güçlük çektikleri bazı ifadeler üzerinde çeşitli düzeltme ve düzenlemeler yapılmıştır. Testin 2. maddesinin a ve c, 5. maddesinin b ve d çeldiricilerinin aynı olduğu fark edilerek düzeltilmiştir. Testin 3. maddesinin ayırt ediciliği düşük olduğundan bir öncül eklenmiş ve çeldiriciler güçlendirilmiştir. Testin 5. maddesinde, iki öncülünün öğrenciler tarafından anlaşılmadığı gözlenmiştir. Bu iki öncül çıkarılarak, yerine yeni iki öncülleri eklenmiştir. 37. maddenin b çeldiricisi öğrenciler tarafından anlaşılabilmesi üzerine yeniden düzenlenmiştir. 38. maddenin b çeldiricisi öğrenciler tarafından anlaşılabilmesi üzerine yeniden düzenlenmiştir. 48. maddenin e çeldiricisinde yazım yanlışı olduğu fark edilerek düzeltilmiştir. Pilot uygulama esnasında, testin cevaplandırılması için, 45–50 dakika arasında bir sürenin yeterli

olduğu gözlemlenmiştir. Bu şekilde öğrencilerin uygulama esnasında anlayamadıkları bazı terimler testten çıkarılarak testin anlaşılabilir olmasına çalışılmıştır. Test maddelerinin çeldiricileri ve cevap anahtarı tekrar gözden geçirilmiştir.

4. Aşama: Pilot uygulamanın ardından testteki soru köklerinde ve çeldiricilerde bilimsel hata olup olmadığını belirlemek, test maddelerinin kapsam ve görünüş geçerliğini test etmek için hazırlanan test, uzmanlık alanı organik kimya (3), kimya eğitimi (3), fen eğitimi (1) olan toplam 7 öğretim üyesinin ve 2 kimya öğretmenin in incelemesine sunulmuştur. Ayrıca test kullanılan dilin doğruluğu ve uygunluğu açılarından Türk Dili ve Edebiyat öğretmenin in incelemesine sunulmuştur.

5. Aşama: Uzmanların dönütlerinden bazıları "Birinci sorudaki ikinci bileşik izopentan veya 2-metil bütan olmalı", "yirmi yedinci soru hangisine ulaşamaz olursa cevap e şikkı olur." ve "otuz üçüncü sorunun III. öncülünde hidrokarbon yerine alkanlar veya parafinler olursa daha iyi olur." şeklinde olmuştur. Bu dönütlere göre 1, 3, 20, 21, 22, 27, 33, 35, 37, 44, 48 ve 50. maddelerin soru kökünde düzenlemeler yapılmıştır. Ardından teste son şeklini verebilmek, testin geçerlik, güvenilirlik ve madde analizlerini yapabilmek için asıl uygulama yapılmıştır. Uygulama sonuçları doğru cevaplar 1, yanlış ve boş bırakılan cevaplar ise 0 olacak şekilde puanlanmıştır. Asıl uygulamadan sonra ayırt edicilik indeksi düşük olduğu anlaşılan 4, 5, 25, 37, 40, 45 ve 47. maddelerin testten çıkarılmasına karar verilmiştir. Test maddelerinin çeldiricileri ve cevap anahtarı tekrar gözden geçirilmiştir.

HiKaT'in pilot ve asıl uygulamaları, geçerlik, güvenilirlik ve madde analizi sonucunda elde edilen son şeklinde hangi maddelerle, hangi kazanımların ölçüleceği ayrıntılı olarak Tablo 2.3'te sunulmuştur.

Tablo 2.3. HiKaT’te ölçülecek kazanımlara göre madde sayısı ve numaraları

Kazanım no	Kazanımlar	Madde sayısı	Madde numarası
1.1	Alkanların IUPAC sistemine göre adlarını formülleri ile eşleştirebilir.	2	1,2.
1.3.	Alkanların kimyasal reaksiyonlarını mekanizmaları ile açıklar.	1	3.
1.1.	Alkanların doğada bulunuşları ve genel elde edilişlerine örnekler verir.	3	4, 5, 6.
1.2.	Alkanların fiziksel özelliklerini moleküller arası çekim kuvveti temelinde açıklar.	4	7, 8, 9, 10.
1.4.	Alkil halojenürlere örnekler verip bunların reaksiyonlarının önemini açıklar.	2	11, 12.
1.4.	Alkilerin IUPAC sistemine göre adlarını formülleri ile eşleştirebilir.	3	13, 14, 15.
1.4.	Alkilerin özelliklerini açıklar.	1	16.
1.4.	Alkilerin günlük hayatta kullanım alanlarını bilir.	1	17.
2.1.	Alkenleri sistematik olarak isimlendirir.	3	18, 19, 20.
2.2.	Alkenlerin genel elde edilişlerine örnekler verir.	2	21, 22.
2.4.	Alkenlerin ve haloalkenlerin polimerleşmeleri ile elde edilen endüstriyel ürünlerin özellikleri ile kullanım alanları arasında ilişki kurar.	1	23.
2.3.	Alkenlerin kimyasal reaksiyonlarını mekanizmaları ile açıklar.	4	24, 25, 26, 27.
2.4.	Alkenlerin ve haloalkenlerin polimerleşmeleri ile elde edilen endüstriyel ürünlerin özellikleri ile kullanım alanları arasında ilişki kurar.	5	28, 29, 30, 31, 32.
3.1.	Alkinleri sistematik olarak isimlendirir.	2	33, 34.
3.2.	Alkinlerin genel elde edilişlerine örnekler verir.	2	35, 36.
3.5.	Alkinlerin kimyasal reaksiyonlarını mekanizmaları ile açıklar.	3	37, 38, 39.
3.3.	Endüstride karpit ve asetilen üretimini açıklar.	1	40.
3.4.	Asetilenin özelliklerini kullanım alanları ile ilişkilendirir.	3	41, 42, 43.

6. Aşama: Asıl uygulamadan elde edilen verilere göre geçerlik, güvenilirlik ve madde analizi çalışmaları için sırasıyla aşağıdaki işlemler yapılmıştır.

2.6.1.1.2. HiKaT’in Geçerliğine İlişkin İşlemler

Testin kapsam geçerliğine ait kanıt sağlamak için uzman görüşlerine başvurulmuştur. Pilot uygulamadan önce test maddeleri, testi geliştiren araştırmacı tarafından tekrar tekrar incelenmiş ve test maddelerinin "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusu kazanımlarının tümünü kapsayacak şekilde olmasına özen gösterilmiştir. Testin pilot uygulaması 34 öğrenci ile yapılmıştır. Pilot uygulama sonrasında gerekli görülen düzenlemelerin ardından 50 maddeden ve çoktan seçmeli yapıda oluşturulan test, alan ve alan eğitimi uzmanlarının

incelemesine sunulmuştur. Görüşüne başvuru alan uzmanlar test maddelerinin, öğrencilerin seviyesine uygunluğu, öğretim programlarında belirtilen ve belirtke tablosunda da verilen kazanımları ölçebilirliği, testteki soru köklerinde ve çeldiricilerde bilimsel hata olup olmadığı konusunda testi incelemişlerdir. İncelemeler sonucu uzmanların önerilerine göre 1, 3, 20, 21, 22, 27, 33, 35, 37, 44, 48 ve 50. maddelerin soru kökünde düzenlemeler yapılmıştır. Daha sonra testin madde analizi yapılmış 4, 5, 25, 37, 40, 45 ve 47. maddelerin ayırt edicilik indeksleri düşük olduğundan testten çıkarılmıştır. Testin madde sayısı 43'e inmiştir. Uzmanlar, düzeltmeler yapıldıktan sonra maddelerin konunun kazanımlarını kapsayacağı yönünde görüş belirtmişlerdir.

2.6.1.1.3. HiKaT'in Güvenirliğine İlişkin İşlemler

Test geliştirme çalışmalarında en önemli aşamalarından birisi de testin güvenilirliğidir. Güvenirlik deneklerin test maddelerine verdikleri cevaplar arasındaki tutarlılık olarak tanımlanmaktadır (Çepni, 2012). Bir ölçme aracının güvenilirliği için aranılan iki temel ölçüt, "değişik zamanlarda elde edilen puanlar arasındaki tutarlılık"ve "aynı zamanda elde edilen cevaplar arasındaki tutarlılık"olarak açıklanabilir (Büyüköztürk, 2007). Bir testin bu ölçütleri karşılama düzeyini incelemek için başvuru alan yöntemler: 1) İç tutarlılık güvenilirliği, 2) Test-tekrar test güvenilirliği, 3) Paralel formlar güvenilirliği ve 4) Gözlemciler arası güvenirlilik olarak sıralanabilir (Şencan, 2005). HiKaT'in güvenilirliği için iç tutarlılık analizi tekniğine başvurulmuştur.

Test puanları arasındaki iç tutarlılığı incelemek amacıyla, Kuder Richardson-20,21 (KR-20,21) ve Cronbach tarafından geliştirilmiş olan alfa katsayıları kullanılır (Büyüköztürk, 2007). KR-20, 21 formülü çoktan seçmeli maddeler ve ölçekler için kullanılır (Şencan, 2005). Bu yüzden geliştirilen HiKaT maddelerinin iç tutarlılık güvenilirlik analizinde, Kuder Richardson-20, 21 (KR-20, 21) ve Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı kullanılmıştır. HiKaT 141 12. sınıf öğrencisine uygulanmış ve testin iç tutarlılık analizi için öncelikle öğrenci cevapları doğru seçenek işaretlenmiş ise 1 ile yanlış seçenek işaretlenmiş ise 0 olarak puanlanmıştır. Bu şekilde 43 maddelik test verileri için KR-20, 21 ve Cronbach alfa katsayıları hesaplanmış ve Tablo 2.4'te sunulmuştur.

Tablo 2.4. HiKaT'in iç tutarlılık katsayıları

N	Madde sayısı	Cronbach Alfa	KR-20	KR-21
141	43	0,906	0,906	0,898

HiKaT'in Cronbach alfa katsayısı 0,906, KR-20 değeri 0,906 ve KR-21 değeri 0,898 olarak hesaplanmıştır.

Test puanlarının güvenilirliğinin bir alt kestiricisi olarak kullanılan Cronbach Alfa katsayısının 0,70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenilirliği için genel olarak yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2002; Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2008; Özçelik, 2010; Erkuş, 2006). Şencan (2005) da bilimsel araştırmalarda güvenilirlik katsayısının büyüklüğü için alt sınırı 0,70 olarak belirtmiştir. Bu araştırma kapsamında geliştirilen HiKaT'in hesaplanan Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı 0,906 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca HiKaT'in güvenilirliğine, güvenilirlik hesaplamalarının alternatif formu olan KR-20, 21 değeri de hesaplanmış ve KR-20 değeri 0,906 ve KR-21 değeri 0,898 olarak bulunmuştur. Alfa değeri eğer yüksek çıkmışsa alternatif güvenilirlik formlarından elde edilen korelasyon katsayıları da yüksek çıkar (Şencan, 2005). Büyüköztürk (2007), Şencan (2005) güvenilirlik hakkındaki açıklamaları ve KR-21 değerinin 0,70'den büyük olması gerektiği koşulları dikkate alındığında, son hali 43 maddeden oluşan HiKaT'in güvenilir bir test olduğu sonucuna varılabilir.

2.6.1.1.4. HiKaT'in Madde Analizine İlişkin İşlemler

Madde analizi yaparken asıl uygulamanın test maddelerinden her bir öğrencinin aldığı puanlar hesaplanmış ve bu puanlar büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır. Testteki maddeleri cevaplayan öğrencilerin toplam sayısının %27'si kadar alt ve üst gruplar oluşturulmuştur. Bunun ardından madde güçlüğü, $p=(Dü+Da)/2N$ formülünden, ayırt edicilik ise $d=(Dü-Da)/N$ ($Dü$ = maddeyi doğru cevaplayan üst grup öğrenci sayısı; Da = maddeyi doğru cevaplayan alt grup öğrenci sayısı; N = Tüm grubun % 27'sidir formülünden) yararlanılarak hesaplanmıştır.

HiKaT'in alt ve üst grupta yer alan öğrencilerin seçeneklere göre dağılımları, güçlük ve ayırt edicilik indisleri hesaplanmıştır. Asıl uygulama verileri kullanılarak yapılan madde analizi sonuçları Tablo 2.5'te sunulmuştur:

Tablo 2.5 incelendiğinde HiKaT'in geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapıldıktan sonra 43 maddenin ortalama güçlüğünün 0,53; ortalama ayırt ediciliğinin ise 0,63 olduğu görülmektedir.

Madde ayırt ediciliği "-1" ile "1" arasında bir değer almaktadır. Maddenin ayırt ediciliğinin 0'a yaklaşması ayırt ediciliğinin düşmesine, 1'e yaklaşması ise ayırt ediciliğinin artmasına neden olmaktadır. Ayırt ediciliği negatif değer alan madde ise, testin amacına hizmet etmediği gibi testin güvenilirliğini de düşürmektedir (Gönen, Kocakaya & Kocakaya, 2011). Madde ayırt edicilik indeksi (d), 0,19 ve daha küçük ise, madde kabul edilmez; 0,20 – 0,29 arasında ise, madde düzeltilmelidir; 0,30 – 0,39 arasında ise, iyi bir maddedir ve kabul edilir; 0,40 ve daha büyük ise, çok iyi bir maddedir ve düzeltilmesi gerekmez (Özçelik, 2010; Tekin, 2003). Madde analizi sonucunda ayırt edicilik değerlendirirken yukarıdaki ölçütlere dikkat edilmiştir. HiKaT'in madde analiz sonuçları, testin ayırt edicilik gücünün ($d_{ort}=0,63$) oldukça iyi olduğu ve maddelerin kullanılabilceğini göstermektedir.

Sonuç olarak geliştirilen HiKaT'in 12. sınıf öğrencilerinin organik bileşik sınıflar ünitesi "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusu ile ilgili kavramsal değişimlerinin ölçülmesi amacıyla kullanılabilir, geçerliği ve güvenilirliği sağlanmış bir kavram testi olduğu söylenebilir. Araştırmada kullanılan HiKaT EK 8'de sunulmuştur.

2.6.2. Mülakat Sorularının Geliştirilmesi

Mülakat, en az iki kişi arasında cevabı aranılan sorular çerçevesinde sözlü olarak sürdürülen bir iletişim sürecidir. Mülakat belirli bir araştırma konusu veya bir soru hakkında derinlemesine bilgi sağlayan oldukça esnek bir veri toplama aracıdır. Bu araç, araştırma sürecinin her basamağında kullanılabilir (Büyüköztürk vd., 2012).

Mülakatlar genel olarak yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış mülakatlar olarak sınıflandırılmaktadır. Bu araştırmada öğrencilerin, "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusunda sahip oldukları alternatif kavramları tespit etmek ve uygulamalar hakkında öğrencilerin düşüncelerini belirlemek için yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır.

Kavramlar hakkında mülakat soruları geliştirilirken öğrencilerin "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusu ile ilgili anlamalarını ve sahip

oldukları alternatif kavramları ortaya çıkarabilecek özelliğe sahip sorular geliştirmeye dikkat edilmiştir. Kavramlar hakkındaki mülakatta, 4'ü alkan, 4'ü alken ve 6'sı alkin olmak üzere toplam 14 soru kullanılmıştır. Konu hakkında çok sayıda soru hazırlanmış, hazırlanan bu soruların kapsam geçerliğine kanıt sağlamak için 2 kimya eğitimcisi ve 8 yıllık deneyime sahip 1 kimya öğretmeni olmak üzere toplam 3 uzmanın görüşlerinden faydalanılmıştır. Uzmanlar, geliştirilen soruların bazılarının benzer olduğunu belirtmişlerdir. Bunun üzerine benzer olan bazı sorular birleştirilmiş ve bazıları da çıkarılmıştır. Kavramlar hakkında mülakat sorularının geliştirilme sürecinde, "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin)'nin reaksiyonları, çözünürlükleri ve ayıraçları ile ilgili sorularda çeşitli değişiklikler yapılmıştır.

Uzmanların görüşlerinden mülakat sorularının öğrencilerin ilgili kavramlarla ilgili anlamalarını ve öğrencilerde olması muhtemel alternatif kavramları ortaya çıkarabilecek düzeyde olduğu ve sorularda kullanılan ifadelerin öğrenciler için uygun niteliklere sahip olduğuna karar verilmiştir.

Mülakat sorularının pilot çalışması, 2 öğrenci ile yapılmıştır. Pilot ve asıl uygulamalardaki mülakatlar süresince elde edilen veriler görüşülen kişilerden izin alınarak, ses kayıt cihazına kayıt edilmiştir. Çalışmada "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) ile ilgili sorulan on dört soru için mülakat süresi, mülakatı yapılan öğrenciye göre, 1 saat 20 dk ile 1 saat 40 dk aralığında değişmiştir.

Asıl uygulama sürecinde ise bütün öğretim etkinlikleri sonunda uygulamanın yapıldığı gruptan seçilen öğrenciler ile "Hidrokarbon Bileşikleri" olan alkan, alken ve alkinlerle ilgili kavramlar hakkında mülakat yapılmıştır. Mülakatlara HiKaT ön testten-son teste yüksek gelişim gösteren 3, orta seviyede gelişim gösteren 3 ve düşük seviyede gelişim gösteren 3 olmak üzere toplam 9 öğrenci katılmıştır. Bunun yanı sıra mülakatlara katılacak öğrencilerin mülakat çalışmasına katılmadaki gönüllülüğü ve düşüncelerini rahatça ifade etmeleri de göz önünde bulundurulmuştur. Mülakat; alkanlar, alkenler ve alkinler için ayrı ayrı zamanlarda yapılmıştır. Araştırmada geliştirilen ve kullanılan alkanlarla ilgili kavramlar hakkında mülakat soruları EK 4, alkenlerle ilgili kavramlar hakkında mülakat soruları EK 5 ve alkinlerle ilgili kavramlar hakkında mülakat soruları EK 6'da verilmiştir.

Araştırmanın ikinci alt problemi olan "BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen öğretim materyalleri eşliğinde işlenen ders süreci hakkında

öğrencilerin görüşleri nelerdir?" sorusuna cevap aramak için öğrencilere yapılan uygulamalarla ilgili görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlayan 7 tane mülakat sorusu hazırlanmıştır. Mülakat soruları öğretim etkinlikleri sonunda uygulamanın yapıldığı gruptan seçilen öğrencilere yöneltilmiştir. Mülakat süresi, mülakatı yapılan öğrenciye göre, 30 dk ile 40 dk aralığında değişmiştir. Mülakatlara HiKaT ön testten-son teste, yüksek gelişim gösteren 2, orta seviyede gelişim gösteren 2 ve düşük seviyede gelişim gösteren 2 olmak üzere toplam 6 öğrenci katılmıştır. Bu 6 öğrenci daha önce yapılan kavramlar hakkındaki mülakatlara katılan 9 öğrenci arasından seçilmiştir. Kavramlar hakkında mülakata 9 öğrencinin, uygulamalar ile ilgili mülakata 6 öğrencinin katılmasının her hangi bir özel sebebi bulunmamakla birlikte kavramlar hakkında mülakata daha fazla öğrencinin katılması ile daha fazla veri sağlama amaçlanmıştır. Bunun yanı sıra mülakatlara katılacak öğrencilerin mülakat çalışmasına katılmadaki gönüllülüğü ve düşüncelerini rahatça ifade etmeleri de göz önünde bulundurulmuştur. Araştırmada geliştirilen ve kullanılan mülakat soruları EK 7'de verilmiştir.

2.7. Araştırmada Kullanılan Öğretim Materyallerinin Geliştirilmesi

Bir araştırmanın amacına ulaşmasında kullanılan materyalin niteliği önemli bir unsurdur (Karlı, 2011). Bu araştırmada, literatürdeki araştırma sonuçlarından 12. sınıf öğrencilerinin zorlandıkları gözlemlenen "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusunda olumlu yönde kavramsal değişim gerçekleştirmelerine katkı sağlayacak bir öğretim materyali geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu amaç doğrultusunda literatürde olumlu yönde kavramsal değişimin gerçekleşmesinde etkililiği tespit edilen BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine uygun etkinlikler içeren çalışma yapıları geliştirilmiştir. Araştırmada kullanılan öğretim materyallerinin geliştirilmesinde izlenen adımlara ait akış şeması Şekil 2.2'de sunulmuştur:



*KDÖP: Kimya Dersi Öğretim Programı

Şekil 2.2. Materyal geliştirme sürecinde izlenen adımlar

Şekil 2.2'de görüldüğü gibi öğretim materyallerinin geliştirme sürecine başlarken literatür taraması yapılması gerekmektedir. Bu basamakta KDÖP'teki kazanımlar incelenerek öğrencilerde olumlu yönde kavramsal değişim sağlanmasında ne tür etkinliklerin hazırlanabileceği üzerinde durulmuştur. Bunu etkinliklerde üzerinde durulacak kavramların belirlenmesi işlemleri izlemiştir. Araştırmacının öğretmenlik yaptığı süre zarfında öğrencilerin soyut kaldığı için öğrenme güçlüğü çektiği görülen kavramlar belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan öğretim materyallerinde ele alınan konu başlıkları, odak kavramlar, yapılan deneylerin isimleri ve seçilen bağlamlar Tablo 2.6'da sunulmuştur:

Tablo 2.6. Araştırmada kullanılan öğretim materyallerinde ele alınan konu başlıkları, odak kavramlar, yapılan deneylerin isimleri ve seçilen bağlamlar

Konu Başlıkları	Odak Kavramlar	Yapılan Deneylerin İsimleri	Seçilen Bağlam
Alkanlar	Alkanların: IUPAC'a Göre İsimlendirmesi, Doğada Bulunuşu, Elde Edilişi, Fiziksel Özellikleri, Kimyasal Reaksiyonlarının Mekanizmaları ve Alkil Halojenürlerin Reaksiyonları ve Önemi	Petrolün yapısını oluşturan alkanlardan (C_nH_{2n+2}), n-hekzan (C_6H_{14})'ın özelliklerinin incelenmesi.	Petrol
Alkenler	Alkenlerin: IUPAC'a Göre İsimlendirmesi, Doğada Bulunuşu, Elde Edilişi, Fiziksel Özellikleri, Kimyasal Reaksiyonlarının Mekanizmaları, Polimerleşmeleri, Polimerleşme Sonucu Elde Edilen Ürünlerin Özellikleri ve Kullanım Alanları	Plastiğin yapısını oluşturan alkenlerden (C_nH_{2n}), n-hekzenin (C_6H_{12}) özelliklerinin incelenmesi.	Plastik
Alkinler	Alkinlerin: IUPAC'a Göre İsimlendirmesi, Doğada Bulunuşu, Elde Edilişi, Fiziksel Özellikleri, Kimyasal Reaksiyonlarının Mekanizmaları, Karpit ve Asetilen Üretimi, Asetilenin Özellikleri ve Kullanım Alanları	Dalış kıyafetinin yapısını oluşturan alkinlerden (C_nH_{2n-2}), heksinin (C_6H_{10}) özelliklerinin incelenmesi.	Dalış kıyafeti

Araştırmada ele alınacak konu başlıkları ve odak kavramlar belirlendikten sonra bu kavramlarla ilgili literatürde yer alan ve araştırmacının öğretmenlik meslek sürecinde öğrencilerde ders esnasında tespit ettiği alternatif kavramlar belirlenmiştir. Belirlenen bu alternatif kavramların giderilmesine yönelik daha önceden yapılmış çalışmalar incelenmiştir. Bütün bu hazırlıkların ardından incelenen çalışmalardan nasıl yararlanılacağı belirlendikten sonra öğretim materyallerinde yer alacak etkinliklere karar verilmiştir. Materyal hazırlanırken, materyalin, öğrenilen kavramların gerçek hayattan bağlamlarla ilişkilendirilmesine, öğrencileri aktif olarak derse katmasına, anlaşılmasında zorluk çekilen soyut olayların anlaşılmasını, somutlaştırılmasını ve öğrenilen kavramların tecrübe edilmesini sağlaması için deneylere yer verilmiştir. Geliştirilen öğretim materyalleri örnekleme 4 haftalık bir süreçte uygulanmıştır. Bu öğretim materyalleri 2 kimya eğitimcisi, 1 fen eğitimcisinin ve 1 kimya öğretmenin görüşlerine sunulmuş ve alınan dönütlere göre materyaller üzerinde bazı düzenlemeler yapılmıştır. Örneğin öğretim

materyalleri ilk tasarlandığında, ilişkilendirme basamağında kullanılan metinler uzun ve bilgi içerikliydi. Uzmanlar 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 öğretim materyallerinin tümünün ilişkilendirme basamağı yeniden düzenlenmiştir. Uzmanların incelemelerinin sonucunda, materyallerin bilimsel içerik olarak uygun olduğuna karar verilmiştir. Daha sonra geliştirilen materyalin işlerliğinin belirlenmesi ve eksikliklerinin giderilmesi için 12 öğrenci ile pilot uygulama yapılmıştır.

Bu araştırmada, "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusundaki kavramların öğretiminde; BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine uygun olarak öğrencilerin günlük hayatta aşına oldukları ve alkan konusuyla ilişkilendirilebilecek "Petrol" bağlamı, alken konusuyla ilişkilendirilebilecek "Plastik" bağlamı ve alkin konusuyla ilişkilendirilebilecek "Dalış Kıyafeti" bağlamı seçilmiş, öğretim materyallerinin sunumunda bütün etkinliklerin belli bir düzen dâhilinde takip edilmesi, öğrencilerin katıldıkları etkinliklerde düşüncelerini, gözlemlerini ve açıklamalarını yazabilmeleri için çalışma yaprakları kullanılmıştır. Öğretim materyalleri yönergelere uygun olarak öğrencilere uygulanmıştır. Araştırma kapsamında kullanılan çalışma yaprakları EK 1, EK 2 ve EK 3'te sunulmuştur.

2.7.1. Araştırma Kapsamında BTÖ Yaklaşımının REACT Stratejisine Göre Hazırlanmış Örnek Bir Materyalin Tanıtımı

"Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konularındaki kavramları öğrenmeye yönelik hazırlanan çalışma yaprakları BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine uygun olarak beş bölümden oluşmaktadır.

Aşağıda alkanlar konusunda geliştirilen ve çalışma yaprağı eşliğinde uygulanan öğretim materyali örnek olarak sunulmuştur:

Birinci bölüm olan ilişkilendirme aşamasında öğrencilerin konuya dikkatlerini çekmek amacıyla bir gazete haberine yer verilmiştir. Gazete haberinde yer alan ve günlük hayattan aşına olunan "Petrol" bağlamı seçilmiş ve öğrencilerin bu bağlamı konu ile ilişkilendirmelerini sağlamak için öğrencilere çeşitli sorular sorulmuştur. Bağlam iyice benimsetildikten sonra öğrencilere ders dışında konunun kazanımlarına uygun "Alkanların (C_nH_{2n+2}) IUPAC sistemine göre adlandırılması nasıldır?",

"Alkanlar (C_nH_{2n+2}) doğada nerelerde bulunur?", "Alkanların (C_nH_{2n+2}) fiziksel özellikleri nelerdir?", "Alkanlar (C_nH_{2n+2}) hangi kimyasal tepkimeleri verir?", "Alkil halojenürlerin özellikleri ve kullanım alanları nelerdir?", "Wurtz sentezi ile alkan (C_nH_{2n+2}) nasıl elde edilir?" ve "Alkanların kapalı ve açık formülleri nasıl yazılır?" "Alkanlar top çubuk modeli ile nasıl gösterilir?" başlıklar altında araştırma görevi verilmiş ve bir sonraki derste sınıfta sunmaları sağlanmıştır. Şekil 2.3'te "Alkanlar" konusunda BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine uygun olarak hazırlanan çalışma yaprağının birinci (ilişkilendirme) bölümü sunulmuştur:



PETROL MÜJDESİ
Batman'dan sonra bir ilimizde daha petrol keşfi yapıldı

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 çalışmaları bu ay içinde başlıyor. Karadeniz'de petrol arama çalışmalarını sürdüren Exxon Mobil şirketinin Projelerden Sorumlu Arama Direktörü Russell Bellis, mayıs ortasında Kastamonu 1 kuyusuna kazma vurulacağını bildirdi. Gazetecilerin sorularını cevaplayan Russell Bellis daha önce Karadeniz'de TPAO ve Petrobrass şirketleriyle Sinop 1 kuyusunda yapılan sondaj çalışmalarına da değindi. Kuyudan petrol çıkmasının 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 Bellis, bu ko-

nudaki çalışmalarını TPAO'yla birlikte sürdürdüklerini belirterek karşılık verdi.

"Güçlü petrol emaresi var mı?" sorusunu, "Karadeniz'de kilometrelerce yapılan kazılardan bir tanesiydi. Karadeniz'deki prospektler konusunda çok önemli veriler sunuyor" diye cevaplayan Projelerden Sorumlu Arama Direktörü Russell Bellis; 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. Araştırınız.

.....

.....

-Katılımcı: Petrolün bileşenleri ve yapısı hakkında bilgi verebilir misiniz?

.....

.....

Şekil 2.3. "Alkan Çalışma Yapağı" ilişkilendirme aşaması

İkinci bölümde öğrencilerin bilgilerini tecrübe etmelerini sağlamak için alkanların bir üyesi olan hekzan (C_6H_{14}) bileşiğinin özelliklerini keşif amaçlı bir deneyi öğrencilerin gruplar halinde yapmaları, verileri kaydetmeleri ve deney sonuçlarını yorumlamalarına yönelik etkinlikler ve yönergeler verilmiştir. Deney sonucunda deney ile ilgili çeşitli sorular sorularak 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 olduğunu gördüm. 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. Sizde petrolün yapısında bulunan alkanların bir üyesi olan n-hekzanın (C_6H_{14}) özelliklerini incelemek için grupça aşağıdaki deneyi yapınız.

Deneyin amacı: Petrolün yapısını oluşturan alkanlardan, n-hekzan (C_6H_{14})'ın/alkanların özelliklerini incelemek.

Kullanılan araç ve gereçler: Potasyum permanganat ($KMnO_4$), karbon tetraklorür (CCl_4), brom (Br_2), n-hekzan (C_6H_{14}), 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 (Br_2) toksin bir madde olduğu için deneyi yaparken laboratuvarı iyi havalandırınız ve brom (Br_2) ile ilgili uygulamayı çeker ocakta yapınız.



Deneyin yapılışı:

1. Bir erlen alarak 0,2 molarlık 150 mL (0,5 gram) potasyum permanganat ($KMnO_4$) çözeltisi hazırlayınız. Bir deney tüpüne, 5 mL potasyum permanganat ($KMnO_4$) çözeltisinden koyunuz. Üzerine 2 mL n-hekzan (C_6H_{14}) ekleyip deney tüpünü lastik tıpa ile kapatınız. Deney tüpünü çalkalayınız. ($MA_{(KMnO_4)}=158 \text{ g/mol}$)
2. Bir deney tüpüne, 2 mL n-hekzan (C_6H_{14}) koyarak, üzerine 3 damla brom (Br_2) ekleyip tıpayı taktıktan sonra bir süre çalkalayınız.
3. 2 mL karbon tetra klorürü (CCl_4) deney tüpüne boşaltınız. Üzerine 2 mL n-hekzan (C_6H_{14}) ekleyip tıpayı taktıktan sonra bir süre çalkalayınız.
4. 5 mL saf su alarak deney tüpüne koyunuz. Üzerine 2 mL n-hekzan (C_6H_{14}) ekleyip tıpayı taktıktan sonra bir süre çalkalayınız.
5. Petri kabına 2 mL n-hekzan (C_6H_{14}) koyunuz. Petri kabındaki n-hekzanı (C_6H_{14}) dikkatli bir şekilde kibrit ile yakmaya çalışınız.

Şekil 2.4(devam)

Deneğin yapılışı:

1. Bir erlen alarak 0,2 molarlık 150 mL (0,5 gram) potasyum permanganat (KMnO_4) çözeltisi hazırlayınız. Bir deney tüpüne, 5 mL potasyum permanganat (KMnO_4) çözeltisinden koyunuz. Üzerine 2 mL n-hekzan (C_6H_{14}) ekleyip deney tüpünü lastik tıpa ile kapatınız. Deney tüpünü çalkalayınız. ($\text{MA}_{(\text{KMnO}_4)}=158 \text{ g/mol}$)
2. Bir deney tüpüne, 2 mL n-hekzan (C_6H_{14}) koyarak, üzerine 3 damla brom (Br_2) ekleyip tıpayı taktıktan sonra bir süre çalkalayınız.
3. 2 mL karbondetra klorürü (CCl_4) deney tüpüne boşaltınız. Üzerine 2 mL n-hekzan (C_6H_{14}) ekleyip tıpayı taktıktan sonra bir süre çalkalayınız.
4. 5 mL saf su alarak deney tüpüne koyunuz. Üzerine 2 mL n-hekzan (C_6H_{14}) ekleyip tıpayı taktıktan sonra bir süre çalkalayınız.
5. Petri kabına 2 mL n-hekzan (C_6H_{14}) koyunuz. Petri kabındaki n-hekzanı (C_6H_{14}) dikkatli bir şekilde kibrit ile yakmaya çalışınız.

B. n-hekzanın (C_6H_{14}) özelliklerini incelemek için yaptığınız deneyden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

1. n-hekzan (C_6H_{14}) bileşiğinin, potasyum permanganat (KMnO_4) çözeltisine ve bromun (Br_2) rengine etkisi ne olmuştur? Açıklayınız.

.....
.....
.....

2. n-hekzan (C_6H_{14}) bileşiği, karbondetra klorürde (CCl_4) ve saf suda (H_2O) çözülmüş müdür? Açıklayınız.

.....
.....
.....

3. n-hekzan (C_6H_{14}) bileşiği, ateşlendiğinde yanma gerçekleşmiş midir? Nedenini açıklayınız.

.....
.....
.....

Şekil 2.4. "Alkan Çalışma Yaprağı" tecrübe etme aşaması

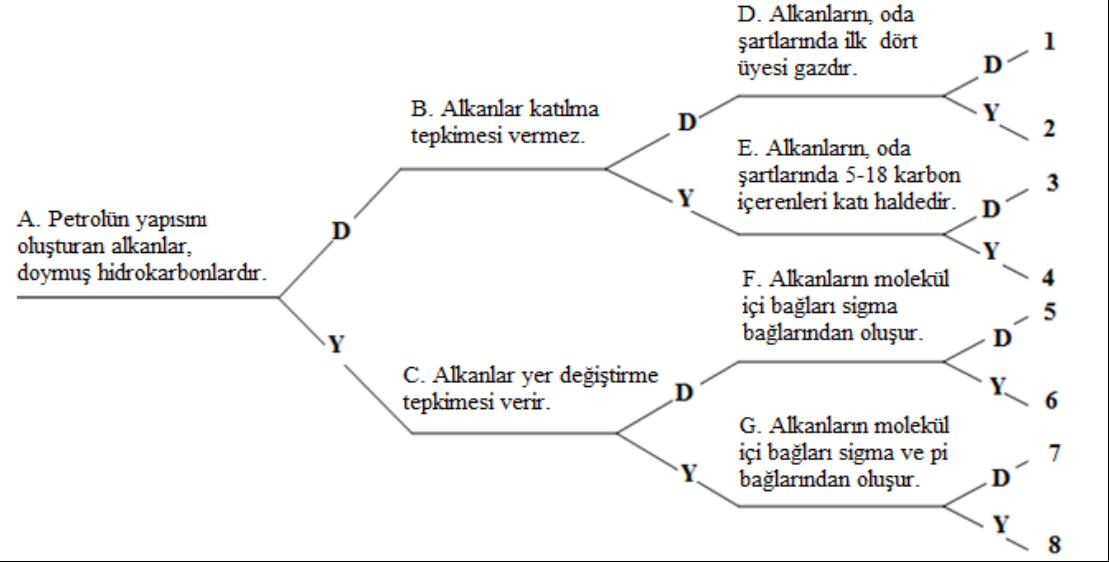
Üçüncü bölümde grupça araştırarak araştırma sonuçlarını sınıfta sunmak üzere öğrencilere araştırma ödevi verilmiştir. Ayrıca öğrencilerin bilgi ve tecrübelerini uygulamaları için araştırmacı tarafından hazırlanan soruları bireysel olarak cevaplamaları istenmiştir. Aşağıda "Alkanlar" konusunda BTÖ yaklaşımının 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?

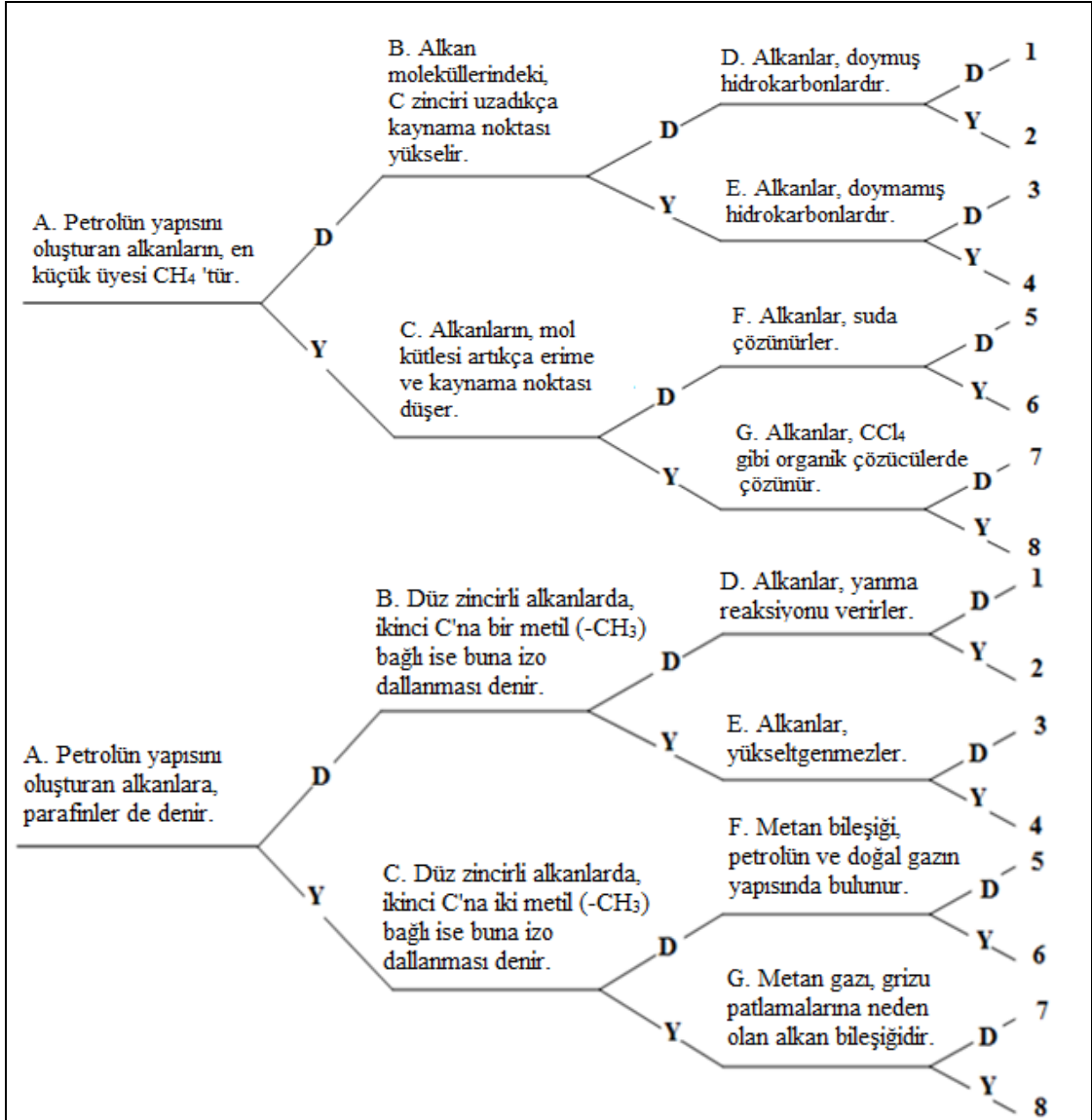
D. Petrol Mühendisi Tuna Bey'in verdiği bilgilerden, araştırmalarınızdan ve yaptığınız deneylerden hareketle öğrendiklerinizi aşağıdaki sorulara uygulayınız.

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



Şekil 2.5. "Alkan Çalışma Yaprağı" uygulama aşaması

Şekil 2.5 (devam)

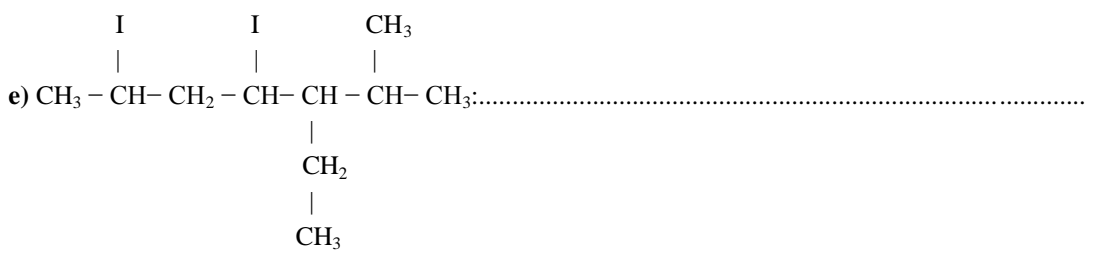
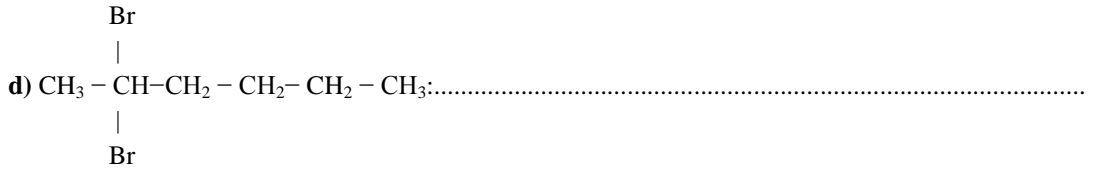
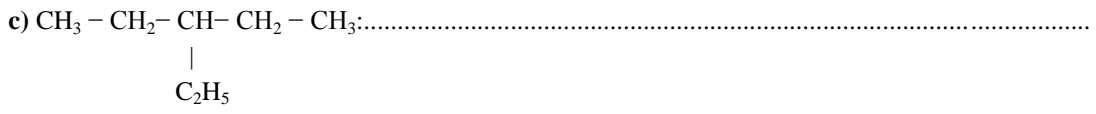
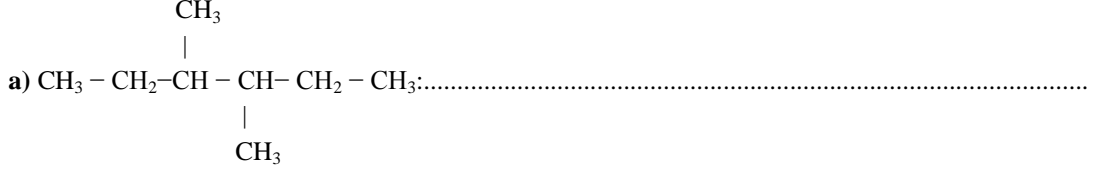


2. Tabloda verilen alkanların (C_nH_{2n+2}) açık formüllerini yazarak top-çubuk modelini çiziniz.

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

Şekil 2.5 (devam)

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



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

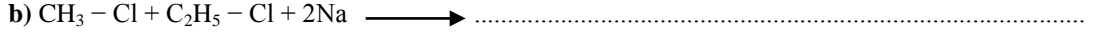
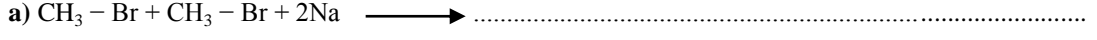
- a) 2, 4 - diklor pentan :
- b) 2 - brom 3, 5 - dimetilhegzan:
- c) 3 - etil 2, 2, 3 - trimetilhegzan:

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

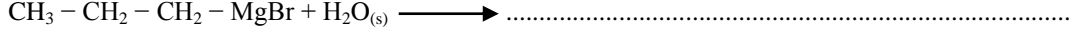
6. Petrolün yapısında da bulunan metan (CH_4) doğada başka nerelerde bulunur?
.....
.....
.....

Şekil 2.5 (devam)

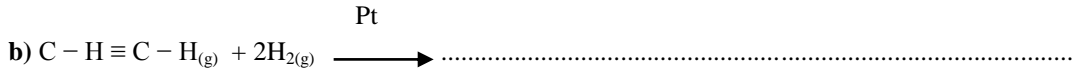
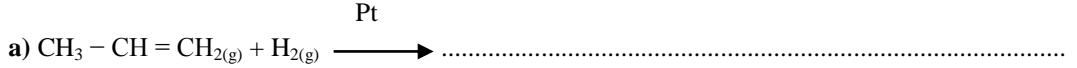
7. Petrolün yapısında bulunan alkanların elde edilme yöntemlerini düşünerek siz de aşağıdaki reaksiyonları tamamlayınız.



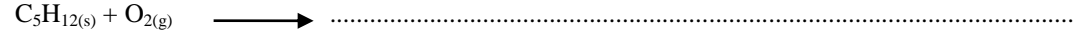
8. Aşağıdaki reaksiyonu tamamlayınız.



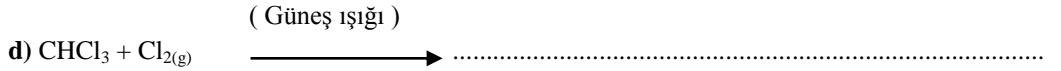
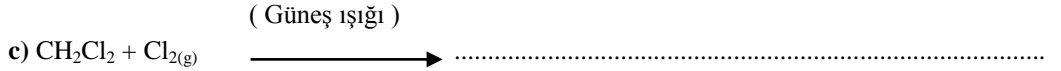
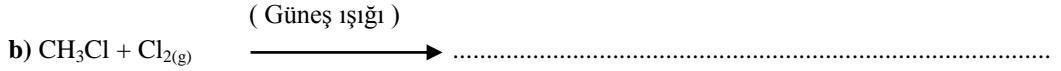
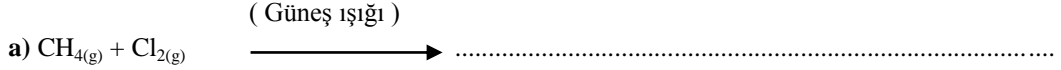
9. Aşağıdaki reaksiyonu tamamlayınız.



10. Aşağıdaki reaksiyonu tamamlayınız.



11. Aşağıdaki reaksiyonu tamamlayınız.



Dördüncü bölümde ise öğrencilerden 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 (C_nH_{2n+2}) katılma tepkimesi verir mi? Verir ise bir örnek veriniz.

.....
.....
.....

2. Petrolü oluşturan alkanlar (C_nH_{2n+2}) yanar mı? Yanarsa bir örnek veriniz?

.....
.....
.....

3. Petrolü oluşturan alkanlar (C_nH_{2n+2}) yer değiştirme tepkimesi verir mi? Verir ise bir örnek veriniz?

.....
.....

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



.....
.....
.....
.....

Şekil 2.6. "Alkan Çalışma Yaprağı" iş birliği aşaması

Beşinci aşamada ise öğrencilerin daha önceden karşılaşmadıkları gerçek hayattan problemlerle, 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 sağlanmaya 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 (CH_4) gazıdır. Patlama metan (CH_4) gazının ve alkanların hangi özelliğinden kaynaklanmaktadır? Yazınız.



.....

.....

.....

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? Yazınız.



.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

5. Karbon tetraklorür (CCl_4) yangın söndürücü, kuru temizleme ve yağ çözücü olarak kullanılmaktadır. Bu durum karbon tetraklorür (CCl_4)'ün hangi özelliğinden kaynaklanmaktadır? Yazınız.



.....

.....

.....

.....

Şekil 2.7. "Alkan Çalışma Yaprağı" transfer etme aşaması

2.7.1.1. Araştırmanın Pilot ve Asıl Uygulama Takvimi ve Yapılan Uygulamalar

Araştırmanın pilot ve asıl uygulama takvimi ve yapılan uygulamalar Tablo 2.7'de sunulmuştur:

Tablo 2.7. Araştırmanın pilot ve asıl uygulama takvimi ve yapılan uygulamalar

PİLOT UYGULAMA			ASIL UYGULAMA		
Tarih	Süre	Yapılan Uygulamalar	Yapılan Uygulamalar	Süre	Tarih
		Pilot Çalışma Grubu	Asıl Çalışma Grubu		
04.03.2013	1 saat	HiKaT'in pilot uygulaması	HiKaT ön test olarak uygulanması	1 saat	14.01.2015
03.12.2014	2 saat	BTÖ hakkında bilgilendirme ve uygulamalar süresince yapılacaklardan haberdar etme	BTÖ hakkında bilgilendirme ve uygulamalar süresince yapılacaklardan haberdar etme	2 saat	10.02.2015
			Alkan çalışma yaprağının asıl uygulaması	200 dakika	16-20.02.2015
10-13 Şubat 2015	200 dakika	Alkan çalışma yaprağının pilot uygulaması	Alken çalışma yaprağının asıl uygulaması	200 dakika	02-06.03.2015
			Alkin çalışma yaprağının asıl uygulaması	200 dakika	16-20.03.2015
23-27Şubat 2015	200 dakika	Alken çalışma yaprağının pilot uygulaması	HiKaT son test olarak uygulandı	1 saat	23.03.2015
			Yarı yapılandırılmış mülakatların uygulanması	13,5 saat	25.03.-15.04.2015
09-13 Mart 2015	200 dakika	Alkin çalışma yaprağının pilot uygulaması	Geciktirilmiş son testin uygulanması	1 saat	27.04.2015
			Geliştirilen öğretim materyallerinin uygulama sürecine yönelik mülakatların uygulanması	3 saat	11-15.05. 2015

2.7.1.2. Araştırmanın Pilot Uygulaması

Bir araştırmada kullanılacak olan materyalin ve veri toplama araçlarının asıl uygulamadan önce pilot çalışmalarının yapılması materyallerin niteliğini önemli ölçüde artırır. Çünkü pilot çalışma esnasında, araştırmacı dersleri gözlemleyerek, materyalin uygulanmasıyla ilgili eksikliklerin, aksayan yanlarının olup olmadığını belirleyebilir. Bu şekilde materyalin başlangıcından çok daha anlaşılır, okunabilirliği kanıtlanmış kalitesi daha da artırılmış bir ürün ortaya çıkabilir (Karslı, 2011).

Öğrencilerin olumlu yönde kavramsal değişimini sağlamak için geliştirilen öğretim materyallerinin ve veri toplama araçlarının öğrenme ortamında meydana gelebilecek aksaklıkların neler olabileceğinin tespit edilmesi, materyallerin işlevliliğinin belirlenmesi ve varsa eksikliklerin giderilmesi için pilot uygulamaları yapılmıştır. Geliştirilen öğretim materyallerinin ve veri toplama araçlarının pilot uygulama süreci, yapılan işlemler, uygulamanın kimlerle ve hangi zaman aralığında yapıldığı ayrıntılı bir şekilde Tablo 2.7'de sunulmuştur. Araştırma kapsamında hazırlanmış materyallerin pilot uygulamaları, derslerin işleniş grup çalışmaları şeklinde laboratuvar ortamında, testlerin uygulanması sınıf ortamında olmak üzere 5 haftalık bir süreçte yürütülmüştür. Pilot uygulama sürecinde araştırmacı öğrenme ortamını gözlemlemiş ve notlar almıştır. Pilot uygulamalarda öğrenme ortamının gözlenmesine ek olarak, öğrencilerin görüşlerine başvurulmuştur. Hem gözlemlerde alınan notlar hem de öğrencilerin görüşleri değerlendirilerek, öğrencilerin zorlandıkları yerler tespit edilmiştir. Bu tespitler sonucu materyal üzerinde gerekli değişiklikler yapılarak materyale son hali verilmiştir.

2.7.1.3. Pilot Uygulama Sonucunda Öğretim Materyalleri Üzerinde Yapılan Değişiklikler

Pilot çalışma kapsamındaki uygulamanın yürütülme sürecinde öğretim materyalleri üzerinde yapılan değişiklikler sırasıyla aşağıda verilmiştir:

1. Alkan, alken ve alkin çalışma yapılarındaki deneylerde reaksiyonların ve karışımların pilot uygulama öncesi erlen içinde gerçekleştirilmesi düşünülmüş ancak pilot uygulama sırasında, bu işlemlerin deney tüplerinde yapılması halinde daha iyi gözlemlenebileceği anlaşılmıştır.

a. Alkan çalışma yaprağındaki deneyin birinci basamağında, potasyum permanganat (KMnO_4) çözeltisinden 20 mL yerine 2 mL alınmasının ve n-hekzan (C_6H_{14}) alkan bileşiğinden ise 10 mL yerine 2 mL alınmasının yeterli olacağı görülmüştür.

b. Alkan çalışma yaprağındaki deneyin ikinci basamağında, karbon tetraklorür (CCl_4)'den 20 mL yerine 2 mL ve n-hekzan (C_6H_{14}) bileşiğinden 15 mL yerine 2 mL alınmasının yeterli olacağı görülmüştür.

c. Alkan çalışma yaprağındaki 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.

d. Alken çalışma yaprağındaki deneyin birinci basamağında, potasyum permanganat (KMnO_4) çözeltisinden 20 mL yerine 2 mL alınmasının ve n-hekzen (C_6H_{12}) alken bileşiğinden ise 10 mL yerine 2 mL alınmasının yeterli olacağı görülmüştür.

e. Alken çalışma yaprağındaki deneyin ikinci basamağında, karbon tetraklorür (CCl_4)'den 20 mL yerine 2 mL ve n-hekzen (C_6H_{12}) bileşiğinden 15 mL yerine 2 mL alınmasının yeterli olacağı görülmüştür.

f. Alken çalışma yaprağındaki deneyin üçüncü basamağında saf sudan 15 mL yerine 5 mL ve n-hekzen (C_6H_{12}) bileşiğinden 10 mL yerine 2 mL alınmasının yeterli olacağı görülmüştür.

g. Alkin çalışma yaprağındaki deneyin birinci basamağında, potasyum permanganat (KMnO_4) çözeltisinden 20 mL yerine 2 mL alınmasının ve n-hekzin (C_6H_{10}) alkin bileşiğinden ise 10 mL yerine 2 mL alınmasının yeterli olacağı görülmüştür.

h. Alkin çalışma yaprağındaki deneyin ikinci basamağında, karbon tetraklorür (CCl_4)'den 20 mL yerine 2 mL ve n-hekzin (C_6H_{10}) bileşiğinden 15 mL yerine 2 mL alınmasının yeterli olacağı görülmüştür.

ı. Alkin çalışma yaprağındaki deneyin üçüncü basamağında saf sudan 15 mL yerine 5 mL ve n-hekzin (C_6H_{10}) bileşiğinden 10 mL yerine 2 mL alınmasının yeterli olacağı görülmüştür.

2. Bromun (Br_2) çok hızlı bir şekilde buharlaşarak havaya karıştığı pilot uygulama sırasında anlaşılması ve brom (Br_2) elementi ile çalışırken kesinlikle maske kullanılması gerektiğine karar verilmiştir. Bu çerçevede ilgili çalışma yaprağında yer alan güvenlik önlemlerine bromla (Br_2) çalışılırken maske kullanması gerektiği eklenmiştir. Buna ek olarak maske sembolü de çalışma yaprağının güvenlik önlemleri bölümüne eklenmiştir.

3. Pilot uygulama sırasında deneyde kullanılan bileşiklerin bazılarının kimyasal formülü verilip ismi verilmediği, bazılarının ise ismi verilip kimyasal formülü verilmediği anlaşılmıştır. Öğrencilerin, bileşiklerin hem isimlerini hem de formüllerini öğrenmesi amaçlanarak kullanılan kimyasal maddelerin hem isminin hem de formülünün verilmesine karar verilmiştir.

2.8. Asıl Uygulama

Çalışma kapsamında "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusu KDÖP'te yer aldığı gibi konu başlığı sırasına göre ve gerekli ders süreleri göz önünde bulundurularak ele alınmıştır. Bu kapsamda uygulama süresi Tablo 2.8'de verilmiştir:

Tablo 2.8. Geliştirilen materyallerin uygulama süreci

Uygulama süresi		
"Organik Bileşik Sınıfları: Hidrokarbon Bileşikleri (alkan, alken, alkin)"		
Alkanlar	Alkenler	Alkinler
5 ders saati (5*40=200dk)	5 ders saati (5*40=200dk)	5 ders saati (5*40=200dk)

Öğretim süreci, BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre hazırlanmış alkan, alken ve alkin çalışma yaprağından yararlanılarak gerçekleştirilmiştir. Uygulamalara katılan her bir öğrenciye çalışma yaprakları ayrı ayrı dağıtılmış, uygulama süreci ve çalışma yapraklarının kullanımı ile ilgili bilgiler uygulamalardan önce öğrenci grubuna araştırmacı öğretmen tarafından 2 ders saatinde verilmiştir. Alkan konusundaki "petrol", alken konusundaki "plastik" ve alkin konusundaki "dalış kıyafeti" bağlamları konuların başında ayrıntılı olarak ele alınmış ve öğrencilere benimsetilmeye çalışılmıştır. Öğretim materyalleri KDÖP'te belirtildiği üzere 15 saatlik ders süresinde uygulanmıştır. Çalışma, kimya laboratuvarında öğrenciler 4'er kişilik 5 gruba ayrılarak yürütülmüştür. Deneyleri öğrenciler grupça yapmıştır. Çalışma yapraklarında araştırılması istenilen konular grupça araştırılmıştır.

2.9. Verilerin Analizi

Bu başlık altında araştırma kapsamında kullanılan HiKaT ve yarı yapılandırılmış mülakat veri toplama araçlarından elde edilen verilerin analizleri ile ilgili bilgiler sunulmuştur.

2.9.1. HiKaT'ten Elde Edilen Verilerin Analizi

Bu araştırma kapsamında geliştirilen 43 maddeden oluşan HiKaT maddelerine verilen doğru cevaplar 1, yanlış ve boş bırakılan cevaplar ise 0 ile kodlanarak puanlanmış ve öğrencilerin aldığı toplam puanlar hesaplanmıştır.

HiKaT verilerinin istatistiki analizinde öğrencilerin ön, son ve geciktirilmiş son testlerden aldıkları toplam puanlar üzerinden Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi (SPSS 16.0) kullanılmıştır.

HiKaT'te öğrencilerin ön, son ve geciktirilmiş son testlerdeki "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusu ile ilgili sorulara verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri hesaplanmıştır. Ayrıca "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusunda öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramların ön, son ve geciktirilmiş son testlerdeki değişimi tablolar eşliğinde sunulmuştur.

Parametrik olmayan sınamalar, nitel verilerin sınıflandırılması ya da sıralanması gerektiği durumlarda uygulanırlar. Parametrik sınamalar ise, araştırmalardan elde edilen sonuçları matematiksel işlemleri (toplama-çıkarma-çarpma-bölme) kullanarak yorumlamaya dayanır. Parametrik sınamalar sayısal sonuçları değerlendirmede kullanılır. ANOVA bir parametrik değerlendirmedir. İki den çok ortalamalar arasındaki farkın anlamlılığını sınamada t-testinden istenilen ölçüde faydalanılamaz. ANOVA ile çoklu karşılaştırmalar yaparak anlamlılığın nerden kaynaklandığı hakkında bilgi sahibi olunabilir. Tek bir değişkenin etkilerinin incelendiği durumlarda tek yönlü ANOVA (tek yönlü ANOVA) ile analiz yapılır (Çepni, 2014). Bu çalışmada ikiden çok ortalamalar (ön, son ve geciktirilmiş son test) arasındaki farkın anlamlılığı ve tek bir değişkenin (BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi) etkileri incelendiği için HiKaT'ten elde edilen veriler analiz edilirken tek yönlü ANOVA istatistik tekniğinden faydalanılmıştır.

2.9.2. Kavramlar ve Uygulamalar Hakkında Mülakatlardan Elde Edilen Verilerin Analizi

Bu çalışmada, gönüllülük esasına göre seçilen öğrencilerle uygulama sonrası kavram başarılarını anlamaya yönelik kavramlar hakkında mülakatlar ve dersler işlenirken kullanılan materyalin ve uygulama sürecinin değerlendirilmesine yönelik uygulamalarla ilgili mülakatlar yapılmıştır.

İlgili literatürde, nitel araştırmalarda mülakatların analizi konusunda farklı yaklaşımlar olduğu öne sürülmüştür. Üzerinde sıklıkla durulan yaklaşımlar ise betimsel analiz ve içerik analizidir. Bu araştırmada öğrencilerle yürütülen mülakatların analizi içerik analizi yaklaşımına uygun olarak yapılmıştır. Nitel araştırmaların içerik analizinde veriler dört aşamada analiz edilir: (1) Verilerin kodlanması, (2) kategorilerin ve daha sonra temaların bulunması, (3) verilerin temalara göre düzenlenmesi ve tanımlanması ve (4) bulguların yorumlanması (Yıldırım & Şimşek, 2013; Çepni, 2014).

2.9.3. Kavramlar Hakkında Mülakatlardan Elde Edilen Verilerin Analizi

Yukarıda belirtilen adımlara uygun olarak kavramlar hakkında mülakatlardan elde edilen verilerin analizinde sırasıyla şu işlemler yapılmıştır: En başta ses kayıt cihazına kaydedilen mülakat verileri transkript edilerek yazılı hale getirilmiştir. Bu veriler araştırma sorusuyla ilişkisiz konuşmalardan arındırılmış ve veriler sadeleştirilmiştir. Alkanlar konusundaki kavramlar hakkında mülakat sorularından yola çıkılarak, kendi içinde anlamlı bir bütün oluşturan veriler araştırmacı tarafından "genel formül, isimlendirme, alkanların kullanım alanları, hibritleşme, doymuşluk-doymamışlık, olduğu elementler, reaksiyonlar, erime ve kaynama noktası tayini, çözünürlük, dallanma, alkanların eldesi ve izomerlik" diye kodlayarak kategorileri oluşturmuş ve bu kategoriler altında "alkanların doymuş veya doymamış olmasının nedeni, alkanların yapısında bulunan elementler, alkanların verdiği reaksiyonlar, alkanlar potasyum permanganatın (KMnO_4) sulu çözeltisi ile reaksiyonu, alkanlar potasyum permanganatın (KMnO_4) sulu çözeltisinin menekşe rengine etkisi, alkanların bromlu (Br_2) suya etkisi, katılma tepkimesi veren alkan bileşiği, alkanların vermediği reaksiyonlar, alkanlarda mol kütlesi ile erime ve kaynama noktası ilişkisi,

alkanlarda karbon (C) zinciri ile erime ve kaynama noktası ilişkisi, alkanlarda ilişkisi eşit karbon (C) sayılı hidrokarbon bileşiklerinde dallanma sayısı ile erime ve kaynama noktası ilişkisi, Alkanların suda çözünürlüğü, Alkanların karbon tetra klorür (CCl₄) gibi organik çözücülerde çözünürlüğü, alkanlarda izo dallanması, alkanlarda neo dallanması, alkanların elde edilme yöntemleri ve birbirinin izomeri olma"alt kategorilerini oluşturmuştur. Bulunan bu alt kategorilere göre veriler birçok kez gözden geçirilmiştir. Düzenlenen verileri birinci ağızdan okuyucuya sunmak için ve verilerin güvenilirliğini sağlamak amacıyla öğrencilerin ifadelerinden doğrudan alıntılara yer verilmiş ve tablolar eşliğinde sunulmuştur. Tablolarda öğrencilerin ifadelerinde yer alan kavramlar doğru ise "D" ile alternatif kavram içeriyorsa "A" ile kodlanmıştır. En son düzenlenmiş ve tanımlanmış kategoriler incelenerek kavramlar hakkında elde edilen bulgular arasında ilişkilendirme ve yorumlama yapılmıştır.

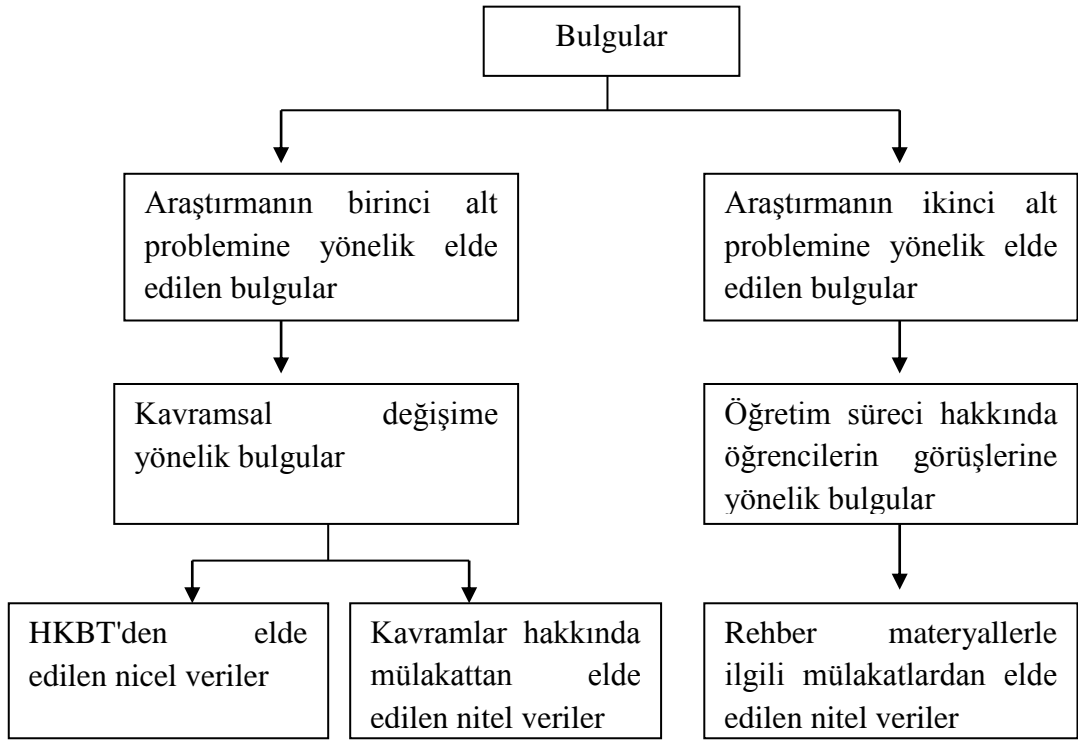
2.9.4. Uygulamalarla İlgili Mülakatlardan Elde Edilen Verilerin Analizi

Uygulamalarla ilgili mülakat verileri içeriksel olarak analiz edilmiştir. Mülakatlardan elde edilen verilerin analizinde sırasıyla şu işlemler yapılmıştır: Öncelikle ses kayıt cihazına kaydedilen veriler transkript edilerek yazılı hale getirilmiştir. Bu veriler anlamsız, araştırma sorusuyla ilişkili olmayan konuşmalardan arındırılmış ve verilerin sadeleştirilmesi sağlanmıştır. Araştırmada kullanılan mülakat sorularından yola çıkılarak"kalıcı öğrenme, öğrenmeyi kolaylaştırma, ilgi çekici-merak uyandırıcı olması, derse motive olmayı sağlama, günlük hayatla bağlantı kurmayı sağlama, bağlamla ilişki kurma, araştırma yapmaya yönlendirmesi, derse katılımı artırması, eğlenceli olması ve konu akışının düzenli olmasını sağlama"alt kategorileri oluşturmuştur. Belirlenen bu alt kategorilere göre veriler tekrar tekrar okunup gözden geçirilmiştir. Düzenlenen verileri ilk elden okuyucuya sunmak ve verilerin güvenilirliğini sağlamak amacıyla öğrencilerin ifadelerinden doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Son olarak düzenlenmiş ve tanımlanmış kategoriler incelenerek bulgular arasında ilişkilendirme ve yorumlama yapılmıştır.

Bu bölümde ifade edilen ve benimsenen araştırma yaklaşımının kullanılmasıyla toplanan verilerin analizleri sonucunda elde edilen bulgular çalışmanın bundan sonraki bölümünde ayrıntılı olarak sunulmuştur.

3. ARAŞTIRMANIN BULGULARI

"BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre hazırlanan öğretim materyallerinin 12. sınıf öğrencilerinin, "Organik Bileşik Sınıfları" ünitesi "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusundaki kavramsal değişimi, uygulama öncesinden sonrasına nasıl gerçekleşmiştir?" ve "BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen öğretim materyaller eşliğinde işlenen ders süreci hakkında öğrencilerin görüşleri nelerdir?" Şeklinde belirtilen problemlerden elde edilen bulgular sırasıyla sunulmuştur:



Şekil 3.1. Araştırmada veri toplama araçlarından elde edilen bulguların akış şeması

Şekil 3.1'de görüldüğü gibi araştırma kapsamında elde edilen bulgular araştırmanın alt problemlerine uygun bir şekilde sunulmuştur. Araştırmanın birinci alt problemine yönelik elde edilen bulgular başlığı altında HiKaT'ten elde edilen bulguların istatistiksel analizi ve kavramlar hakkında mülakatlardan elde edilen nitel bulgular; araştırmanın ikinci alt problemine yönelik elde edilen bulgular başlığı

altında materyaller eşliğinde işlenen ders süreci hakkında mülakatlardan elde edilen bulgular yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi; "BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre hazırlanan öğretim materyallerinin 12. sınıf öğrencilerinin, "Organik Bileşik Sınıfları" ünitesi "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusundaki kavramsal değişimi, uygulama öncesinden sonrasına nasıl gerçekleşmiştir?" şeklinde ifade edilmiştir. Bu alt problemin cevaplandırılması için öğrencilere HiKaT uygulanmıştır. HiKaT'in ön, son ve geciktirilmiş son test karşılaştırmalarının istatistiksel analiz sonuçları tablolar aracılığı ile sunulmuştur.

3.1.1. Öğrencilerin HiKaT'e Verdikleri Cevapların İstatistiksel Olarak Karşılaştırılmasından Elde Edilen Nicel Bulgular

Öğrencilere uygulanan, 43 çoktan seçmeli sorudan oluşan HiKaT'in ön, son ve geciktirilmiş son test puanları arasındaki karşılaştırmaların tek yönlü ANOVA sonuçları Tablo 3.1'de sunulmuştur:

Tablo 3.1. Öğrencilerin HiKaT ön, son ve geciktirilmiş son test puanlarının karşılaştırılması için tek yönlü ANOVA sonuçları

Puanlar	Ortalama \bar{X}	Faktörler	S	sd	F	p
Ön test	10,45	Son test				,000
		Geciktirilmiş son test	1236,90	2	19,11	,000
Son test	20,80	Ön test				,000
		Geciktirilmiş son test	1844,70	57		,659
Geciktirilmiş son test	19,15	Ön test				,000
		Son test		59		,659

Tablo 3.1'de görüldüğü üzere tek yönlü ANOVA sonuçları öğrencilerin HiKaT ön ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğunu

göstermektedir ($F_{(2-57)}=19,11$, $p<0,05$). Başka bir ifadeyle öğrencilere BTÖ yaklaşımına yönelik yapılan uygulamalar, onların son test puanlarında ön teste göre anlamlı derecede bir artışa sebep olmuştur. Yapılan uygulamaların ne derece kalıcı olduğunu öğrenmek için uygulanan geciktirilmiş son test sonuçlarının ise ön teste göre anlamlı bir fark yarattığı ($F_{(2-59)}=19,11$, $p<0,05$) Tablo 3.1'de görülmektedir. Fakat son test ve geciktirilmiş son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$).

3.1.1.1. Öğrencilerin HiKaT'teki Sorulara Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular

Bu araştırmada kullanılan HiKaT, "Alkanlar (10 madde)", "Alkil halojenürler (7 madde)", "Alkenler (15 madde)" ve "Alkinler (11 madde)" konularındaki, kavramlara yönelik test maddelerinden oluşmaktadır. Bu yüzden öğrencilerin HiKaT'in sorularına ön, son ve geciktirilmiş son testlere verdikleri cevaplar analiz edilirken testteki aynı konu ile ilgili sorular birlikte analiz edilerek ayrı alt başlıklar halinde sunulmuştur. Öğrencilerin HiKaT'teki sorulara verdikleri cevaplar incelenmiş, her bir kategoride kaç öğrenci cevabının yer aldığı belirlenerek bu cevapların frekans ve % değerleri tablolar aracılığı ile sunulmuştur. ÖT=Ön Test; ST=Son Test; GT=Geciktirilmiş son test; f=Frekans ve %=Yüzde şeklindedir.

3.1.1.2. Öğrencilerin HiKaT'te "Alkanlar" Konusundaki Sorulara Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular

HiKaT'in ilk 10 sorusu "Alkanlar" konusu ile ilgilidir. Bu başlık altında öğrencilerin HiKaT'in "Alkanlar" konusu ile ilgili her bir sorusuna verdikleri cevaplarının, ön, son ve geciktirilmiş son testin, kategorilere göre değişiminin frekans ve yüzdeleri karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

HiKaT'te öğrencilerin ön, son ve geciktirilmiş son testlerdeki "Alkanlar" konusu ile ilgili 1–10. sorulara verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri Tablo 3.2'de verilmiştir:

Tablo 3.2. HiKaT'te öğrencilerin ön, son ve geciktirilmiş son testlerdeki "Alkanlar" konusu ile ilgili 1–10. sorulara verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri

Soru No	Kategoriler	N=20					
		ÖT		ST		GT	
		f	%	F	%	f	%
1	D	1	5	6	30	5	25
	Y	19	95	14	70	15	75
2	D	3	15	6	30	7	35
	Y	17	85	14	70	13	65
3	D	4	20	14	70	14	70
	Y	16	80	6	30	6	30
4	D	4	20	11	55	13	65
	Y	16	80	9	45	7	35
5	D	7	35	13	65	17	85
	Y	13	65	7	35	3	15
6	D	4	20	8	40	11	55
	Y	16	80	12	60	9	45
7	D	8	40	13	65	10	50
	Y	12	60	7	35	10	50
8	D	4	20	3	15	5	25
	Y	16	80	17	85	15	75
9	D	4	20	4	20	3	15
	Y	16	80	16	80	17	85
10	D	2	10	3	15	2	10
	Y	18	90	17	85	18	90

ÖT=Ön test; ST=son test; GT=Geciktirilmiş son test; f=frekans; %=Yüzde

Tablo 3.2'denHiKaT'teki "Alkanlar" konusu ile ilgili 1-10. sorulara verilen öğrenci cevapları incelendiğinde, 1. soruya ön testte 1, son testte 6 ve geciktirilmiş son testte 5 öğrenci doğru cevap vermiştir. 2. soruya ön testte 3, son testte 6 ve geciktirilmiş son testte 7 öğrenci doğru cevap vermiştir. 3. soruya ön testte 4, son testte 14 ve geciktirilmiş son testte 14 öğrenci doğru cevap vermiştir. 4. soruya ön testte 4, son testte 11 ve geciktirilmiş son testte 13 öğrenci doğru cevap vermiştir. 5. soruya ön testte 7, son testte 13 ve geciktirilmiş son testte 17 öğrenci doğru cevap vermiştir. 6. soruya ön testte 4, son testte 8 ve geciktirilmiş son testte 11 öğrenci doğru cevap vermiştir. 7. soruya ön testte 8, son testte 13 ve geciktirilmiş son testte 10 öğrenci doğru cevap vermiştir. 8. soruya ön testte 4, son testte 3 ve geciktirilmiş son testte 5 öğrenci doğru cevap vermiştir. 9. soruya ön testte 4, son testte 4 ve geciktirilmiş son testte 3 öğrenci doğru cevap vermiştir. 10. soruya ön testte 2, son testte 3 ve geciktirilmiş son testte 2 öğrenci doğru cevap vermiştir.

HiKaT'in "Alkanlar" konusu ile ilgili ilk 10 sorusundan tespit edilen alternatif kavramların ön, son ve geciktirilmiş son testlerde öğrenciler tarafından sahip olunma frekans değerleri hesaplanmıştır. Böylece, "Alkanlar" konusunda geliştirilen materyalin uygulama öncesinden sonrasına hangi alternatif kavramlarda düzelme sağlandığının ve hangi alternatif kavramların devam ettiğinin belirlenmesi sağlanmıştır. "Alkanlar" konusunda öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramların ön, son ve geciktirilmiş son testlerdeki değişimi Tablo 3.3'te sunulmuştur. Tablo 3.3, Tablo 3.5, Tablo 3.7 ve Tablo 3.9'da hangi yönde alternatif değişim gerçekleştiğini anlayabilmek için ön ve son test karşılaştırılmış, son testte alternatif kavrama sahip öğrenci sayısı ön testteki alternatif kavrama sahip öğrenci sayısından fazla ise negatif yönde, az ise pozitif yönde kavramsal değişim olduğuna karar verilmiştir. Alternatif kavram değişiminin kalıcı olup olmadığına karar vermek için ise son ve geciktirilmiş test karşılaştırılmış, geciktirilmiş testte alternatif kavrama sahip öğrenci sayısı,son testteki alternatif kavrama sahip öğrenci sayısından az ve eşit ise bu alternatif kavram değişiminin kalıcı (K) olduğuna, fazla ise kalıcı olmadığına (Kd) karar verilmiştir.

Tablo 3.3. "Alkanlar" konusundaki alternatif kavramların öğrenciler tarafından sahip olunma frekans değerlerinin ön, son ve geciktirilmiş son testlerdeki değişimi

Öğrencilerde Tespit Edilen Alternatif Kavramlar	ÖT	ST	KD	GT	K
Alkanlarda IUPAC'a göre isimlendirme yapılırken dallanan grupların karbonlarının (C) sayısı ana zincire dâhil edilerek okunur.	5	2	+3	2	K
Alkanlar IUPAC'a göre isimlendirilirken "izo" ön eki kullanılacaksa dallanan gruptaki karbon (C) sayısı uzun zincirdeki karbon (C) sayısına eklenmeden okunur.	4	9	-5	12	Kd
Alkanlarda IUPAC'a göre isimlendirme yapılırken dallanan grupların uçlara yakınlığına bakılmaksızın istenen uçtan başlanarak numaralandırma yapılır.	4	1	+3	1	K
Alkanlarda IUPAC'a göre isimlendirme yapılırken uzun zincir olarak düz zincir kabul edilir.	7	2	+5	2	K
Alkanlarda IUPAC'a göre isimlendirme yapılırken dallanan gruplar uçlara eşit uzaklıkta ise dallanan grupların isimlerinin ilk harfinin alfabedeki sırasına bakılmaz.	5	2	+3	0	K
Bütün alkan bileşikler katılma tepkimesi verir.	12	1	+11	4	Kd
Alkanlar bromlu suyun rengini açarlar.	2	0	+2	1	Kd
Alkanlar fosil yakıtlardan elde edilemezler.	2	2	0	0	K
Alkanlar doğal gazdan elde edilemezler.	3	1	+2	2	Kd
Alkanlar fosil yakıtlar ve doğal gazdan elde edilemez.	8	4	+4	6	Kd
Doymamış hidrokarbon bileşiklerindehidrojen (H ₂) katılmasıyla alkan elde edilemez.	1	1	0	0	K
Alkil halojenürlerin sodyum (Na) ile indirgenmesiyle alkan elde edilemez.	7	4	+3	3	K
Würtz senteziyle alkan elde edilemez.	4	2	+2	0	K
Würtz senteziyle asetilen elde edilebilir.	6	2	+4	0	K
Würtz senteziyle alken elde edilebilir.	4	3	+1	3	K
Würtz senteziyle metan elde edilebilir.	3	6	-3	4	K
İzomer bileşiklerin kaynama noktaları aynıdır.	7	3	+4	1	K
İzomer bileşiklerin kimyasal özellikleri aynıdır.	3	4	-1	7	Kd
Alkan bileşiklerinin hiç birisi katılma tepkimesi vermez.	2	2	0	2	K
Alkanlar polimerleşebilirler.	5	3	+2	3	K
Alkanlar suda çözünürler.	3	1	+2	0	K
Alkan molekülleri arasında london kuvvetleri yoktur.	4	1	+3	2	Kd
Alkanlarda karbon (C) sayısı arttıkça kaynama noktasının artışı hidrojen bağlarının daha etkin olmasına bağlıdır.	9	2	+7	8	Kd

ÖT=Ön test; ST=son test; GT=Geciktirilmiş son test; KD=Kavramsal değişim (+ pozitif yöndeki kavramsal değişimi, - negatif yöndeki kavramsal değişimi göstermektedir.); K=Kalıcı; Kd: Kalıcı değil

Tablo 3.3 incelendiğinde öğrencilerin "Alkanlar" konusunda öğretimden önce ve öğretimden sonraki cevapları incelendiğinde alternatif kavramlarında büyük oranda azalma olduğu görülmektedir. Örneğin "*Alkanlar IUPAC'a göre isimlendirilirken dallanan gruptaki karbon (C) sayısı uzun zincirdeki karbon (C) sayısına eklenerek okunur.*" şeklindeki alternatif kavrama ön testte 5, son testte 2 ve geciktirilmiş son testte 2 öğrencinin sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu alternatif

kavramda uygulamalar sonrasında olumlu yönde kavramsal değişim sağlandığı (+3) ve kavram değişiminin öğrencilerde kalıcı olduğu Tablo 3.3'ten anlaşılmaktadır.

3.1.1.3. Öğrencilerin HiKaT'te "Alkil Halojenürler" Konusundaki Sorulara Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular

HiKaT'in 11–17. soruları "Alkil Halojenürler" konusu ile ilgilidir. Bu başlık altında öğrencilerin HiKaT'in "Alkil Halojenürler" konusu ile ilgili her bir sorusuna verdikleri cevaplarının, ön, son ve geciktirilmiş son testin, kategorilere göre değişiminin frekans ve yüzdeleri karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

HiKaT'te öğrencilerin ön, son ve geciktirilmiş son testlerdeki "Alkil Halojenürler" konusu ile ilgili 11-17. sorulara verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri Tablo 3.4'te verilmiştir:

Tablo 3.4. HiKaT'te öğrencilerin ön, son ve geciktirilmiş son testlerdeki "Alkil Halojenürler" konusu ile ilgili 11-17. sorulara verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri

Soru No	Kategoriler	N=20					
		ÖT		ST		GT	
		f	%	f	%	f	%
11	D	2	10	2	10	3	15
	Y	18	90	18	90	17	85
12	D	5	25	12	60	8	40
	Y	15	75	8	40	12	60
13	D	5	25	9	45	8	40
	Y	15	75	11	55	12	60
14	D	2	10	9	45	3	15
	Y	18	90	11	55	17	85
15	D	5	25	8	40	12	60
	Y	15	75	12	60	8	40
16	D	9	45	11	55	7	35
	Y	11	55	9	45	13	65
17	D	3	15	10	50	12	60
	Y	17	85	10	50	8	40

ÖT=Ön test; ST=son test; GT=Geciktirilmiş son test; f=frekans; %=Yüzde.

Tablo 3.4'ten HiKaT'teki "Alkil Halojenürler" konusu ile ilgili 11–17. sorulara verilen öğrenci cevapları incelendiğinde, 11. soruya ön testte 2, son testte 2 ve

geciktirilmiş son testte 3 öğrenci doğru cevap vermiştir. 12. soruya ön testte 5, son testte 12 ve geciktirilmiş son testte 8 öğrenci doğru cevap vermiştir. 13. soruya ön testte 5, son testte 9 ve geciktirilmiş son testte 8 öğrenci doğru cevap vermiştir. 14. soruya ön testte 2, son testte 9 ve geciktirilmiş son testte 3 öğrenci doğru cevap vermiştir. 15. soruya ön testte 5, son testte 8 ve geciktirilmiş son testte 12 öğrenci doğru cevap vermiştir. 16. soruya ön testte 9, son testte 11 ve geciktirilmiş son testte 7 öğrenci doğru cevap vermiştir. 17. soruya ön testte 3, son testte 10 ve geciktirilmiş son testte 12 öğrenci doğru cevap vermiştir.

HiKaT'in "Alkil Halojenürler" konusu ile ilgili 11–17. sorularından tespit edilen alternatif kavramların ön, son ve geciktirilmiş son testlerde öğrenciler tarafından sahip olunma frekans değerleri hesaplanmıştır. Böylece, "Alkil Halojenürler" konusunda geliştirilen materyalin uygulama öncesinden sonrasına hangi alternatif kavramlı açıklamalarda düzelme sağladığı ve hangi alternatif kavramların devam ettiğinin gözlenmesi sağlanmıştır. "Alkil Halojenürler" konusunda öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramların ön, son ve geciktirilmiş son testlerdeki değişimi Tablo 3.5'te sunulmuştur:

Tablo 3.5. "Alkil halojenürler" konusundaki alternatif kavramların öğrenciler tarafından sahip olunma frekans değerlerinin ön, son ve geciktirilmiş son testlerdeki değişimi

Öğrencilerde Tespit Edilen Alternatif Kavramlar	ÖT	ST	KD	GT	K
Alkil halojenürler yer değiştirme tepkimesi vermezler.	4	1	+3	1	K
Alkil halojenürler inorganik bileşiklerden elde edilir.	13	8	+5	11	Kd
CH — Cl ₃ Kloroform olarak da isimlendirilemez.	2	0	+2	2	Kd
CH — I ₃ İyodoform olarak da isimlendirilemez.	2	0	+2	1	Kd
CH ₂ = C — CH ₃ bileşiği propenil olarak isimlendirilir.	15	8	+7	20	Kd
Karbon tetra klorür, kloroform ve diklorometan alkil halojenür değildir.	11	7	+4	4	K
Alkil halojenürler, alkilerin 7A grubu elementlerinin dışındaki elementler ile yaptığı bileşiklerdir.	5	1	+4	6	Kd
Kloroform, tıpta anesteziye kullanılamaz.	11	3	+8	2	K
Kloroform, sanayide çözücü olarak kullanılamaz.	5	2	+3	3	Kd

ÖT=Ön test; ST=son test; GT=Geciktirilmiş son test; KD=Kavramsal değişim (+ pozitif yöndeki kavramsal değişimi, - negatif yöndeki kavramsal değişimi göstermektedir.); K=Kalıcı; Kd: Kalıcı değil

Tablo 3.5 incelendiğinde öğrencileri alkil halojenürlerle ilgili öğretimden önce ve öğretimden sonraki cevapları incelendiğinde alternatif kavramlarında büyük oranda azalma olduğu görülmektedir. Örneğin "*Alkil halojenürler yer değiştirme tepkimesi vermezler.*" şeklindeki alternatif kavrama ön testte 4, son testte 1 ve geciktirilmiş son testte 1 öğrencinin sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu alternatif kavramda uygulamalar sonrasında olumlu yönde kavramsal değişim sağlandığı (+3) ve bu kavram değişiminin kalıcı olduğu Tablo 3.5'ten anlaşılmaktadır.

3.1.1.4. Öğrencilerin HiKaT'te "Alkenler" Konusundaki Sorulara Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular

HiKaT'in 18–32. soruları "Alkenler" konusu ile ilgilidir. Bu başlık altında öğrencilerin HiKaT'in "Alkenler" konusu ile ilgili her bir sorusuna verdikleri cevaplarının, ön, son ve geciktirilmiş son testin, kategorilere göre değişiminin frekans ve yüzdeleri karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

HiKaT'te öğrencilerin ön, son ve geciktirilmiş son testlerdeki "Alkenler" konusu ile ilgili 18–32. sorulara verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri Tablo 3.6'da verilmiştir:

Tablo 3.6. HiKaT'te öğrencilerin ön, son ve geciktirilmiş son testlerdeki "Alkenler" konusu ile ilgili 18–32. sorulara verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri

Soru No	Kategoriler	N=20					
		ÖT		ST		GT	
		f	%	f	%	f	%
18	D	4	20	7	35	6	30
	Y	16	80	13	65	14	70
19	D	6	30	9	45	6	30
	Y	14	70	11	55	14	70
20	D	2	10	5	25	3	15
	Y	18	90	15	75	7	85
21	D	4	20	16	80	12	60
	Y	16	80	4	20	8	40
22	D	7	35	2	10	6	30
	Y	13	65	18	90	14	70
23	D	6	30	6	30	7	35
	Y	14	70	14	70	13	65
24	D	4	20	13	65	13	65
	Y	16	80	7	35	7	35
25	D	3	15	9	45	9	45
	Y	17	85	11	55	11	55
26	D	9	45	15	75	16	80
	Y	11	55	5	25	4	20
27	D	0	0	11	55	8	40
	Y	20	100	9	45	12	60
28	D	3	15	7	35	5	25
	Y	17	85	13	65	15	75
29	D	1	5	11	55	7	35
	Y	19	95	9	45	13	65
30	D	6	30	14	70	9	45
	Y	14	70	6	30	11	55
31	D	9	45	15	75	11	55
	Y	11	55	5	25	9	45
32	D	18	90	20	100	19	95
	Y	2	10	0	0	1	5

ÖT=Ön test; ST=son test; GT=Geciktirilmiş son test; f=frekans; %=Yüzde.

Tablo3.6'dan HiKaT'teki "Alkenler" konusu ile ilgili 18–32. sorulara verilen öğrenci cevapları incelendiğinde, 18. soruya ön testte 4, son testte 7 ve geciktirilmiş son testte 6 öğrenci doğru cevap vermiştir. 19. soruya ön testte 6, son testte 9 ve geciktirilmiş son testte 6 öğrenci doğru cevap vermiştir. 20. soruya ön testte 2, son testte 5 ve geciktirilmiş son testte 3 öğrenci doğru cevap vermiştir. 21. soruya ön testte 4, son testte 16 ve geciktirilmiş son testte 12 öğrenci doğru cevap vermiştir. 22. soruya ön testte 7, son testte 2 ve geciktirilmiş son testte 6 öğrenci doğru cevap vermiştir. 23. soruya ön testte 6, son testte 6 ve geciktirilmiş son testte 7 öğrenci doğru cevap vermiştir. 24. soruya ön testte 4, son testte 13 ve geciktirilmiş son testte

13 öğrenci doğru cevap vermiştir. 25. soruya ön testte 3, son testte 9 ve geciktirilmiş son testte 9 öğrenci doğru cevap vermiştir. 26. soruya ön testte 9, son testte 15 ve geciktirilmiş son testte 16 öğrenci doğru cevap vermiştir. 27. soruya ön testte 0, son testte 11 ve geciktirilmiş son testte 8 öğrenci doğru cevap vermiştir. 28. soruya ön testte 3, son testte 7 ve geciktirilmiş son testte 5 öğrenci doğru cevap vermiştir. 29. soruya ön testte 1, son testte 11 ve geciktirilmiş son testte 7 öğrenci doğru cevap vermiştir. 30. soruya ön testte 6, son testte 14 ve geciktirilmiş son testte 9 öğrenci doğru cevap vermiştir. 31. soruya ön testte 9, son testte 15 ve geciktirilmiş son testte 11 öğrenci doğru cevap vermiştir. 32. soruya ön testte 18, son testte 20 ve geciktirilmiş son testte 19 öğrenci doğru cevap vermiştir.

HiKaT'in "Alkenler" konusu ile ilgili 18–32. Sorularına öğrencilerin verdikleri cevaplardan tespit edilen alternatif kavramların ön, son ve geciktirilmiş son testlerde öğrenciler tarafından sahip olunma frekans değerleri hesaplanmıştır. Böylece, "Alkenler" konusunda geliştirilen materyalin uygulama öncesinden sonrasına hangi alternatif kavramlı açıklamalarda düzelme sağladığı ve hangi alternatif kavramların devam ettiğinin gözlenmesi sağlanmıştır. "Alkenler" konusunda öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramların ön, son ve geciktirilmiş son testlerdeki değişimi Tablo 3.7'de sunulmuştur:

Tablo 3.7. "Alkenler" konusundaki alternatif kavramların öğrenciler tarafından sahip olunma frekans değerlerinin ön, son ve geciktirilmiş son testlerdeki değişimi

Öğrencilerde Tespit Edilen Alternatif Kavramlar	ÖT	ST	KD	GT	K
Alkenlerde çift bağ karbonlarına (C) iki aynı element bağlanırsa cis-trans özellik gösterebilir.	5	3	+2	2	K
Hidrokarbon bileşikleriiUPAC'a göre isimlendirilirken hidrokarbonun uzun zincirinin yapısında hem çift bağ hem de üçlü bağ varsa üçlü bağın yakın olduğu uçtan başlanarak numaralandırma yapılır.	2	0	+2	3	Kd
Alkenler IUPAC'a göre isimlendirilirken çift bağın yeri belirtilmese de olur.	5	0	+5	0	K
İzo ön eki kullanılarak isimlendirme yapılırken, ikinci karbona (C) bağlı dallanmış metil karbonu (C) uzun zincirdeki toplam karbon (C) sayısına eklenmeden isimlendirme yapılır.	2	9	-7	8	K
Alkenlerde IUPAC'a göre isimlendirme yapılırken çift bağ karbonunun (C) uçlara yakınlığına bakılmaksızın numaralandırma yapılır.	2	0	+2	1	Kd
Sikloalkenler IUPAC'a göre isimlendirilirken dallanmış gruplara verilen numara çift bağ karbonuna (C) verilen numaradan küçük olmalıdır.	13	5	+8	4	K
Sikloalkenler IUPAC'a göre isimlendirilirken dallanmış gruplara verilen numaranın küçüklüğü-büyükülüğü önemli değildir.	2	8	-6	12	Kd
Alkenler katılma tepkimesi vermezler.	2	1	+1	2	Kd
Alkenler yükseltgenme tepkimesi vermezler.	1	0	+1	3	Kd
Alkenler polimerleşme tepkimesi vermezler.	2	1	+1	2	Kd
Alkenler yanma tepkimesi vermezler.	8	1	+7	0	K
Alkollerden alken elde edilirken, su çıkışının sağlanabilmesi için OH'ın bağlı olduğu komşu karbon (C) atomlarından sadece hidrojen sayısı az olan karbondan (C) hidrojen ayrılır.	4	2	+2	5	Kd
Alkollerden alken elde edilirken, su çıkışının sağlanabilmesi için OH'ın bağlı olduğu karbon (C) atomundan hidrojen ayrılır.	3	8	-5	3	K
Alkollerden alken elde edilirken, su çıkışının sağlanabilmesi için OH'ın bağlı olduğu komşu karbon (C) atomlarından hidrojen sayısı fazla olandan da az olandan da hidrojen ayrılır. Ancak ana ürün OH'ın bağlı olduğu komşu karbon (C) atomlarından hidrojen sayısı fazla olan (C) dan hidrojen ayrılmasıyla oluşan alken bileşiğidir.	2	4	-2	6	Kd
Alkollerden alken elde edilirken, su çıkışının sağlanabilmesi için OH'ın bağlı olduğu komşu karbon (C) atomlarından hidrojen sayısı fazla olan karbondan (C) hidrojen ayrılır.	1	3	-2	0	K
Aynı karbon (C) sayısına sahip alkenlerin çift bağlarının yeri değişik ise yapı izomeri olmaz.	0	1	-1	2	Kd
Halkalı yapıdaki hidrokarbon bileşikleridüz zincirli hidrokarbon bileşikleri ile hiçbir şekilde yapı izomeri olamaz.	1	8	-7	4	K
Kapalı formülleri aynı olmayan bileşikler izomer olabilir.	5	3	+2	1	K
Kapalı formülleri aynı açık formülleri farklı olsa da IUPAC adları farklı olan bileşikler yapı izomeri olamaz.	5	1	+4	3	Kd
Markovnikov kuralına göre katılma tepkimelerinde hidrojen, daima az miktarda hidrojen içeren karbona (C) bağlanır.	2	1	+1	1	K
Alkenlere su katılması sonucu keton oluşur.	1	4	-3	1	K
Alkenlere su katılması sonucu eter oluşur.	1	1	0	2	Kd
Alkenlere su katılması sonucu aldehit oluşur.	6	3	+3	3	K
Alkenlere su katılması sonucu karboksilik asit oluşur.	5	3	+2	3	K

Tablo 3.7 (devam)

Katılma tepkimesini, sadece σ (sigma) bağı içeren moleküller verir.	8	4	+4	2	K
Katılma tepkimesini, sadece alken bileşikleri verir.	3	4	-1	0	K
Katılma tepkimesini, sadece alkin bileşikleri verir.	4	0	+4	0	K
Alkenler, sadece bir çift bağ içeren bileşiklerdir.	10	7	+1	5	K
Bromlu su, alkenleri alkinlerden ayırt etmede kullanılır.	12	7	+5	8	Kd
Sadece alkiller bromlu suyun rengini giderirler. Alkenler bromlu suyun rengini gidermezler.	1	0	+1	2	Kd
Polimeri oluşturan en küçük birim atomdur.	17	20	-3	19	K
Polimerler sadece sentetik olarak elde edilebilir.	16	19	-3	16	K
Polimerleşmeyi sadece alken bileşikleri verir.	14	13	+1	13	K
Zayıf sigma bağları kırılarak polimerler oluşur.	19	17	+2	19	Kd
İzopren polimerleşme tepkimesi vermez.	2	1	+1	1	K
3-bütadien polimerleşerek 'PVC'yi oluşturur.	7	5	+2	6	Kd
1,3-bütadien polimerleşme tepkimesi vermez.	5	2	+3	3	Kd
İzobütülen polimerleşme tepkimesi vermez.	2	0	+2	2	Kd
Polimerleşmeyi sadece bir tane C=C içeren alkenler verir.	0	2	-2	2	K
Polimerleşmeyi karbon (C) sayısı 2 olan alkenler verir.	2	2	0	4	Kd
Polimerleşmeyi en az 2 karbon (C) içeren alkanlar verir.	5	0	+5	2	Kd
Polimerleşmeyi sadece karbon (C) sayısı 4 ve üzeri alkenler verir.	3	0	+3	1	Kd
Pet şişenin yapıldığı madde polimer değildir.	2	0	+2	2	Kd
Araba ve bisiklet lastiklerinin yapıldığı madde polimer değildir.	1	3	-2	2	K
Balonun yapıldığı madde polimer değildir.	7	1	+6	8	Kd
Su şişesi yapımında PVC; kapı pencere yapımında PE; kap, kutu, oyuncak yapımında PET polimeri kullanılır.	1	0	+1	0	K
Su şişesi yapımında PE; tava tencere kaplamalarında PET; kap, kutu, oyuncak yapımında teflon polimeri kullanılır.	1	0	+1	0	K

ÖT=Ön test; ST=son test; GT=Geciktirilmiş son test; KD=Kavramsal değişim (+ pozitif yöndeki kavramsal değişimi, - negatif yöndeki kavramsal değişimi göstermektedir.); K=Kalıcı; Kd: Kalıcı değil.

Tablo 3.7 incelendiğinde öğrencilerin öğretimden önce "Alkenler" konusunda birçok alternatif kavrama sahip olduğu görülmektedir. Bu öğrencilerin öğretimden sonraki cevapları incelendiğinde ise alternatif kavramlarında büyük oranda azalma olduğu görülmektedir. Örneğin "*Kapalı formülleri aynı olmayan bileşikler izomer olabilir.*" şeklindeki alternatif kavrama ön testte 5, son testte 3 ve geciktirilmiş son testte 1 öğrencinin sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu alternatif kavramda uygulamalar sonrasında olumlu yönde kavramsal değişim sağlandığı (+2) ve bu kavram değişiminin kalıcı olduğu Tablo 3.7'den anlaşılmaktadır.

3.1.1.5. Öğrencilerin HiKaT'te "Alkinler" Konusundaki Sorulara Verdikleri Cevaplardan Elde Edilen Bulgular

HiKaT'nin 33–43. soruları "Alkinler" konusu ile ilgilidir. Bu başlık altında öğrencilerin HiKaT'nin "Alkinler" konusu ile ilgili her bir soruya verdikleri cevapların; ön, son ve geciktirilmiş son testin, kategorilere göre değişiminin frekans ve yüzdeleri karşılaştırmalı olarak sunulmuştur.

HiKaT'te öğrencilerin ön, son ve geciktirilmiş son testlerdeki "Alkinler" konusu ile ilgili 33–43. sorulara verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri Tablo 3,8'de verilmiştir:

Tablo 3.8. HiKaT'te öğrencilerin ön, son ve geciktirilmiş son testlerdeki "Alkinler" konusu ile ilgili 33–43. sorulara verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri

Soru No	Kategoriler	N=20					
		ÖT		ST		GT	
		f	%	f	%	f	%
33	D	5	25	16	80	13	65
	Y	15	75	4	20	7	35
34	D	6	30	14	70	8	40
	Y	14	70	6	30	12	60
35	D	6	30	14	70	14	70
	Y	14	70	6	30	6	30
36	D	2	10	3	15	4	20
	Y	18	90	17	85	16	80
37	D	1	5	3	15	2	10
	Y	19	95	17	85	18	90
38	D	4	20	6	30	7	35
	Y	16	80	14	70	13	65
39	D	5	25	11	55	15	75
	Y	15	75	9	45	5	25
40	D	7	35	14	70	13	65
	Y	13	65	6	30	7	35
41	D	8	40	19	95	18	90
	Y	12	60	1	5	2	10
42	D	7	35	12	60	9	45
	Y	13	65	8	40	11	55
43	D	4	20	2	10	3	15
	Y	16	80	18	90	17	85

ÖT=Ön test; ST=son test; GT=Geciktirilmiş son test; f=frekans; %=Yüzde

Tablo 3.8'den HiKaT'teki "Alkinler" konusu ile ilgili 33–43. sorulara verilen öğrenci cevapları incelendiğinde, 33. soruya ön testte 5, son testte 16 ve geciktirilmiş son testte 13 öğrenci doğru cevap vermiştir. 34. soruya ön testte 6, son testte 14 ve

geciktirilmiş son testte 8 öğrenci doğru cevap vermiştir. 35. soruya ön testte 6, son testte 14 ve geciktirilmiş son testte 14 öğrenci doğru cevap vermiştir. 36. soruya ön testte 2, son testte 3 ve geciktirilmiş son testte 4 öğrenci doğru cevap vermiştir. 37. soruya ön testte 1, son testte 3 ve geciktirilmiş son testte 2 öğrenci doğru cevap vermiştir. 38. soruya ön testte 4, son testte 6 ve geciktirilmiş son testte 7 öğrenci doğru cevap vermiştir. 39. soruya ön testte 5, son testte 11 ve geciktirilmiş son testte 15 öğrenci doğru cevap vermiştir. 40. soruya ön testte 7, son testte 14 ve geciktirilmiş son testte 13 öğrenci doğru cevap vermiştir. 41. soruya ön testte 8, son testte 19 ve geciktirilmiş son testte 18 öğrenci doğru cevap vermiştir. 42. soruya ön testte 7, son testte 12 ve geciktirilmiş son testte 9 öğrenci doğru cevap vermiştir. 43. soruya ön testte 4, son testte 2 ve geciktirilmiş son testte 3 öğrenci doğru cevap vermiştir.

HiKaT'in "Alkinler" konusu ile ilgili 33–43. sorularından tespit edilen alternatif kavramların ön, son ve geciktirilmiş son testlerde öğrenciler tarafından sahip olunma frekans değerleri hesaplanmıştır. Böylece, "Alkinler" konusunda geliştirilen materyalin uygulama öncesinden sonrasına hangi alternatif kavramlı açıklamalarda düzelme sağladığı ve hangi alternatif kavramların devam ettiğinin gözlenmesi sağlanmıştır. "Alkinler" konusunda öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramların ön, son ve geciktirilmiş son testlerdeki değişimi Tablo3.9'da sunulmuştur:

Tablo 3.9. "Alkinler" konusundaki alternatif kavramların öğrenciler tarafından sahip olunma frekans değerlerinin ön, son ve geciktirilmiş son testlerdeki değişimi

Öğrencilerde Tespit Edilen Alternatif Kavramlar	ÖT	ST	KD	GT	K
IUPAC'a göre alkinlerdeki üçlü bağlar şöyle numaralandırılır: $\text{HC} \equiv \overset{1}{\text{C}} - \overset{2}{\text{CH}_2} - \overset{3}{\text{CH}_2} - \overset{4}{\text{CH}_3}$	8	1	+7	0	K
Bir bileşikte hem çift bağ hem de üçlü bağ varsa isimlendirme yapılırken üçlü bağ uca daha yakın olsa bile numaralandırma ikili bağın yakın olduğu uçtan başlanır.	1	1	0	6	Kd
Hidrokarbon bileşikleri isimlendirilirken dallanmanın uzak olduğu uçtan numaralandırılmaya başlanır.	3	1	+2	9	Kd
Hidrokarbonları isimlendirmek için numaralandırma yapılırken dallanan grubun çift bağa göre önceliği vardır.	3	1	+2	1	K
Asetilen (C ₂ H ₂) petrolden kraking yöntemi ile elde edilemez.	0	1	-1	0	K
Alkinler katılma tepkimesi vermezler.	5	2	+3	2	K
Alkinler polimerleşme tepkimesi vermezler.	4	0	+4	0	K
Alkinler hava gazının yapısında bulunmazlar.	1	1	0	1	K
Alkanlardan hidrojen çekilmesi ile alkin elde edilemez.	4	6	-2	6	K
Dihalojenürlü alkanların KOH ile tepkimesi sonucu alkin oluşmaz.	0	5	-5	3	K
Dihalojenürlü alkanlardan hidrojen halojenür çekilmesi ile alkin oluşmaz.	5	2	+3	3	Kd
Alkenlerden H ₂ çekilmesi alkin oluşmaz.	6	0	+6	2	Kd
Alkenler, AgNO ₃ çözeltisi ile tepkime verirler.	6	5	+1	4	K
Seyreltik H ₂ SO ₄ ve HgSO ₄ katalizörlüğünde asetilene su katılması sonucu keton oluşur.	14	13	+1	12	K
Asetilen kararlı bir gazdır.	3	0	+3	0	K
Asetilen gazı evlerde ocak tüpü olarak kullanılır.	7	4	+3	7	Kd
Asetilen kaynak yapımında kullanılmaz.	3	1	+2	0	K
Asetilen demir-çelik endüstrisinde kullanılmaz.	2	0	+2	1	Kd
Asetilen metallerin kesilmesinde kullanılmaz.	7	1	+6	1	K
Alkinler, su ile katılma tepkimesi vermezler.	1	2	-1	2	K
Alkinler, alkil halojenürlerle katılma tepkimesi vermezler.	6	3	+3	3	K
Alkinler, H ₂ ile katılma tepkimesi vermezler.	2	1	+1	3	Kd
Alkinlerin, AgNO ₃ ile yer değiştirme tepkimesi verebilmesi için yapılarındaki üçlü bağ karbonlarının (C) her ikisi de uç karbon olmalıdır.	13	7	+6	0	K
Asetilen+H ₂ O reaksiyonu sonucu asetaldehit oluşmaz.	4	4	0	4	K
Asetilen+CO+ H ₂ O reaksiyonu sonucu akrilik asit oluşmaz.	5	4	+1	5	Kd
Asetilen+CO+ROH reaksiyonu sonucu alkil akrilat oluşmaz.	1	3	-2	2	K
Asetilen+Aldehit reaksiyonu sonucu de alkinildioller oluşmaz.	3	4	-1	5	Kd

ÖT=Ön test; ST=son test; GT=Geciktirilmiş son test; KD=Kavramsal değişim (+ pozitif yöndeki kavramsal değişimi, - negatif yöndeki kavramsal değişimi göstermektedir.); K=Kalıcı; Kd: Kalıcı değil.

Tablo 3.9 incelendiğinde öğrencilerin öğretimden önce "Alkinler" konusunda birçok alternatif kavrama sahip olduğu görülmektedir. Bu öğrencilerin öğretimden sonraki cevapları incelendiğinde ise alternatif kavramlarında büyük oranda azalma olduğu görülmektedir. Örneğin "*Alkinler katılma tepkimesi vermezler.*" şeklindeki alternatif kavrama ön testte 5, son testte 2 ve geciktirilmiş son testte 2 öğrencinin sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu alternatif kavramda uygulamalar sonrasında olumlu yönde kavramsal değişim sağlandığı (+3) ve bu kavram değişiminin kalıcı olduğu Tablo 3.9'dan anlaşılmaktadır.

3.1.2.Kavramlar Hakkında Yapılan Mülakattan Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi; "BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre hazırlanan öğretim materyallerininin 12. sınıf öğrencilerinin, "Organik Bileşik Sınıfları" ünitesi "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusundaki kavramsal değişimi, uygulama öncesinden sonrasına nasıl gerçekleşmiştir?" şeklinde ifade edilmiştir. Bu alt problemin cevaplandırılması için öğrencilere kavramlar hakkında mülakat soruları yöneltilmiştir. Mülakattan elde edilen verilerin içerik analizi sonuçları tablolar aracılığı ile sunulmuştur.

Bu kısımda "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusundaki kavramlar ile ilgili yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilen bulgular sunulmuştur. Bu mülakatlar, uygulama sonrasında öğrencilerin "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusundaki sahip oldukları bilgilerin neler olduğunu belirlemek dolayısıyla araştırmanın ikinci alt problemine nitel verilerle cevap aramak amacıyla yapılmıştır. Mülakat, öğrencilerin HiKaT'in ön ve son test puanlarındaki gelişim oranlarına bakılarak üst, orta ve düşük düzeyde gelişim gösteren 3'er öğrenci olmak üzere toplam 9 öğrenci ile yürütülmüştür. Üst düzeyde gelişim gösteren öğrenciler Ü1, Ü2, Ü3; orta düzeyde gelişim gösteren öğrenciler O1, O2, O3; alt düzeyde gelişme gösteren öğrenciler ise A1, A2 ve A3 olarak simgelenmiştir. Bu amaçla öğrencilere "Alkanlar" konusundan 4, "Alkenler" konusundan 4 ve "Alkinler" konusundan 6 soru yöneltilmiştir. Bu sorulardan elde edilen bulgular sırası ile sunulmuştur:

3.1.2.1. Alkanlar ile İlgili Kavramlar Hakkında Mülakat Sorularından Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin alkanlar ile ilgili kavramlara yönelik yarı yapılandırılmış mülakat sorularından elde edilen bulgular Tablo 3.10'da sunulmuştur:

Tablo 3.10. Öğrencilerin alkanlar ile ilgili kavramlara yönelik yarı yapılandırılmış mülakat sorularından elde edilen bulgular

Kategori	Alt Kategori	Görüşmeden örnek alıntı ifadeler	Öğrenci kodu	D-A	f
Genel formül	Alkanların genel formülleri	"C _n H _{2n+2} " (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, A1, A2, A3	D	8
		"C _n H _{2n} " (O3)	O3	A	1
İsmlendirme	En uzun karbon (C) zincirindeki karbon (C) sayısının Latince ifadesinin sonuna getirilen ek	"- an" (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, O3, A1, A2, A3	D	9
Alkanların kullanım alanları	Alkanların bulunduğu yerler	"Alkanlar, fosil yakıtların, petrol ve petrolden elde edilen ürünlerin, yaprakların dış yüzeyinin ve hayvan atıklarının yapısında bulunurlar." (Ü2)	Ü1, Ü2, Ü3, O2, O3, O1, A1, A2, A3	D	9
		"Alkanlar, hastanelerde kullanılan iyodoform (CHI ₃) ve karbon tetraklorür (CCl ₄) alkanların yer değiştirmesi ile oluşmuştur." (O1)	O1	D	1
		"Alkanlar, çakmak taşlarının yapısında bulunur." (O3)	O3	A	1
		"Buzdolabı sistemindeki gazlar alkan bileşikleridir." (A3)	A3	A	1
Hibritleşme	Alkan moleküllerindeki karbon (C) atomlarının hibritleşme türü	"sp ² " (Ü1)	Ü1, A2	A	2
		"sp ³ " (Ü2)	Ü2, Ü3, O1, O2, O3, A1,	D	6
		"sp" (A3)	A3	A	1

Tablo 3.10 (devam)

Doymuşluk, doymamışlık	Alkanların doymuş veya doymamış olmasının nedeni	"Alkanlar, doymuş hidrokarbonlardır. Çünkü alkanların tüm karbonları (C) arasındaki bağları tekli ve yapılarında pi (π) bağı içeren karbon (C) atomu bulunmamaktadır." (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, O3, A1, A2, A3	D	9
		"Alkanlar, doymuş hidrokarbonlardır. Çünkü alkanlar yapabilecekleri maksimum bağı yapmışlardır." (Ü2)	Ü2, A1,	D	2
Oluştugu elementler	Alkanların yapısında bulunan elementler	"Alkan bileşiklerinin yapısını karbon (C) ve Hidrojen (H) elementleri oluşturur." (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, A1, A2	D	7
		"Alkan bileşiklerinin yapısını karbon (C), N (azot), Cl (klor) ve Br (brom) elementleri oluşturur." (O3)	O3	A	1
Reaksiyonlar	Alkanların verdiği reaksiyonlar	"Alkanlar, yer değiştirme, yanma, yükseltgenme, ayrılma reaksiyonu verirler. Alkanlar, würtz ve grignard sentezi de verirler. (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O3, A3	D	5
		"Bütün alkan bileşikleri, katılma reaksiyonu verebilir." (A2)	O3, A2, A3	A	3
	Alkanlar potasyum permanganatın (KMnO ₄) sulu çözeltisi ile reaksiyonu	"Alkanlar KMnO ₄ 'ün sulu çözeltisi ile reaksiyona girmez." (Ü1)	Ü1, Ü2, O1, O3	D	4
		"Alkanlar KMnO ₄ 'ün sulu çözeltisi ile reaksiyona girer." (Ü3)	Ü3, O2, A1, A2, A3	A	5
	Alkanlar potasyum permanganatın (KMnO ₄) sulu çözeltisinin menekşe rengine etkisi	"Alkanlar potasyum permanganatın (KMnO ₄) sulu çözeltisinin menekşe rengine etki etmez." (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, O3, A2	D	7
		"Alkanlar potasyum permanganatın (KMnO ₄) sulu çözeltisinin menekşe rengini açar." (A1)	A1, A3	A	2
	Alkanların bromlu (Br ₂) suya etkisi	"Alkanlar bromlu (Br ₂) suya etki etmez." (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, A2	D	5
		"Alkanlar bromlu (Br ₂) suyun rengini açar." (O2)	O2, A1, A3	A	3
	Katılma tepkimesi veren alkan bileşiği	"Siklopropan bileşiği katılma tepkimesi verir." (Ü1)	Ü1, O1	D	2
		"Siklo alkanlar katılma tepkimesi verirler." (Ü2)	Ü2	A	1
	Alkanların vermediği reaksiyonlar	"Hiç bir alkan bileşiği katılma tepkimesi vermez." (Ü3)	Ü3, A1	A	2
		"Alkanlar, katılma ve polimerleşme tepkimesi vermezler." (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, A1	D	6
		"Alkanlar, yükseltgenme tepkimesi vermezler." (O3)	O3, A2	A	2

Tablo 3.10 (devam)

Erimе ve kaynama noktası tayini	Alkanlarda mol kütlesi ile erime ve kaynama noktası ilişkisi	"Alkanların mol kütlesi arttıkça EN ve KN yükselir. Çünkü hidrojenler daha güçlü bir şekilde birbirine bağlanırlar." (Ü1)	Ü1	A	1
		"Mol sayısı arttıkça karbon (C) sayısı artar, karbon (C) sayısı arttıkça alkanlar katı halde bulunur. Bundan da erime EN ve KN yükselir. Madde miktarı fazla olduğundan kaynaması zor olur, kaynama noktası yükselir." (O1)	O1	A	1
		"Alkanların, mol kütlesi artınca basınç artar, basıncın artması alkanların EN ve KN'nı artırır." (O2)	O2	A	1
		"Mol kütlesi arttıkça alkanların yoğunluğu artacağı için EN ve KN artar." (O3)	O3	A	1
	Alkanlarda karbon (C) zinciri ile erime ve kaynama noktası ilişkisi	"Alkanların karbon (C) zinciri uzadıkça, karbonları koparmak zorlaşır. Karbon (C) atomları arasındaki çekim kuvveti artar. Karbonlar (C) arasındaki london çekimleri artar, buda EN ve KN artırır." (Ü1)	Ü1, Ü3, O1, O2, A1	D	5
		"Karbon (C) atomları arttığı için ayırmakta daha güçlük çekeriz, o yüzden EN ve KN artar." (O3)	O3	A	1
	Alkanlarda ilişkisi eşit karbon (C) sayılı hidrokarbonlarda dallanma sayısı ile erime ve kaynama noktası ilişkisi	"Dallanma arttıkça london bağları zayıflar, karbonlar (C) arasındaki bağları koparmak kolaylaşır böylece EN ve KN düşer." (Ü1)	Ü1, Ü3	D	2
		"Dallanmanın artması karbon (C) sayısının artmasına buda bağ sayısının artmasına neden olur. Böylece EN ve KN'da artar." (Ü2)	Ü2, O2, O3, A1, A2	A	5
		"Dallanmış alkanlar daha karalıdır. Bu yüzden dallanmış alkanların EN ve KN yüksektir." (O1)	O1	A	1
	Çözünürlük	Alkanların suda çözünürlüğü	Alkanlar apolar, su polar olduğu için alkanlar suda çözünmez. (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, O3, A1	D
Alkanların karbon tetra klorür (CCl ₄) gibi organik çözücülerde çözünürlüğü		"Alkanlar apolar ve organik bileşik olduğundan, karbon tetraklorür (CCl ₄) gibi apolar ve organik çözücülerde çözünür." (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, A1	D	6
		Karbon tetraklorür (CCl ₄) bileşiği alkanlardan elde edildiği için, alkanlar karbon tetraklorür (CCl ₄) çözeltisi içinde çözünür." (Ü2)	Ü2	A	1
		"Alkanlar, karbon tetra klorürde (CCl ₄) çözünürler. Çünkü her iki bileşikte aynı cins atomlardan oluşmuştur." (O3)	O3	A	1

Tablo 3.10 (devam)

Dallanma,	Alkanlarda izo dallanması	"Alkanlarda, en uzun karbon (C) zincirindeki 2. karbona (C), brom (Br), klor (Cl), bağlanması ile izo dallanması oluşur." (Ü1)	Ü1	A	1
		"Alkanlarda, en uzun karbon (C) zincirindeki 2. karbona (C) her hangi bir grup veya element bağlanması ile izo dallanması oluşur." (Ü2)	Ü2	A	1
		"Propilin ikinci karbonuna karbon (C) bağlanır ise izo dallanması oluşur." (Ü3)	Ü3	A	1
		"Alkanlarda, en uzun karbon zincirindeki 2. karbona metil bağlanması ile izo dallanması oluşur." (O1)	O1, O2, A1	D	3
		"Alkanlarda, en uzun karbon zincirinin her iki ucunda da aynı dallanma var ise izo dallanması oluşur." (O3)	O3	A	1
Alkanlarda neo dallanması		"Alkanlarda, en uzun karbon zincirindeki 2. karbona 2 tane metil bağlanması ile neo dallanması oluşur." (Ü1)	Ü1, A1	D	2
		"Alkanlarda, en uzun karbon (C) zincirindeki 2. karbona her hangi iki grup veya element bağlanması ile neo dallanması oluşur." (Ü2)	Ü2	A	1
		"Alkanlarda, en uzun karbon zincirindeki 3. karbona metil bağlanması ile neo dallanması oluşur." (O1)	O1	A	1
		"Alkanlarda, en uzun karbon zincirindeki 10. karbona metil bağlanması ile neo dallanması oluşur." (O2)	O2	A	1
Alkanların eldesi	Alkanların elde edilme yöntemleri	"Alkanlar, alken ve alkinlerin doyurulması, würtz sentezi, grignard sentezi sonucu elde edilir." (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O2, A1	D	5
		"Alkanlar, alkenlere bir alkil halojenür katılması ve alkinlere iki alkil halojenür katılması ile elde edilir." (O1)	O1	A	1
		"Alkil halojenler yükseltgenme tepkimesi vererek alkan oluştururlar." (O2)	O2	A	1
		"Alkanlar, yanma ve yükseltgenme tepkimeleri sonucu oluşur." (O2)	O2, O3, A3	A	3
		"Alkanlar, karbonun (C), hidrojenle (H) sıkıştırılması sonucu oluşur." (A2)	A2	A	1
İzomerlik	Birbirinin izomeri olma	"Kapalı formülleri aynı, açık formülleri farklı bileşikler birbirinin izomeridir." (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O2, A1	D	5
		"Karbon (C) ve hidrojen (H) sayıları eşit olan bileşiklerdir." (A2)	A2	A	1
		"Bileşiklerin yapılarının benzer olmasıdır." (A3)	A3	A	1

f=Frekans; M=Mülakat yapılan öğrencilerin kodları; A=Alternatif kavram; D=Doğru kavram; Üst düzey başarı gösteren öğrenci=Ü1, Ü2, Ü3; Orta düzey başarı gösteren öğrenci=O1, O2, O3; Alt düzey başarı gösteren öğrenci=A1, A2, A3.

Tablo 3.10 incelendiğinde öğrencilerin alkanlar ile ilgili doğru kavramların yanında çeşitli alternatif kavramlara da sahip oldukları görülmektedir. Alternatif kavramlara;"genel formül", "alkanların kullanım alanları", "hibritleşme", "oluştugu elementler", "reaksiyonlar", "erime-kaynama noktası tayini", "çözünürlük", "dallanma", "alkanların eldesi" ve "izomerlik" kategorilerinde rastlanıldığı görülmektedir. Örneğin oluşturduğu elementler kategorisinin, alkanların yapısında bulunan elementler alt kategorisinde Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, A1, A2 ile kodlanan öğrenciler "Alkan bileşiklerinin yapısını karbon (C) ve hidrojen (H) elementleri oluşturur." ifadesini kullanarak alkanları oluşturan elementleri doğru cevaplandırmışlardır. Ancak O3 ile kodlu öğrencinin ise bu alt kategoride "*Alkan bileşiklerinin yapısını C (karbon), N (azot), Cl (klor) ve Br (brom) elementleri oluşturur.*" şeklindeki alternatif kavramına sahip olduğu anlaşılmıştır.

3.1.2.2. Alkenler ile İlgili Kavramlar Hakkında Mülakat Sorularından Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin alkenler ile ilgili kavramlara yönelik yarı yapılandırılmış mülakat sorularından elde edilen bulgular Tablo 3.11'de sunulmuştur:

Tablo 3.11. Öğrencilerin alkenler ile ilgili kavramlar hakkında mülakat sorularından elde edilen bulgular

Kategori	Alt Kategori	Görüşmeden örnek alıntı ifadeler	Öğrenci Kodu	D-A	F
Genel formül	Bir tane ikili bağ içeren alkenlerin genel formülleri	"C _n H _{2n} " (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, A1,	D	6
		"C _n H _{2n+2} " (O3)	O3	A	1
	İki tane ikili bağ içeren alkenlerin genel formülleri	"C _n H _{2n-2} " (A2)	A2	A	1
		"C _n H _{2n} " (Ü1)	Ü1, Ü3, O1, O2	A	4
		"C _n H _{2n-1} " (Ü2)	Ü2, A1	A	2
İsmlendirme	Alkenler adlandırılırken en uzun karbon (C) zincirindeki karbon (C) sayısının Latince ifadesinin sonuna getirilen ek	"-en" (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, A1, A2, A3	D	8
Alkenlerin kullanım alanları	Alkenler doğada bulunmaları, günlük hayatta kullanıldıkları alanlar	"Ses yalıtım malzemeleri, kaplama malzemeleri, golf topunun, teflonun, plastiğin, kauçuğun, ameliyat eldiveninin, silginin, yapıştırıcının, kabloların dış yüzeyinin, PVC'nin, astronot kıyafetlerinin yapısını alken bileşikleri oluşturur." (O2)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, O3, A1, A2	D	8
Hibritleşme	Alken moleküllerindeki çift bağ yapmış karbon (C) atomlarının hibritleşme türü	"sp ² " (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, O3, A1, A3	D	8
		"sp ³ " (A2)	A2	A	1
Doymuşluk-doymamışlık	Alkenlerin doymuş veya doymamış olmasının nedeni	"Alkenler, pi bağı bulundurmadığı için doymamış hidrokarbonlardır." (Ü3)	Ü3	A	1
		"Alkenler, yapılarında çift bağ ve pi bağı bulundurduğu için doymamış hidrokarbonlardır." (O1)	Ü1, Ü2, O1, O2, O3, A1, A2, A3	D	8

Tablo 3.11 (devam)

Yapısındaki elementler		"Alken bileşiklerinin yapısını karbon (C) ve hidrojen (H) elementleri oluşturur." (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, A1, A2	D	7
	Alkenlerin yapısında bulunan elementler	"Alken bileşiklerinin yapısını karbon (C), hidrojen (H) ve azot (N) elementleri oluşturur." (O3)	O3	A	1
		"Alken bileşikleri karbon (C) elementinden oluşur." (A3)	A3	A	1
Reaksiyonlar	Alkenlerin verdiği reaksiyonlar	"Alkenler, yanma, polimerleşme, katılma, yükseltgenme ve yer değiştirme tepkimesi verir." (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, O3, A1, A2	D	8
	Alkenlerin vermediği reaksiyonlar	"Alkenler, katılma tepkimesi vermezler." (O3)	O3	A	1
	Alkenlerin, potasyum permanganatın (KMnO ₄) sulu çözeltisinin menekşe rengine etkisi	"Alkenler, potasyum permanganatın (KMnO ₄) sulu çözeltisinin menekşe rengine etki eder." (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, O3, A1, A2, A3	D	6
	Markovnikov kuralı	"Hidrojen katılması sırasında hidrojeni fazla olan karbona (C) hidrojen katılmasına Markovnikov kuralı denir." (Ü1)	Ü1, Ü2, O2, A1	D	4
	Zaitsev kuralı	"Hidrojen ayrılması sırasında hidrojeni az olan karbondan (C) hidrojen ayrılmasına Zaitsev kuralı denir." (Ü1)	Ü1, Ü3, O1	D	3
		"Hidrojen ayrılması sırasında hidrojeni fazla olan karbondan (C) hidrojen ayrılmasına Zaitsev kuralı denir." (O2)	O2	A	1
Erime ve kaynama noktası	Alkenlerin mol kütlesi arttıkça erime noktası (EN) ve kaynama noktasındaki (DN) değişim	"Mol kütlesinin artışıyla karbonlar (C) arasındaki Van der Waals bağlarının kuvveti artar. Bu yüzden EN ve KN yükselir." (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, A1, A2	D	7
		"Alkenlerde mol kütlesinin artışı yoğunluğu artırır buda EN ve KN artırır." (O3)	O3	A	1
	Alkenlerin karbon (C) zinciri uzadıkça erime ve kaynama noktalarındaki değişim	"Alken zincirindeki karbon (C) sayısının artışıyla, karbonlar (C) arasındaki Van der Waals bağları zayıflar ve EN ile KN düşer." (Ü1)	Ü1	A	1
		"Karbon (C) sayısı arttıkça kırılacak bağ sayısı ve bu bağı kırmak için kullanılacak enerji artırır böylece EN ve KN yükselir." (Ü2)	Ü2, Ü3, O1, O2, A1, A2	D	6
		"Alkenlerde karbon (C) sayısının artışı yoğunluğu artırır buda EN ve KN artırır." (O3)	O3	A	1

Tablo 3.11 (devam)

Geometrik izomeri	Cis izomeri	"Alkenlerde molekül ağırlığı büyük olan moleküllerin aynı tarafta olmasıdır." (Ü1)	Ü1, Ü2, O1, A1	D	4
		"Cis izomeri gösteren bileşikler asittir." (Ü3)	Ü3	A	1
	Trans izomeri	"Alkenlerde molekül ağırlığı büyük olan moleküllerin çapraz tarafta olmasıdır." (Ü1)	Ü1, Ü2, O1, A1	D	4
		"Trans izomeri gösteren bileşikler bazdır." (Ü3)	Ü3	A	1
		"Trans izomeri doğal gaz ile ilgilidir." (A2)	A2	A	1
	Çözünürlük	Alkenlerin suda çözünürlüğü	"Alkenler organik ve apolar bir madde, su ise inorganik ve polar bir maddedir. Bu yüzden alkenler suda çözünmezler." (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, A1	D
"Plastik suda çözünmediğinden alkenler suda çözünmez." (O3)			O3	A	1
"Alkenler, suda çözünür." (A2)			A2	A	1
Alkenlerin, karbon tetraklorür (CCl ₄) gibi organik çözücülerde çözünürlüğü		"Alkenler ve karbon tetra klorürün (CCl ₄) her ikisi de apolar ve organik olduğu için alkenler karbon tetraklorürde (CCl ₄) çözünür." (O1)	O1, O2, Ü1, Ü3	D	4
		"Karbon tetraklorür (CCl ₄) organik bir çözücü olmadığı için alkenleri çözemez." (A1)	Ü2, O3, A1, A2	A	4
Alkenlerin elde edilmesi		Alkenlerin elde edilme yöntemleri	"Alkinlere hidrojen katılmasıyla alken oluşur. Alkanlardan hidrojen çekilmesi ile alken oluşur." (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1	D
	"Alkinlere su katarak alken elde edilir." (Ü2)		Ü2	A	1
	"Polimerleşme ve yükseltgenme reaksiyonları sonucu alken oluşur." (O2)		O2	A	1
	"Würtz sentezi sonucu alken oluşur." (O3)		O3	A	1
	"Alkinlerden hidrojen çekilmesi ile alken oluşur." (A1)		A1	A	1

Tablo 3.11 (devam)

Alkenleri doymuş hidrokarbonlardan ayırma	Alkenlerin ayıracı	"Alkenleri doymuş hidrokarbonlardan ayırmak için potasyum permanganat (KMnO ₄) çözeltisi ve bromun (Br ₂) sulu çözeltisi kullanılır." (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, O3, A1	D	7
		"Alkenleri doymuş hidrokarbonlardan ayırmak için karbon tetraklorür (CCl ₄)'ün sulu çözeltisi kullanılır." (Ü2)	Ü2	A	1
	Bayer ayıracı	"Bayer ayıracı potasyum permanganat (KMnO ₄)'ün sulu çözeltisidir." (Ü1)	Ü1	D	1
		"Bayer ayıracı karbon tetraklorür (CCl ₄)'ün sulu çözeltisidir." (Ü2)	Ü2, A2	A	2
		"Bayer ayıracı bromun (Br ₂) sulu çözeltisi." (A1)	A1	A	1
	Bromun (Br ₂) sulu çözeltisi	"Alkenler brom (Br ₂) çözeltisinin rengini açar." (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, A1, A3	D	7
		"Alkenler brom çözeltisinin rengine etki etmez." (O3)	O3	A	1

f=Frekans; M=Mülakat yapılan öğrencilerin kodları; A=Alternatif kavram; D=Doğru kavram; Üst düzey başarı gösteren öğrenci=Ü1, Ü2, Ü3; Orta düzey başarı gösteren öğrenci=O1, O2, O3; Alt düzey başarı gösteren öğrenci=A1, A2, A3

Tablo 3.11 incelendiğinde öğrencilerin alkenler ile ilgili doğru kavramlarının yanında çeşitli alternatif kavramlara da sahip oldukları görülmektedir. Alternatif kavramlara, "genel formül", "hibritleşme", "doymuşluk-doymamışlık", "yapısındaki elementler", "reaksiyonlar", "erime-kaynama noktası tayini", "geometrik izomeri", "çözünürlük", "alkenlerin eldesi" ve "alkenleri doymuş hidrokarbonlardan ayırma" kategorilerinde rastlanıldığı görülmektedir. Örneğin hibritleşme kategorisinin, alken moleküllerindeki çift bağ yapmış karbon (C) atomlarının hibritleşme türü alt kategorisinde Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, O3, A1, A3 ile kodlanmış öğrenciler alken moleküllerindeki çift bağ yapmış karbon (C) atomlarının hibritleşme türü "sp²" dir doğru ifadesini kullanırken A2 ile kodlanan öğrenci ise *alken moleküllerindeki çift bağ yapmış karbon (C) atomlarının hibritleşme türü "sp³"* dür alternatif kavramlı ifadesini kullanmıştır.

3.1.2.3. Alkinler ile İlgili Kavramlar Hakkında Mülakat Sorularından Elde Edilen Bulgular

Öğrencilerin alkinler ile ilgili kavramlara yönelik yarı yapılandırılmış mülakat sorularından elde edilen bulgular Tablo 3.12'de sunulmuştur:

Tablo 3.12. Öğrencilerin alkinler ile ilgili kavramlara yönelik yarı yapılandırılmış mülakat sorularından elde edilen bulgular

Kategori	Alt Kategori	Görüşmeden örnek alıntı ifadeler	Öğrenci kodu	D-A f
Genel formül	Bir tane üçlü bağ içeren alkinlerin genel formülleri	"C _n H _{2n-2} " (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, O3, A1, A2	D 8
	İki tane üçlü bağ içeren alkinlerin genel formülleri	"C _n H _{2n-2} " (Ü1)	Ü1, Ü3, O1, O3, A2	A 5
		"C _n H _{2n-4} " (Ü2)	Ü2	D 1
		"C _n H _{2n-6} " (O2)	O2	A 1
		"C _n H _{2n-3} " (A1)	A1	A 1
İsimlendirme	Alkinlerin aldığı ek	"-in" (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, O3, A1, A2, D	8
Alkinlerin kullanım alanları	Alkinlerin doğada bulunmaları, günlük hayatta kullanıldıkları alanlar	"Alkinler, demirin kesilmesinde, meyvelerin sarartılmasında, dalış kıyafeti yapımında, petrolün işlenmesinde, kaplama malzemesi ve maden ocaklarının aydınlatılmasında kullanılır." (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, O3, A1, A2	D 8
		"Alkinler, yapay deri yapımında kullanılır." (O2)	O2	A 1
		"Bütün alkin bileşikleri, petrolün kraking ürünleridir." (O3)	O3	A 1
Hibritleşme	Alkin moleküllerindeki üçlü bağ (C ≡ C) yapmış karbon (C) atomlarının hibritleşme türü	"sp ³ " (Ü1)	Ü1, A2	A 2
		"sp" (Ü2)	Ü2, Ü3, O1, O2, O3, A1	D 6

Tablo 3.12 (devam)

Doymuşluk- doymamışlık	Alkinlerin doymuş veya doymamış olmasının nedeni	"Alkinlerin yapısında pi bağı ve üçlü bağ olduğu için alkinler doymamış hidrokarbondur." (Ü1)	Ü1, Ü2, O1, O3, A1, A2	D	6
		"Alkinlerin yapısında çift bağ olduğu için alkinler doymamış hidrokarbondur." (Ü3)	Ü3	A	1
		"Alkinlerin yapısında hidrojen sayısı az olduğu için alkinler doymamış hidrokarbondur." (O2)	O2	A	1
Yapısındaki elementler	Alkinlerin yapısında bulunan elementler	"Alkinlerin yapısını karbon (C) ve hidrojen (H) elementleri oluşturur." (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O3, A1, A2	D	7
		"Alkinlerin yapısını C, H, Cl, F, Br, I elementleri oluşturur." (O2)	O2	A	1
Reaksiyonlar	Alkinlerin verdiği reaksiyonlar	"Alkinler, yanma, katılma, yer değiştirme, yükseltgenme, polimerleşme ve ayrılma reaksiyonları verirler." (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, O3, A1, A2	D	8
	Alkinlerin vermediği reaksiyonlar	"Alkinler, polimerleşme reaksiyonları vermezler." (Ü3)	Ü3	D	1
	Alkinlerin potasyum permanganatın (KMnO ₄) sulu çözeltisinin menekşe rengine etkisi	"Alkinler potasyum permanganatın (KMnO ₄) sulu çözeltisinin menekşe rengine etki ederek açarlar." (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O2, O3, A1, A2	D	7
		"Alkinler ve potasyum permanganatın (KMnO ₄) her ikisi de polar olduğundan ve alkinler katılma tepkimesi verdiği için reaksiyona girerler." (O1)	O1	A	1
	Üçlü bağ karbonu (C) ve hidrojenin Ag (gümüş) ve Cu (bakır) ile yer değiştirmesi	"Alkinlerde üçlü bağ karbonlarında (C) hidrojen yok ise AgNO ₃ ve CuCl ₂ yer değiştirme reaksiyonu gerçekleşmez. Çünkü hidrojen ile gümüş ve bakır yer değiştirebilir. Bunun nedeni hidrojenin, bakır ve gümüşten daha aktif olmasıdır." (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1	D	4
		"Alkinlerde üçlü bağ karbonlarında (C) hidrojen yok ise gümüş nitrat (AgNO ₃) ve bakır II klorür (CuCl ₂) yer değiştirme reaksiyonu verebilir." (Ü3)	Ü3, O2	A	2
		"Alkinlerde gümüş nitrat (AgNO ₃) ve bakır II klorür (CuCl ₂) ile yer değiştirme gerçekleşirken gümüş (Ag) ve bakır (Cu) elementleri Markovnikov kuralına göre hidrojenin fazla olduğu yere gitmeli." (A1)	A1	A	1
Erime ve kaynama noktası	Alkinlerin erime ve kaynama noktasının aynı karbon (C) sayılı alkan ve alken ile karşılaştırılması	"Alkan bileşiklerinin kaynama noktası daha yüksek olur. Çünkü alkanların yapısında sigma bağları var ve sigma bağlarını koparmak zordur. Daha fazla enerji gerekir." (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2	D	5
		"Alkanlar doymuş ve kararlı oldukları için erime ve kaynama noktaları daha yüksek olur." (A1)	A1, A2	D	2

Tablo 3.12 (devam)

Çözünürlük	Alkinlerin suda çözünürlüğü	"Su inorganik ve polar, alkin bileşikleri organik ve apolar olduğundan, alkin bileşikleri suda çözünmez." (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, O3, A1, A2	D	8
	Alkinlerin karbon tetraklorür gibi organik çözücülerde çözünürlüğü	"Alkin bileşikleri ve CCl ₄ bileşiğinin her ikisi de apolar ve organik bileşik olduğu için alkinler karbon tetraklorür (CCl ₄) gibi apolar ve organik çözücülerde çözünür." (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, O3, A1	D	7
	Alkinlerin çözündüğü çözeltiler	"Alkinler amonyak çözeltilinde çözünürler." (A2) "Alkinler, potasyum permanganat (KMnO ₄) gibi apolar çözücülerde çözünürler." (O2)	A2 O2, O3	A	1 2
Alkinlerin eldesi	Alkinlerin elde edilme yöntemleri	"Alkan ve alken bileşiklerinden hidrojen çekilmesi ile alkil halojenürlerden hidrojen ve brom gibi halojenlerin çekilmesi ile alkin oluşur." (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O3, A1, A2	D	7
		"Alkene hidrojen ve su katılması ile alkin oluşur." (O2)	O2	A	1
Alkinleri doymuş hidrokarbonlardan ayırma	Alkinlerin ayıracağı	"KMnO ₄ , AgNO ₃ , CuCl ₂ ve bromlu (Br ₂) su çözeltileri alkinleri doymuş hidrokarbonlardan ayıran çözeltilerdir." (Ü1)	Ü1, Ü2, Ü3, O1, O2, O3, A1, A2,	D	8
		"Karbon tetraklorür (CCl ₄) alkinlerin ayıracıdır." (Ü2)	Ü2	A	1
	Tollens ayıracağı	"Tollens ayıracağı gümüş nitrat (AgNO ₃) çözeltilisidir." (Ü1)	Ü1	D	1
		"Tollens ayıracağı bakır II klorür (CuCl ₂) çözeltilisidir." (A1)	A1	A	2
		"Asit ve bazı ayırmak için kullanılan bir ayıraktır." (O1)	O1	A	1
		"Alkinlerde AgNO ₃ ve CuCl ₂ ile yer değiştirme gerçekleşirken gümüş (Ag) ve bakır (Cu) elementleri Markovnikov kuralına göre hidrojenin fazla olduğu yere gitmeli." (A1)	A1	A	1
Asetilen	Asetilen (C ₂ H ₂) eldesi	" $\begin{array}{l} 3000\text{ }^{\circ}\text{C} \\ \text{CaO} + 3\text{C} \rightarrow \text{CaC}_2 + \text{CO} \\ \text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \end{array}$ " (Ü1)	Ü1, O1	D	2
		"Aldehitlere su katılarak asetilen elde edilir." (Ü3)	Ü3	D	1
		"Eten hidrojen çekilmesi ile asetilen elde edilir." (Ü2)	Ü2	D	1
		"Etilen hidrojen çekilmesi ile asetilen elde edilir." (Ü2)	Ü2	A	1
		"Eten polimerleşerek de asetilen elde edilir." (Ü1)	Ü1	D	1
	Asetilen (C ₂ H ₂) günlük hayatta kullanımı	"Asetilen, demirin kesilmesinde, meyvelerin sarartılmasında, dalış kıyafeti yapımında, petrolün işlenmesinde ve maden ocaklarının aydınlatılmasında kullanılır." (Ü1)	Ü1, O2, O3, A1, A2	D	5

f=Frekans; M=Mülakat yapılan öğrencilerin kodları; A=Alternatif kavram; D=Doğru kavram; Üst düzey başarı gösteren öğrenci=Ü1, Ü2, Ü3; Orta düzey başarı gösteren öğrenci=O1, O2, O3; Alt düzey başarı gösteren öğrenci=A1, A2, A3

Tablo 3.12 incelendiğinde öğrencilerin alkinler ile ilgili doğru kavramlarının yanında çeşitli alternatif kavramlara da sahip oldukları görülmektedir. Alternatif kavramlara, "genel formül", "alkinlerin kullanım alanları", "hibritleşme", "doymuşluk-doymamışlık", "yapısındaki elementler", "reaksiyonlar", "erime-kaynama noktası tayini", "çözünürlük", "alkinlerin eldesi", "alkinleri doymuş hidrokarbonlardan ayırma" ve "asetilen eldesi" kategorilerinde rastlanıldığı görülmektedir. Örneğin alkinleri doymuş hidrokarbonlardan ayırma kategorisinin, Tollens ayırıcı alt kategorisinde Ü1 ile kodlu öğrenci Tollens ayırıcı için "Tolens ayırıcı gümüş nitrat (AgNO_3) çözeltilisidir." doğru ifadesini kullanmış, A1 ile kodlu öğrenci Tollens ayırıcı için "*Tolens ayırıcı bakır II klorür (CuCl_2) çözeltilisidir.*" alternatif kavramlı ifadesini ve O1 ile kodlu öğrenci ise Tollens ayırıcı için "*Asit ve bazı ayırmak için kullanılan bir ayıraçtır.*" alternatif kavramlı ifadesini kullanmıştır.

3.3. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi; "BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen öğretim materyaller eşliğinde işlenen ders süreci hakkında öğrencilerin görüşleri nelerdir?" şeklinde ifade edilmiştir. Bu alt probleme yönelik öğrencilerin HiKaT'in ön ve son test puanlarındaki gelişim oranlarına bakılarak üst, orta ve düşük düzeyde gelişim gösteren 2'şer öğrenci olmak üzere toplam 6 öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. Bu öğrenciler: Ü1, Ü2, O1, O2, A1 ve A2 olarak simgelenmiştir. Ü1, Ü2 üst düzey, O1, O2 orta düzey ve A1, A2 ise alt düzeyde kavramsal değişim gösteren öğrencileri temsil etmektedir.

Bu kısımda öğrencilerin, BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen materyal eşliğinde işlenen ders süreci hakkında düşüncelerini ortaya koydukları yarı yapılandırılmış mülakat sorularına verdikleri nitel bulgular aşağıda Tablo 3.13'te sunulmuştur:

Tablo 3.13. 12. Sınıf öğrencilerinin BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen çalışma yaprakları eşliğinde işlenen ders süreci ile ilgili görüşlerinden elde edilen bulgular

Kategori	Alt Kategori	Görüşmeden örnek alıntı ifadeler	Ö
Öğrenmeye etki etme	Kalıcı öğrenme	"Önceden dersler işlendiğinde çok çabuk unuttuyordum, konular aklımda kalmıyordu. Bu şekilde çalışma kâğıtlarıyla alkanlar konusu daha fazla aklımda kaldı unutmadım, kalıcı oldu." (Ü1)	Ü1, Ü2, A1
		"BTÖ yaklaşımını kullanarak ders işlemek daha etkileyici, daha kalıcı oldu, derslerde biz kendimiz için içinde olduğumuz için öğrendiğimiz şeylerin kalıcı olmasını sağlıyor." (Ü2)	Ü2
		"Geleneksel yöntemle aklımızda bir iki gün kalan daha sonra unutulmuş bilgiler bu materyalleri kullanarak işlediğimizde uzun süre unutulmaz ve daha kalıcı olur." (O1)	O1
		"Yapılan deneylerle duyduğumuz öğrendiğimiz bilgilerin gerçekten uygulanabilir olduğunu gördüm. Bu yüzden bu yöntemle öğrendiğimiz bilgiler kalıcı oldu. Bu yöntemle öğrendiğim bilgileri unutmam sanırım." (A2)	Ü1, A1, A2
	Öğrenmeyi kolaylaştırma	"Bu materyallerle dersi işlemeye başlamadan önce hidrokarbonlar konusunu gözümde büyütüştüm, çok zor ne yapacağım diye endişeliydim. Bu şekilde ders işledikten sonra sınavlarda kolaylıkla çıkan soruları yaptım. Başarımı arttırdı." (Ü1)	Ü1, A2
		"Bu yöntem alkanlar konusunu kolaylaştırdı. Başka şekilde işlese daha zor olurdu diye düşünüyorum. Çalışma yaprakları ile daha iyi oldu. Konuyu somutlaştırmış oldu. Konunun özünü öğrendim. Konuya bakışımı değiştirdi." (Ü2)	Ü2
		"Materyallerin kullanılması konuyu kolayca anlamamda etkili oldu." (O1)	O1
		"Soyut olarak düşündüğüm hidrokarbonları somutlaştırmış oldu." (O2)	O2
		"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." (A1)	A1
Derse bakış	İlgi çekici-merak uyandırıcı olması	"BTÖ yaklaşımını kullanarak dersleri işlediğimizde bir sonraki dersi çok merak ediyordum önce ders işlemek istiyordum." (Ü1)	ÖÜ1
		"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 direkt günlük hayattan olaylar ve bağlamlar ile derse başladık, derse ilgimiz arttı meraklandık, dersleri isteyerek işledik." (O2)	O2
		"Materyallerde görsellerin kullanılmasını beğendim, ilgimi çekti. Çok güzel oldu." (A1)	A1
		"Çalışma yaprakları ile işlediğimiz derslerden sonuç aldığımızı, öğrendiğimizi gördük. Ders kitaplarındaki formatın dışına çıktık bu da ilgimizi çekti." (A2)	A2
	Derse motive olmayı sağlama	"Bu yöntemle ders işlenecek bir sonraki dersleri ipe çekmeye başladım. Derse istekli olarak girmeye başladım." (Ü1)	Ü1
		"Bu yaklaşım yaratıcı olmamızı sağladı. Farkında değilmemiş ama bu yaklaşımla işlenen dersler sayesinde gördük ki bizlerde bir şeyler yapabiliyormuşuz. Sadece öğretmen dersi anlattığında öğretmenin bildikleri ile yetinmiş oluyoruz. Bu yöntemle kendimiz için içinde olduğumuzdan bazı şeyleri kendimizin keşfetmesi bize özgüven kazandırdı, öğrendiğimiz bilgiler kalıcı oldu." (O2)	O2
		"Çalışma yaprağındaki görseller, deneyleri bizim yapmamız, deney sonuçlarını çalışma yaprağına bizim geçirmemiz, bizinde bir şeyleri başarabileceğimizi gösterdi." (A1)	A1
	Eğlenceli olması	"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." Ü2	Ü2
		"Deneyler güzel oldu, deneyler hem eğlenceli oldu hem de bilgi sahibi olmamızı sağladı." (O1)	O1

Tablo 3.13 (devam)

		Konusunun ilişkilendirilmesi	
	Günlük hayatta bağlantı kurmayı sağlama	"Hidrokarbonların günlük hayatta nerelerde kullanıldıklarını öğrendim ve aklımda kaldı. Çalışma yaprağındaki hikâyeler deneyler örnekler günlük hayattan seçildiği için konuyu günlük hayatta daha iyi bağladım. Bu yöntemle ders işlediğimizde günlük hayatla ilişkilendirdiğimiz için bilgiler bana ilginç geldi, boş gelmedi, bu bilgileri günlük hayatta kullanabileceğimi gördüm." (Ü1)	Ü1, O1,
		"Öğrendiğimiz bilgiler soyut olmadı, daha somut oldu, öğrendiğim bilgileri günlük hayatta kullanabileceğimi gördüm. Öğrendiğim bilgilerin boş olmadığını gördüm." (Ü2)	Ü2
		"Geleneksel yöntemle işlediğimiz dersler yazılı sınavına kadar aklımızda kalıyor sonra unutuluyor. Ancak bu materyallerle işlediğimiz dersleri günlük hayatla ilişkilendirmemizi sağladı ve böylece kalıcı oldu." (O2)	O2,
		"Aslında hidrokarbonları günlük hayatta çokça kullanıyormuşuz da haberimiz yokmuş. Derslerde işlediğimiz konuların günlük hayatta kullanılır olduğunu gördüm. Aslında boş şeyler işlemiyormuşuz." (A2)	A2
	Bağlamla ilişki kurma	"Bağlam kullanmamız iyi oldu. Günlük hayatta gördüğüm maddelerin yapısında işte şu hidrokarbon bileşiği var diyorum. Örneğin Petrolün yapısını alkanların oluşturduğunu hatırlıyorum. Bağlam kullanılması günlük hayatla ilişkilendirmeme yardımcı oldu. Kullandığımız bağlamları gördüğümde aklıma hemen konu geliyor. Alkanlarla ilgili soruları gördüğümde hemen alkanların petrolle ilgili olduğu gözümde canlanıyor." (Ü1)	Ü1
		"Bağlamları kullanmasaydık günlük hayatla ilişki kuramazdım, öğrendiğim bilgiler kalıcı olmazdı. Örneğin alkanlar günlük hayatta petrolün yapısında bulunur denildiği zaman daha kalıcı oldu. Artık petrolü duyduğum zaman alkan geliyor." (O2)	O2
		"Günlük hayattan kullandığımız bağlamı gördüğümüz anda bağlamla ilişkilendirdiğimiz 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 alkan ben bir daha unutmam." (A2)	A2
	Araştırma yapmaya yönlendirmesi	"Çalışma yaprağında verilen araştırma ödevleri sayesinde araştırma yaptım. Böylece konuyu daha iyi anladım ve aklımda daha iyi kaldı. Çalışma yaprağı beni araştırma yapmaya yönlendirdi. Bende emek harcayınca daha kalıcı oldu. Bizimde derste aktif olmamız deneyi kendimizin yapması dersi daha iyi anlamamızı sağladı." (Ü1)	Ü1
		"Bu yöntemi çok beğendim. Örneğin araştırma ve sunum ödevleri vardı. Araştırma yaparak öğrendiğim bilgiler kalıcı oldu. Araştırma yaparken kaynakları karıştırırken bilgiler muhakkak akılda kalıyor." (O1)	O1
		"Bu materyaller beni araştırmaya yönlendirdi, derste dikkatimi toplamama yardımcı oldu, konu hakkında merak ve ilgimi uyarıyor." (A1)	A1
		"Derse katıldığım, derse katkımla olduğu zaman dersleri daha iyi anlıyorum. Bu materyallerde 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." (O1)	O1
	Derse katılımı artırması	"Bu şekilde işlenen derslerde aktif olmamız derslere ilgimi artırdı." (O2)	O2
		"Düz anlatım ile dersi işlerken pek faydalı olduğunu düşünmüyorum Çalışma yaprakları derse katılmam gerektiği hissini bende tetikledi." (A1)	A1
		"Çalışma yaprakları ile işlenen derslerde derse ilgisi olmayan arkadaşlar bile derse katıldı." (A2)	A2
	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." (Ü2)	Ü2, A1
		"Elimizde doküman olduğunda üzerine yazmak daha kolay ve düzenli oluyor. Bende yazmayı yetiştirmiş oldum." (A2)	A2
	Bütün derslerde bu yöntemin kullanılmasını	"Diğer konuları da bu şekilde işlememiz konuları daha iyi anlayabilmemiz için iyi olur. Bu yüzden kimyanın diğer konularını da bu yöntemin uygulamalarını içeren ders materyalleri ile işlenmesini öneriyorum." (A1)	A1
		"Diğer konuları da işlerken günlük hayattan hikâye ve olaylara yer verilemez mi?" (O2)	O2

Mülakata katılan öğrenciler=Ö; üst düzey başarı gösteren öğrenci=Ü1, Ü2; Orta düzey başarı gösteren öğrenci=O1, O2; Alt düzey başarı gösteren öğrenci=A1, A2

Tablo 3.13 incelendiğinde, öğrencilerin mülakattaki sorulara verdikleri cevaplar "öğrenmeye etki", "derse bakış", "konunun ilişkilendirilmesi", "ders aktivitelerine ilgi", "düzen" ve "öneri" şeklinde kodlanarak kategoriler oluşturulmuştur. "kalıcı öğrenme", "öğrenmeyi kolaylaştırma", "ilgi çekici-merak uyandırıcı olması", "derse motive olmayı sağlama", "günlük hayatla bağlantı kurmayı sağlama", "bağlamla ilişki kurma", "araştırma yapmaya yönlendirmesi", "derse katılımı artırması", "eğlenceli olması", "onu akışının düzenli olması" ve "bütün derslerde bu yöntemin kullanılması" şeklinde kodlanarak alt kategoriler oluşturulmuştur. Mülakata katılan öğrencilerin (Ü1, Ü2, O1, A1 ve A2) ile kodlanan 5 öğrencinin) öğretim materyali ve öğretim sürecindeki uygulamaların öğrenilenlerin kalıcı olmasını sağladığı yönde açıklamalar yaptıkları görülmektedir. Ü2, O1, O2 ve A1 ile kodlanan 4 öğrenci öğretim materyalinin ve uygulamaların öğrenmeyi kolaylaştırdığını ifade etmişlerdir. Ü1, O2, A1 ve A2 ile kodlanan 4 öğrenci öğretim materyalinin ve uygulamaların ilgi çekici ve merak uyandırıcı olduğunu belirtmişlerdir. Ü1, O2 ve A1 ile kodlanan 3 öğrenci öğretim materyalinin ve uygulamaların derse motive olmayı sağladığını belirtmişlerdir. Ü1, Ü2, O1, O2, A1 ve A2 ile kodlanan 6 öğrenci öğretim materyalinin ve uygulamaların ders ile günlük hayat arasında bağlantı kurmayı sağladığını belirtmişlerdir. Ü1, O2 ve A2 ile kodlanan 3 öğrenci öğretim materyalinde kullanılan bağlamın günlük hayatla ilişki kurmayı sağladığını belirtmişlerdir. Ü1, O1 ve A1 ile kodlanan 3 öğrenci öğretim materyalinin ve uygulamaların araştırmaya yönlendirici etkisinin olduğunu belirtmişlerdir. O1, O2, A1 ve A2 ile kodlanan 4 öğrenci öğretim materyalinin ve uygulamaların derse katılımı artırdığını belirtmişlerdir. Ü2 ve O1 ile kodlanan 2 öğrenci öğretim materyalinin ve uygulamaların dersi eğlenceli hale getirdiğini düşünmekte iken Ü2, A1 ve A2 ile kodlu 3 öğrenci ise uygulanan öğretim materyalinin konu akışının düzenli olmasını sağladığını ifade etmişlerdir.

4. TARTIŞMA

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulguların çalışmanın alt problemleri ve literatür doğrultusunda tartışılmasına yer verilmiştir. Tartışmada ilk olarak "BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre hazırlanan öğretim materyallerinin 12. sınıf öğrencilerinin, "Organik Bileşik Sınıfları" ünitesi "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusundaki kavramsal değişimi, uygulama öncesinden sonrasına nasıl gerçekleşmiştir?" ikinci olarak da "BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen öğretim materyalleri eşliğinde işlenen ders süreci hakkında öğrencilerin görüşleri" irdelenmiştir.

4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Tartışma

Bu başlık altında araştırmanın "BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre hazırlanan öğretim materyallerinin 12. sınıf öğrencilerinin, "Organik Bileşik Sınıfları" ünitesi "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusundaki kavramsal değişimi, uygulama öncesinden sonrasına nasıl gerçekleşmiştir?" şeklindeki birinci alt problemine yönelik HiKaT'in istatistiksel analizi ve kavramlar hakkında mülakat sorularının içerik analizinden elde edilen bulgular tartışılmıştır.

4.1.1. Öğretim Sürecinin Kavramsal Değişime Etkisi Üzerine Genel Tartışma

Öğrencilerin HiKaT ön ve son test puanları karşılaştırıldığında, ön ve son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($F_{(2-57)}=19,11$, $p<0,05$) (bkz Tablo 3.1). Başka bir ifadeyle öğrencilere BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine yönelik yapılan uygulamalar, onların son test puanlarında ön teste göre anlamlı derecede bir artışa sebep olmuştur. Bu bulgu, BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre yapılan öğretiminin;

1. İlgi çekici, merak uyandırıcı ve motive edici (Uzun, 2013; Çekiç Toroslu, 2011; Ramsden, 1997; Ingram, 2003; İlhan, 2010; Kutu, 2011; Tekbıyık, 2010; Park & Lee, 2004; Rayner, 2005; Çam & Özay Köse, 2008; Demircioğlu, 2008; Acar & Yaman, 2011; Holman & Pilling, 2004; Pilot & Bulte, 2006; Sadi, 2013; Kistak, 2014; Bennett & Lubben, 2006; Ekinci, 2010; Westbroek, 2005; Ayvacı, Ültay &

Mert, 2013; Topuz, Gençer, Bacanak & Karamustafaoğlu, 2013; Baran, 2013; Tatar, Korkmaz & Ören, 2007) olmasından kaynaklanmış olabilir.

2. Öğrencilerin konulara karşı ön yargılarını gidermiş, kaygılarını azaltmış ve olumlu bakış açısı geliştirmiş olabilir (Demircioğlu, 2008; Hırça, 2012; Saka, 2011; Ültay, 2014; Karlı & Yiğit, 2015).

3. Kullanılan bağlamların, soyut olarak düşünülen kavramları somutlaştırmış (Ayvacı, 2010; Whitelegg & Edwards, 2001; Hırça, 2012; Ayvacı, Ültay & Mert, 2013) olmasından kaynaklanmış olabilir.

4. Öğrencilerin konuyu günlük yaşamla ilişkilendirebilmesinden (Aktaş, 2013; Bulte, Westbroek, de Jong & Pilot, 2006; Berns & Erickson, 2001; Campbell, Lubben & Dlamini, 2000; Gilbert, 2006; Ekinci, 2010; Topuz, Gençer, Bacanak & Karamustafaoğlu, 2013; Sözbilir vd., 2007; Rayner, 2005; Saka, 2011; Ültay, 2014) ve öğrencilerde sanki günlük yaşam içinde bir iş yapıyormuş düşüncesini oluşturmasından kaynaklanmış olabilir.

5. Öğrencilerin öğretimin her aşamasına aktif olarak katılmalarından (Ültay, 2014) ve uygulamaları kendisinin yapmasının vermiş olduğu özgüvenden (Yayla, 2010; Hırça, 2012; Kutu & Sözbilir, 2011; Baran, 2013) kaynaklanmış olabilir.

6. Materyallerde ki araştırma ödevlerinin öğrencileri araştırmaya yönlendirmesinden (Ültay, 2014) kaynaklanmış olabilir.

7. Öğretim çerçevesinde yapılan deneylerle, öğrencilerin işlenen konuların günlük hayatta uygulanabilir olduğunu görmelerinden (Tezcan & Bilgin, 2004; Karlı, 2011) kaynaklanmış olabilir.

8. Kullanılan materyallerin ve çalışma yapraklarının dersleri ilgi çekici, motive edici ve zevkli hale getirmesinden (Demircioğlu, 2008; Kistak, 2014; Tekbıyık, 2010; Barker & Miller, 1999, 2000; Ültay, 2012; Ültay, 2014) ayrıca içerdiği etkinliklerin öğrencilerin birçok duyu organına hitap etmesinden (Baki vd., 1996; Karlı, 2011; Karlı ve Çalık, 2012) kaynaklanmış olabilir.

9. BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi uygulamaları öğrencilerin kavramsal değişimlerini geliştirmede etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu durum literatürde BTÖ yaklaşımına dayalı uygulamaların öğrencilerin olumlu yönde kavramsal değişimi üzerinde etkili olduğunu ortaya koyan çalışmaların sonuçlarıyla da paralellik göstermektedir (Acar & Yaman, 2011; Barker & Millar, 1999, 2000;

Demircioğlu, Vural & Demircioğlu, 2012; Hoffman & Demuth, 2007; İlhan, 2010; Ültay, 2012; Ültay, 2014).

10. Öğrencilerin son testteki HiKaT puanlarının anlamlı derecede yüksek olmasının nedenleri arasında, uygulamalar kapsamında öğrencilerde çoğunlukla rastlanılan alternatif kavramlar dikkate alınarak geliştirilmiş öğretim materyallerinin kullanılmasının (Karşlı, 2011; Karşlı & Çalık, 2012) sonucu olarak öğrencilerin ön testte alternatif kavramlı cevaplarını düzeltmiş olma ihtimalleri düşünülebilir. Çünkü öğrenme faaliyetine başlamadan önce var olabilecek alternatif kavramların veya öğrenme sürecinde oluşabilecek alternatif kavramların doğrularıyla düzeltilmesi, kavramların daha iyi anlaşılmasına imkân sağlamaktadır (Hynd, Mc Whorter, Phares & Suttles, 1994; Chambers & Andre, 1997; Guzzetti, Williams, Skeels & Wu, 1997; Ayas, Çepni, Johnson & Turgut, 1997; Pınarbaşı, 2002).

11. Öğrencilerin son testteki HiKaT puanlarının anlamlı derecede yüksek olmasının nedenleri arasında, BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi uygulamalarıyla ilk defa karşılaşmış olmaları sonucu derse karşı istek ve merak duymalarından kaynaklanmış olabilir. Bu durum farklı uygulamalarla ilk defa karşılaşılan öğrencilerle yürütülen çalışmaların sonuçları (Karşlı, 2011) ile paralellik göstermektedir.

12. Ayrıca öğrencilere hazır bilgiyi vermek yerine bu bilgilere ulaşmayı sağlayacak becerilerin kazandırılması, grup çalışması ve işbirliği içinde çalışmaları hususunda öğrencilerin teşvik edilmesinden (Baran, 2013; Coca, 2013; Özmen & Yıldırım, 2005; Ültay, 2014) kaynaklanmış olabilir.

Yapılan uygulamaların ne derece kalıcı olduğunu öğrenmek için uygulanan geciktirilmiş son test sonuçlarının ise ön teste göre anlamlı bir fark yarattığı ($F(2-59)=19,110$, $p<0,05$) Tablo 3.1'de görülmektedir. Fakat son test ve geciktirilmiş son test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı da ($p>0,05$) (bkz Tablo 3.1) anlaşılmıştır. Bu bulgu çalışma süresince, BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre hazırlanan öğretim materyalinin dersin her safhasında öğrencilerin aktiviteleri kendilerinin yapmaları, sonucu görerek, dokunarak, işiterek kısaca bütün duyu organları ile hissederek öğretime katılmalarından (Baki vd., 1996; Karşlı, 2011) ve BTÖ yaklaşımı uygulamaları, öğrenilen bilgilerin kalıcılığını sağladığından (Demircioğlu, 2008; Georghades, 2006; Kutu & Sözbilir, 2011; İlhan, 2010; Bulte vd., 2006; Uzun, 2013; Demircioğlu, Demircioğlu & Ayas, 2006; Ekinci, 2010; Ültay, 2014) kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.2. HiKaT ve Kavramlar Hakkında Mülakatta Yer Alan Her Bir Konu ile İlgili Sorulardan Elde Edilen Bulgulara Yönelik Yapılan Tartışma

Bu kısımda, araştırmanın birinci alt problemi kapsamında öğretim öncesinden sonrasına öğrencilerin zihinlerinde meydana gelen kavramsal değişime yönelik bulgular kavram bazında karşılaştırılmalı olarak tartışılmıştır. Bunun için HiKaT'te ve kavramlar hakkında mülakatta yer alan sırasıyla "Alkanlar", "Alkil Halojenürler", "Alkenler" ve "Alkinler" konularındaki kavramlarla ilgili sorulara verilen cevaplar dikkate alınarak, öğrencilerin sırayla bu kavramlar hakkında sahip oldukları bilgi düzeyleri ve öğretim sonrasındaki kavramsal değişimleri alt başlıklar halinde kavram bazında tartışılmıştır.

4.1.2.1. "Alkanlar" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Bu bölümde öğrencilerin HiKaT ve kavramlar hakkında mülakattan "Alkanlar" konusu ile ilgili elde edilen bulgular değerlendirilerek, "Alkanlar" konusunda öğretimden önce tespit edilen alternatif kavramların geliştirilen materyalin uygulama öncesinden sonrasına hangilerinde ne oranda düzelme sağladığı ve hangi alternatif kavramların devam ettiği tartışılmıştır (bkz Tablo 3.3 ve Tablo 3.10).

HiKaT'in ilk 10 sorusu "Alkanlar" konusu ile ilgilidir. HiKaT'in alkanlarla ilgili sorularına verilen doğru cevap sayısının öğretimden sonra öğretim öncesine göre daha fazla olduğu görülmektedir (bkz Tablo 3.2). Bu bulgu geliştirilen materyallerdeki etkinliklerin ve öğrenciler tarafından yapılan araştırmaların öğrencilerin doğru seçeneklere ulaşmasında ve anlamalarını daha fazla geliştirmede etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Soyut olayların somutlaştırılmasında kullanılan deney gibi öğretim yöntemlerinin araştırma kapsamında geliştirilen çalışma yapraklarının içeriğinde yer alması alkanlar konusunun öğrenciler tarafından daha kolay anlaşılmasını sağlamış olabilir.

HiKaT'in alkanlarla ilgili sorularının ön, son ve geciktirilmiş son test sonuçları incelendiğinde *"alkanların IUPAC'a göre isimlendirilmesi, alkanların reaksiyonları, alkanların doğada bulunduğu yerler, alkanların yapı izomerisi, alkanların çözünürlüğü, alkanların erime ve kaynama noktaları"* kavram ve

reaksiyonlarında alternatif kavramlara rastlanılmıştır. Bu kavram ve reaksiyonlarla ilgili alternatif kavramların ön, son ve geciktirilmiş son testteki sahip olunma sayısı ve sahip olunma nedenleri sırayla incelenmiştir.

Alkanlar konusu ile ilgili kavramlar hakkındaki mülakata katılan öğrencilere 4 soru yöneltilmiştir. Mülakat sonuçlarına göre öğrencilerde "genel formül, alkanların kullanım alanları, hibritleşme, olduğu elementler, reaksiyonlar, erime-kaynama noktası tayini, çözünürlük, dallanma, alkanların eldesi ve izomerlik" kategorilerinde alternatif kavramlara rastlanılmıştır.

4.1.2.1.1. "Alkanların IUPAC'a Göre İsimlendirilmesi" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkanlarla ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "Dallanma" kategorisinin alkanlarda "izo dallanması" alt kategorisinde "*Alkanlarda, en uzun karbon (C) zincirindeki 2. karbona (C) brom (Br), klor (Cl), bağlanması ile izo dallanması oluşur.*" ve "*Propilin ikinci karbonuna karbon (C) bağlanır ise izo dallanması oluşur.*" alternatif kavramlarına 1'er öğrencide rastlanılmıştır. Bu alternatif kavramlarda öğrenciler izo kavramı ile ilgili 2. karbon (C) ilgilendiren bir işlemin gerçekleşeceğini bilmelerine rağmen buradaki işlemin ne olduğunu karıştırmışlardır. "*Alkanlarda, en uzun karbon zincirinin (C) her iki ucunda da aynı dallanma var ise izo dallanması oluşur.*" alternatif kavramına 1 öğrencide rastlanılmaktadır. Bu alternatif kavramın ortaya çıkmasının nedeni "-izo" ön ekinin eşitlik olmasının düşünülmesinden dolayı olabilir. HiKaT'te "izo" dallanması ile ilgili "*Alkanlar IUPAC'a göre isimlendirilirken "-izo" ön eki kullanılacaksa dallanan gruptaki karbon (C) sayısı uzun zincirdeki karbon (C) sayısına eklenmeden okunur.*" alternatif kavramına ön, son ve geciktirilmiş son testte öğrencilerin sahip olduğu (bkz Tablo 3.3) görülmektedir. "İzo" dallanması ile ilgili hem mülakat sonuçlarında hem de HiKaT sonuçlarında rastlanması mülakat sonuçları ile HiKaT sonuçlarının birbiri ile benzer olduğunu göstermektedir. Ayrıca bu alternatif kavramının varlığı öğrencilerin IUPAC'a göre isimlendirmede "-izo" ön eki ile ilgili bilgilerinin yetersiz olmasından kaynaklanmış olabilir. Yapılan çeşitli çalışmalarda öğretimden sonrada öğrencilerde negatif yönde kavramsal değişim meydana gelebileceğine yönelik sonuçlara da rastlanılmaktadır (Ebenezer, 2001; Karşlı, 2011; Ültay, 2014).

Kavramlar hakkında mülakatın dallanma kategorisinin alkanlarda neo dallanması alt kategorisinde *"Alkanlarda, en uzun karbon (C) zincirindeki 2. karbona her hangi iki grup veya element bağlanması ile neo dallanması oluşur."*, *"Alkanlarda, en uzun karbon zincirindeki 3. karbona metil bağlanması ile neo dallanması oluşur."*, *"Alkanlarda, en uzun karbon (C) zincirindeki 10. karbona (C) metil bağlanması ile neo dallanması oluşur."* alternatif kavramlarına 1'er öğrencide rastlanılmıştır. Bu alternatif kavramlarda öğrencilerin neo kavramı ile ilgili uzun zincirdeki hangi karbonla (C) işlem yapılacağı ve bu karbona (C) hangi grubun bağlanacağı hususunda kafa karışıklığı yaşadığı görülmektedir. HiKaT sonuçlarında neo dallanması ile ilgili alternatif kavramlara rastlanılmamıştır. Bunun nedeni HiKaT'in neo dallanması ile ilgili alternatif kavramları ortaya çıkarabilecek soruları içermemesinden kaynaklanmış olabilir.

"Alkanlarda IUPAC'a göre isimlendirme yapılırken dallanan grupların karbonlarının (C) sayısı ana zincire dâhil edilerek okunur." alternatif kavramın HiKaT ön, son ve geciktirilmiş son test sonuçlarında ortaya çıkma nedeni, öğrencilerin, organik bileşiklerin yapısındaki bütün karbonların (C) her durumda IUPAC'a göre adlandırma yapılırken "-izo" ön eki kullanıldığı zamanki gibi ana zincire dâhil edileceğini düşünmüş olmalarından kaynaklanmış olabilir. *"Alkanlarda IUPAC'a göre isimlendirme yapılırken dallanan grupların uçlara yakınlığına bakılmaksızın istenen uçtan başlanarak numaralandırma yapılır."* ve *"Alkanlarda IUPAC'a göre isimlendirme yapılırken uzun zincir olarak düz zincir kabul edilir."* alternatif kavramlarına ön testte, son teste göre daha fazla öğrencinin sahip olması yapılan öğretimin IUPAC'a göre isimlendirme ile ilgili alternatif kavramları gidermede etkili olmasından kaynaklanmış olabilir. Geciktirilmiş son testte bu alternatif kavramlara sahip olan öğrenci sayısı ile son testteki öğrenci sayısının bir birine eşit olması kavram değişiminin kalıcı olduğunu göstermektedir. Ancak son ve geciktirilmiş son testte yukarıda bahsedilen alternatif kavramların tamamen giderilememesi ve bu alternatif kavramların öğretimden sonrada devam etmesi öğrencilerin alternatif kavramlardan tamamıyla arınmasının mümkün olmayacağı (Çalık & Ayas, 2005; Karşlı, 2011) ile açıklanabilir. Ayrıca öğrencilerin IUPAC'a göre adlandırma kurallarına dikkat etmediklerinden (Şendur, 2012) kaynaklanmış olabilir. *"Alkanlarda IUPAC'a göre isimlendirme yapılırken dallanan gruplar uçlara eşit uzaklıkta ise dallanan grupların isimlerinin ilk harfinin alfabedeki sırasına*

bakılmaz." alternatif kavramına öğretimden önce çok sayıda öğrencinin sahip olması ve öğretim yapıldıktan sonra bu sayının düşerek zamanla sıfırlanması, BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi uygulanarak yürütülen öğretimde kullanılan "petrol" bağlamının etkili olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.1.2.1.2. "Alkanların Reaksiyonları" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkanlarla ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "Reaksiyonlar" kategorisinin alkanların verdiği reaksiyonlar alt kategorisinde "*Bütün alkan bileşikleri, katılma reaksiyonu verebilir.*" alternatif kavramına 3 öğrencide rastlanılmıştır. Bu alternatif kavrama, HiKaT ön test uygulaması sonucu 12, son test uygulaması sonucu 1 ve geciktirilmiş son test uygulaması sonucu 4 öğrencinin sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu alternatif kavrama son test ve geciktirilmiş son testte rastlanması mülakat sonuçları ile HiKaT sonuçlarının benzerliğini göstermektedir. Bu alternatif kavramın görülmesi öğrencilerin alkan bileşiklerinin özellikleri ile alken ve alkin bileşiklerinin özelliklerini karıştırmamasından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca "*Bütün alkan bileşikleri katılma tepkimesi verir.*" alternatif kavramına ön testte sahip olan öğrenci sayısı çok fazla iken son testte biraz azalmış ancak geciktirilmiş son testte öğretimden öncesi kadar olmasa da artış göstermiş ve kavram değişiminin kalıcı olmadığı görülmüştür. Bunun nedeni öğretimden önce öğrencilerin katılma tepkimesi kavramı ile daha önce karşılaşmamalarından kaynaklanmış olabilir. Geciktirilmiş son testte bu alternatif kavrama sahip öğrenci sayısının tekrar artması ve öğretimden sonrada devam etmesi öğrencilerin katılma tepkimesini ilk defa görmelerinden ve zihinlerinde tam olarak yapılandıramamalarından kaynaklanabilir.

Mülakatın alkanların vermediği reaksiyonlar alt kategorisinde ise "*Alkanlar, yükseltgenme tepkimesi vermezler.*" alternatif kavramına ise 2 öğrencinin sahip olduğu görülmüştür. Bunun nedeni alkanların katılma tepkimesi vermediği bilgisinin genelleştirilmesinden kaynaklanmış olabilir. HiKaT sonuçlarında böyle bir alternatif kavrama rastlanılmamıştır. Bunun nedeni HiKaT'in bu alternatif kavramı ortaya çıkarabilecek soruyu içermemesinden kaynaklanmış olabilir.

"Reaksiyonlar" kategorisi alkanların verdiği reaksiyonlar alt kategorisinde "*Hiç bir alkan bileşiği katılma tepkimesi vermez.*" alternatif kavramı 2 öğrencide görülmektedir. Bu alternatif kavrama, HiKaT ön test uygulaması sonucu 2, son test uygulaması sonucu 2 ve geciktirilmiş son test uygulaması sonucu 2 öğrencinin sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu alternatif kavrama son test ve geciktirilmiş son testte de rastlanması mülakat sonuçları ile HiKaT sonuçlarının benzerliğini göstermektedir. Ayrıca alternatif kavramına öğretimden önce, sonra ve bir süre geçtikten sonra öğrenciler tarafından sahip olma sayısı eşit kalmış, bu alternatif kavramın değişime karşı dirençli olduğu anlaşılmıştır. Bunun nedeni öğrencilerin, öğretimden önce katılma tepkimesinin sadece pi (π) bağı içeren moleküller tarafından gerçekleştirilebileceği ve siklopropanın (C_3H_6) bağ açısının çok küçük olmasından kaynaklı katılma tepkimesi verebileceğini kavrayamamalarından kaynaklanmış olabilir. Nitekim benzer şekilde Şendur (2012)'de çalışmasında bu alternatif kavramın görülme nedenini araştırmaya katılan öğretmen adaylarının %33'ünün "*Katılma reaksiyonları için molekülde π bağının olması gerektiğini şart olarak görmekteyiz ve bunun bir sonucu olarak da siklopropanın bromla katılma reaksiyonu vermeyeceğini.*" düşündükleri şeklinde açıklamıştır.

"Reaksiyonlar" kategorisinin alkanların potasyum permanganatın ($KMnO_4$) sulu çözeltisinin menekşe rengine etkisi alt kategorisinde "*Potasyum permanganatın ($KMnO_4$) sulu çözeltisi ile reaksiyona girer ve çözeltisinin menekşe rengini açar.*" alternatif kavramına 2 öğrencide rastlanılmıştır. Bunun nedeni öğrencilerin alkanlar yükseltgenme reaksiyonları veriyorsa potasyum permanganat ($KMnO_4$) bileşiği ile de reaksiyon verebilir düşüncelerinden kaynaklanmış olabilir. HiKaT sonuçlarında böyle bir alternatif kavrama rastlanılmamıştır. Bunun nedeni HiKaT'in bu alternatif kavramı ortaya çıkarabilecek soruyu içermemesinden kaynaklanmış olabilir.

"*Doymamış hidrokarbonlara hidrojen (H_2) katılmasıyla alkan elde edilemez.*" alternatif kavramına öğretimden önce ve sonra eşit sayıda azda olsa sahip olan öğrenciler alkenlere ve alkinlere hidrojen (H_2) katılması ile alkan elde edebileceğini anlayamamış olabilirler. Alkanlarla ilgili kavramlar hakkında mülakatta ve geciktirilmiş son testte bu alternatif kavramın hiç bir öğrencide görülmemesi yapılan uygulamaların zamanla daha iyi özümsemesinden kaynaklanmış olabilir.

Alkanlarla ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "Alkanların eldesi" kategorisinin alkanların elde edilme yöntemleri alt kategorisinde "*Alkanlar, alkenlere*

bir alkil halojenür katılması ve alkinlere iki alkil halojenür katılması ile elde edilir." alternatif kavramı 1 öğrencide *"Alkil halojenler yükseltgenme tepkimesi vererek alkan oluştururlar."* alternatif kavramı 1 öğrencide *"Alkanlar, yanma ve yükseltgenme tepkimeleri sonucu oluşur."* alternatif kavramı 3 öğrencide görülmektedir. Bu alternatif kavramlara HiKaT'te rastlanılmadığı halde mülakatta rastlanılmasının nedeni öğrencilerin bazılarının HiKaT sorularını rastgele çözmelerinden kaynaklanmış olabilir. *"Alkanlar, karbonun (C) hidrojenle (H) sıkıştırılması sonucu oluşur."* alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. Bu Alternatif kavram öğrencilerin HiKaT sorularına verdiği cevaplarda rastlanılan *"Bütün alkan bileşikleri katılma tepkimesi verir."* alternatif kavramı ile benzerlik göstermektedir. HiKaT sonuçlarında rastlanılan *"Bütün alkan bileşikleri katılma tepkimesi verir."* alternatif kavramına ön, son ve geciktirilmiş son testte öğrencilerin sahip olduğu (bkz Tablo 3.3) görülmektedir. HiKaT ve mülakat sonuçlarında benzer alternatif kavramların ortaya çıkması HiKaT ve mülakat sonuçlarının benzerliğini göstermektedir. Bu alternatif kavramın ortaya çıkma nedeni alkanların tümünün gaz olabileceğinin ve hidrojenin alkanların yapısına katılabileceğinin düşünülmesinden kaynaklanıyor olabilir.

"Würtz senteziyle alkan elde edilemez." alternatif kavramında öğretimden sonra olumlu yönde kavram değişimi olmuştur. Bu kavram değişiminin kalıcı olması ve mülakat sonuçlarında ortaya çıkmaması, BTÖ yaklaşımın REACT stratejisi uygulanarak yürütülen öğretim sırasında yapılan deneyin etkili olmasından kaynaklanmış olabilir. *"Würtz senteziyle metan elde edilebilir."* alternatif kavramın HiKaTön, son ve geciktirilmiş son testte görülme nedeni öğrencilerin Würtz sentezi ile alkan elde edilir bilgisini genellemelerinden kaynaklanmış olabilir. Ayrıca öğrencilerin Würtz sentezi ile alkan elde edilebilirken tek karbonlu (C) alkan (Metan= CH₄) elde edilemeyeceğini gözden kaçırmalarından kaynaklanmış olabilir. *"Alkanlar polimerleşebilirler."* alternatif kavramına ön testte, son ve geciktirilmiş son teste göre daha fazla sayıda öğrenci tarafından sahip olunma nedeni polimerleşme kavramının öğretimden önce bilinmemesinden kaynaklanmış olabilir.

4.1.2.1.3. "Alkanların Yapı İzomerisi" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkanlarla ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "İzomerlik" kategorisinin yapı izomeri alt kategorisinde "*Karbon (C) ve hidrojen (H) sayıları eşit olan bileşiklerdir.*" ve "*Bileşiklerin yapılarının benzer olmasıdır.*" alternatif kavramlarına 1'er öğrencide rastlanılmaktadır. Yapı izomerisi ile ilgili öğrencilerin HiKaT sorularına verdikleri cevaplarda "*Bir biri ile yapı izomeri olan bileşiklerin kaynama noktaları aynıdır.*" ve "*Birbiri ile yapı izomeri olan bileşiklerin kimyasal özellikleri aynıdır.*" benzer alternatif kavramlarına rastlanılmıştır. HiKaT sonuçlarında rastlanılan "*İzomer bileşiklerin kaynama noktaları aynıdır.*" alternatif kavramına ön, son ve geciktirilmiş son testte öğrencilerin sahip olduğu ve "*İzomer bileşiklerin kimyasal özellikleri aynıdır.*" alternatif kavramına ön, son ve geciktirilmiş son testte öğrencilerin sahip olduğu (bkz Tablo 3.3) görülmektedir. "*İzomer bileşiklerin kaynama noktaları aynıdır.*" alternatif kavramına ön testte daha çok öğrenci sahipken son ve geciktirilmiş son testte bu alternatif kavrama sahip öğrenci sayısı giderek azalmıştır. Bu alternatif kavramın öğretimden sonra zamanla azalması değişime karşı dirençli olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Bu durum ayrıca öğretimden sonra da zihinsel yapılandırmanın devam etmesi ile yorumlanabilir. "*İzomer bileşiklerin kimyasal özellikleri aynıdır.*" alternatif kavramına sahip olan öğrencilerin sayısının zamanla artması izomeri kavramının anlaşılmasının zor olmasından (Childs & Sheehan, 2009) kaynaklanmış olabilir. Ayrıca öğrenciler yeni öğrenilen bilgileri zihinlerinde yapılandıramadıklarında da alternatif kavram oluşturabilmeleriyle de açıklanabilir. İzomeri ile ilgili bu alternatif kavramların benzerlerinin hem HiKaT sonuçlarında hem de mülakat sonuçlarında rastlanması HiKaT sonuçları ile mülakat sonuçlarının paralel olduğunu göstermektedir. Yapı izomerisi ile ilgili bu tür alternatif kavramların ortaya çıkma nedeni izomer kelimesindeki -izo ekinden kaynaklı izomerin eşitliği ifade ediyor olma düşüncesinden kaynaklanıyor olabilir. Öğrencilerin izomeri konusunda anlama zorlukları yaşadıkları Hassan, Hill ve Reid (2004), Moss ve diğerleri (2007), Şendur (2012), Şendur ve Toprak (2013) ve Karşlı ve Yiğit (2015) tarafından da tespit edilmiştir.

4.1.2.1.4. "Alkanların Çözünürlüğü" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkanlarla ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "Çözünürlük" kategorisinin alkanların karbon tetraklorür (CCl_4) gibi çözücülerde çözünürlüğü alt kategorisinde " *CCl_4 bileşiği alkanlardan elde edildiği için, alkanlar CCl_4 çözeltisi içinde çözünür.*" ve "*Alkanlar, CCl_4 'de çözünürler. Çünkü her iki bileşikte aynı cins atomlardan oluşmuştur.*" alternatif kavramlarına 1'er öğrencide rastlanılmıştır. Bunun nedeni aynı cins atom bulunduran bileşiklerin birbiri içinde çözünmesi gerektiği düşüncesinden kaynaklanıyor olabilir. HiKaT sonuçlarında ise "*Alkanlar suda çözünürler.*" alternatif kavramına öğretimden önce bu alternatif kavramın ortaya çıkması öğrencilerin alkan moleküllerinin polar olduğunu düşünmelerinden kaynaklanmış olabilir. Öğretimden sonra azalması ise BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre yapılan uygulamalarının alkanların çözünürlüğü kavramı ile ilgili olumlu yönde kavramsal değişim sağlamasından kaynaklanmış olabilir. Bu alternatif kavrama geciktirilmiş son testte hiç rastlanılmaması alternatif kavramın tamamen giderildiğini değişime karşı dirençli olmadığını ve kavramsal değişimin kalıcı olduğunu göstermektedir.

4.1.2.1.5. "Alkanların Ayracı" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

"Alkanlar bromlu suyun rengini açarlar" alternatif kavramın öğretimden önce HiKaT sonuçlarında görülmesi, öğretimden sonra ise görülmemesi öğretimde kullanılan çalışma yaprağının içerdiği deneylerin etkisinden kaynaklanmış olabilir. Yapılan çeşitli çalışmalarda çalışma yapraklarının deney aktivitelerini içeren derslerde etkileşimli öğrenme ortamı sunması ve öğrencileri aktif hale getirmesi (Demircioğlu, Özmen & Demircioğlu, 2004; Coştu & Ünal, 2005; Gönen & Akgün, 2005) öğrencilerde var olan alternatif kavramların azaltıldığı yönünde bulgulara ulaşılmıştır.

4.1.2.1.6. "Alkanların Erime ve Kaynama Noktaları" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkanlarla ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "Alkanların erime ve kaynama noktası tayini" kategorisi alkanlarda mol kütlesi ile erime ve kaynama noktası ilişkisi alt kategorisinde "*Alkanların mol kütlesi arttıkça EN ve KN yükselir. Çünkü hidrojenler daha güçlü bir şekilde birbirine bağlanırlar.*" alternatif kavramına 1 öğrencide rastlanılmıştır. HiKaT sonuçları incelendiğinde yukarıdaki alternatif kavrama benzer "*Alkanlarda karbon (C) sayısı arttıkça kaynama noktasının artışı hidrojen bağlarının daha etkin olmasına bağlıdır.*" alternatif kavramına ön, son ve geciktirilmiş son testte öğrencilerin sahip olduğu (bkz Tablo 3.3) görülmektedir. Bu alternatif kavrama son test ve geciktirilmiş son testte de rastlanması mülakat sonuçları ile HiKaT sonuçlarının benzerliğini göstermektedir. Bu alternatif kavramın öğrencilerde öğretimden önce ortaya çıkması alkanlarda karbon (C) sayısı arttıkça hidrojen sayısı da artacaktır ve hidrojen sayısı arttıkça hidrojen bağı sayısı da artacaktır düşüncesinden kaynaklanmış olabilir. Ancak bu düşüncenin ortaya çıkmasına da başka bir alternatif kavram olan (C—H) arasındaki bağı hidrojen bağı olarak bilinmesi ve hidrojen bağının molekül içi bir bağ türü (Ünal, 2003; Ünal, 2007) olarak düşünülmesi sebep olmuş olabilir. Bu alternatif kavramın ön testte çok sayıda öğrencide görülmesi ve öğretimden sonra bu sayının oldukça düşmesi öğretim sırasında öğrenciler tarafından yapılan araştırmalar alkanların erime ve kaynama noktaları ile ilgili alternatif kavramlarını gidermede etkili olmasından kaynaklanmış olabilir. Geciktirilmiş son testte bu alternatif kavrama sahip öğrenci sayısının son teste göre artması ve kavram değişiminin kalıcı olmaması ise öğrencilerin ön bilgilerini değiştirmeye karşı direndiklerini ortaya koymuş olabilir (Driver, 1989; Yağbasan & Gülçiçek, 2003). Ayrıca öğrencilerin bu alternatif kavrama sahip olmalarının nedeni alkan molekülleri arasında hidrojen bağı olduğunu düşünmelerinden kaynaklanmış olabilir. Aynı alt kategoride "*Mol sayısı arttıkça karbon (C) sayısı artar, karbon (C) sayısı arttıkça alkanlar katı halde bulunur. Bundan da erime EN ve KN yükselir. Madde miktarı fazla olduğundan kaynaması zor olur, kaynama noktası yükselir.*" alternatif kavramına 1 öğrencide rastlanılmıştır. Bunun nedeni kaynama noktasının madde miktarı arttıkça artacağı hatalı düşüncesinden kaynaklanmış olabilir. Aynı alt kategoride "*Alkanların, mol kütlesi*

artınca basınç artar, basıncın artması alkanların EN ve KN'ni artırır."alternatif kavramına 1 öğrencide rastlanılmıştır. Bunun nedeni mol kütlelerinin artışının basıncı artıracağını ve bu basınç artışının da açık hava basıncıyla karıştırılmasından kaynaklanabilir. Yine alkanlarda mol kütlesi ile erime ve kaynama noktası ilişkisi alt kategorisinde *"Mol kütlesi arttıkça alkanların yoğunluğu artacağı için EN ve KN artar."* alternatif kavramına 1 öğrencide rastlanılmıştır. Bunun nedeni mol kütlesi artışının yoğunluğun artışına neden olduğu ve yoğunluk artışının kaynama noktasını artıracağı genellemesinden kaynaklanabilir. HiKaT sonuçlarında mol kütlelerinin EN ve KN etkisi ile ilgili alternatif kavramlara rastlanılmamıştır. Bunun nedeni HiKaT'in mol kütlelerinin EN ve KN etkisini tespit edip bu alternatif kavramları ortaya çıkarabilecek soruları içermemesinden kaynaklanmış olabilir. Alkanlarda karbon (C) zinciri ile erime ve kaynama noktası ilişkisi alt kategorisinde *"Karbon (C) atomları arttığı için ayırmakta daha güçlük çekeriz, o yüzden EN ve KN artar."* alternatif kavramına 1 öğrencide rastlanılmıştır. Bunun nedeni atom sayısının artışının sanki atomların birbirinden ayrılmasına engelmiş gibi düşünülmesinden kaynaklanmış olabilir. Aynı alt kategoride *"Dallanmanın artması karbon (C) sayısının artmasına buda bağ sayısının artmasına neden olur. Böylece EN ve KN'da artar."* alternatif kavramına 5 öğrencide rastlanılmıştır. Bunun nedeni EN ve KN'nın değişimini bağ sayısının değişimine bağlamadan kaynaklanmış olabilir. Aynı alt kategoride *"Dallanmış alkanlar daha karalıdır. Bu yüzden dallanmış alkanların EN ve KN yüksektir."* alternatif kavramına 1 öğrencide rastlanılmıştır. Bunun nedeni dallanmış alkanların karbon (C) sayısının artmasının neden olacağı mol ağırlığındaki artıştan dolayı düşünülmüş olabilir. Karbon (C) sayısının EN ve KN etkisi ile ilgili sorular içermesine rağmen bu alternatif kavramlara HiKaT sonuçlarında rastlanılmamışken mülakat sonuçlarında rastlanılmasının nedeni mülakatın teste göre daha derinlemesine kavram bilgisini ölçmesinden kaynaklanmış olabilir.

4.1.2.1.7. "Alkanların Kullanım Alanları" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkanlarla ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "Alkanların kullanım alanları" kategorisinin alkanların bulunduğu yerler alt kategorisinde *"Alkanlar, çakmak taşlarının yapısında bulunur."* alternatif kavramına 1 ve

"Buzdolabı sistemindeki gazlar alkan bileşikleridir." alternatif kavramına ise 1 öğrencinin sahip olduğu anlaşılmıştır. Bu alternatif kavramlarının ortaya çıkmasının nedeni çakmak taşlarının ve buzdolabı sistemindeki gazların bir petrol ürünü olduğunun sanılmasından kaynaklanmış olabilir. HiKaT sonuçlarında "*Alkanlar fosil yakıtlardan elde edilemezler*" ve "*Alkanlar doğal gazdan elde edilemezler*" alternatif kavramlarına rastlanılmıştır. Alkanların kullanım alanları ve doğada bulunuşu ile ilgili alternatif kavramlara HiKaT ön, son ve geciktirilmiş son test ile alkanlarla ilgili kavramlar hakkında yapılan mülakat sonuçlarında rastlanılması bu alternatif kavramların tamamen giderilemediği ve HiKaT ile mülakat sonuçlarının paralellik gösterdiği anlaşılmaktadır.

4.1.2.1.8. "Alkanların Hibritleşme" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkanlarla ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "Hibritleşme" kategorisinin Alkan moleküllerindeki karbon (C) atomlarının hibritleşme türü alt kategorisinde "*Alkan moleküllerindeki karbon (C) atomlarının hibritleşme türü sp' dir.*" alternatif kavramına sahip 1 ve "*Alkan moleküllerindeki karbon (C) atomlarının hibritleşme türü sp^2' dir.*" alternatif kavramına sahip 2 öğrenci olduğu görülmüştür. Öğrencilerin bu alternatif kavramlara sahip olması karbon (C) atomlarının hibritleşme çeşitleri ile ilgili kavramsal değişimlerinin yeterli olmamasından kaynaklanmış olabilir. Hibritleşme ile ilgili bu alternatif kavramlara HiKaT sonuçlarında rastlanılmamıştır. Bunun nedeni HiKaT'in bu alternatif kavramları ortaya çıkarabilecek soruları içermemesinden kaynaklanmış olabilir.

4.1.2.1.9. "Alkanların Yapısındaki Elementler" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkanlarla ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "Yapısındaki elementler" kategorisinin alkanların yapısında bulunan elementler alt kategorisinde "*Alkan bileşiklerinin yapısını C (karbon), N (azot), Cl (klor) ve Br (brom) elementleri oluşturur.*" alternatif kavramına 1 öğrencinin sahip olduğu görülmüştür. Bunun nedeni alkan bileşiklerinin alkil halojenürle ile karıştırılmasından

kaynaklanmış olabilir. Alkanların yapısındaki elementler ile ilgili bu alternatif kavrama HiKaT sonuçlarında rastlanılmamıştır. Bunun nedeni HiKaT'in bu alternatif kavramı ortaya çıkarabilecek soruyu içermemesinden kaynaklanmış olabilir.

4.1.2.1.10. "Alkanların Genel Formülleri" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkanlarla ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "Genel formül" kategorisinin alkanların genel formülleri alt kategorisinde "*Alkanların genel formülü C_nH_{2n} 'dir.*" alternatif kavramına 1 öğrencinin sahip olduğu görülmektedir. Bunun sebebi öğrencinin alkanların genel formülünü siklo alkan ve alkenlerin genel formülü ile karıştırmış olmasından kaynaklanmış olabilir. Mülakat sırasında bu alternatif kavrama rastlanılırken HiKaT sonuçları incelendiğinde böyle bir alternatif kavrama rastlanılmamıştır. Bunun nedeni mülakat soruları yardımı ile öğrencilerin konu hakkındaki bilgilerinin daha derinlemesine incelenmesinden kaynaklanmış olabilir.

4.1.2.2. "Alkil Halojenürler" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Bu bölümde öğrencilerin HiKaT'in ve kavramlar hakkındaki mülakatın "Alkil Halojenür" konusu ile ilgili sorularından elde edilen cevapları değerlendirerek, "Alkil Halojenür" konusunda öğretimden önce tespit edilen alternatif kavramların geliştirilen materyalin uygulama öncesinden sonrasına hangilerinde ne oranda düzelme sağladığı ve hangi alternatif kavramların devam ettiği değerlendirilmiştir (bkz Tablo 3.5).

HiKaT'in 11–17. soruları "Alkil Halojenür" konusu ile ilgilidir. HiKaT'in alkil halojenür ile ilgili sorularına verilen doğru cevap sayısının öğretimden sonra öğretim öncesine göre daha fazla olduğu görülmektedir (bkz Tablo 3.4). Bu durum, alkil halojenürler konusunda hazırlanan günlük hayattan bağlamların kullanıldığı çalışma yaprağı ile yapılan öğretimin alternatif kavramların azaltılmasında (Demircioğlu vd., 2004; Coştu & Ünal, 2005; Gönen & Akgün, 2005) etkili olduğunu göstermiş olabilir. Ayrıca alkil halojenürler konusundaki kavramların öğretiminde BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre bir öğrenme ortamının tasarlanması öğrencilerin kavramsal değişimlerini geliştirmiş olabilir (Coştu, 2009; Ültay, 2014).

HiKaT'in alkil halojenürler konusu ile ilgili soruları incelendiğinde alkil halojenürler konusunda öğretimden önce tespit edilen alternatif kavramların geliştirilen materyalin uygulama öncesinden sonrasına büyük oranda düzelme sağladığı (bkz Tablo 3.5) görülmüştür. Bunun nedeni, öğretimde kullanılan öğretim materyali olabilir. Yapılan çalışmalarda REACT stratejisi kullanılarak hazırlanan materyallerin olumlu yönde kavramsal değişim sağladığını ortaya koymuştur (Acar & Yaman, 2011; Barker & Millar, 1999, 2000; Demircioğlu vd., 2012; Hoffman & Demuth, 2007; İlhan, 2010; Ültay, 2012; Ültay, 2014).

HiKaT'in alkil halojenürler ilgili sorularının ön, son ve geciktirilmiş son test sonuçları incelendiğinde "Alkil halojenürlerin reaksiyonları, adlandırılması ve kullanım alanları" kavramlarında alternatif kavramlara rastlanılmıştır. Bu kavramlarla ilgili alternatif kavramların ön, son ve geciktirilmiş son testteki sahip olunma sayısı ve sahip olunma nedenleri sırayla incelenmiştir.

4.1.2.2.1. "Alkil Halojenürlerin Reaksiyonları" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

"Alkil halojenürler yer değiştirme tepkimesi vermezler." alternatif kavramına öğretimden önce, öğretimden sonrasına göre daha fazla sayıda öğrencinin sahip olması öğretim sırasında öğrenciler tarafından yapılan araştırmalar alkil halojenür bileşiklerinin reaksiyonları ile ilgili alternatif kavramları gidermede etkili olmasından kaynaklanmış olabilir. Geciktirilmiş son teste bakıldığında kavram değişiminin kalıcı olduğu görülmektedir. Kavram değişiminin kalıcı olmasının nedeni uygulamaların alternatif kavramlara sahip olan öğrenci sayısını azaltma etkili olmasından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca bu alternatif kavramın görülme nedeni öğrencilerin yer değiştirme reaksiyonlarını eliminasyon reaksiyonları ile karıştırmalarından (Şendur & Toprak, 2013) kaynaklanmış olabilir. Benzer olarak eliminasyon reaksiyonları ile alkil halojenür çekilmesi reaksiyonunun karıştırılmasına Şendur ve Toprak(2013) çalışmasında rastlanılmıştır. Şendur ve Toprak(2013) yaptıkları çalışmaya katılan öğretmen adaylarının %14'ünün *"1-brompropanın seyreltik KOH ile verdiği tepkime ana ürün olarak bir alken olan 1-propen oluşur."* alternatif kavramına sahip olmalarının öğretmen adaylarının alkil halojenür çekilmesini eliminasyon reaksiyonu olarak ele aldıklarını göstermektedir.

4.1.2.2.2. "Alkil Halojenürlerin Adlandırılması" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

"CH — Cl₃ Kloroform olarak da isimlendirilemez." ve "CH — I₃ İyodoform olarak da isimlendirilemez." alternatif kavramların öğretimden önce ortaya çıkıp öğretimden sonra giderilmesi uygulamalar sırasında yapılan deneylerin olumlu yönde kavramsal değişim sağlamada etkili olmasından kaynaklanmış olabilir. Geciktirilmiş son testte ise tekrar ortaya çıkmaları yani alternatif kavramların tamamen giderilememesi öğrencilerin ön bilgilerini değiştirmeye karşı direndikleri şeklinde yorumlanabilir (Driver, 1989; Yağbasan & Gülçiçek, 2003).

4.1.2.2.3. "Alkil Halojenürlerin Kullanım Alanları" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

"Kloroform, tıpta anestezide kullanılamaz." alternatif kavramına ön testte 11, son testte 3 ve geciktirilmiş son testte 2 öğrencinin sahip olduğu (bkz Tablo 3.5) görülmektedir. Bu alternatif kavrama öğretimden önce çok sayıda öğrenci sahip olduğu halde öğretimden sonra bu sayının oldukça düşmesi ve zaman geçmesine rağmen kavram değişiminin kalıcı olması BTÖ yaklaşımının REACT strateji uygulamaları sırasında konuyu günlük hayatla ilişkilendirilmesinin etkilerinden kaynaklanmış olabilir.

4.1.2.3. "Alkenler" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Bu bölümde öğrencilerin HiKaT ve kavramlar hakkında mülakattan "Alkenler" konusu ile ilgili elde edilen bulgular değerlendirilerek, "Alkenler" konusunda öğretimden önce tespit edilen alternatif kavramların geliştirilen materyalin uygulama öncesinden sonrasına hangilerinde ne oranda düzelme sağladığı ve hangi alternatif kavramların devam ettiği tartışılmıştır (bkz Tablo 3.7 ve Tablo 3.11).

HiKaT'in 18-32. soruları "Alkenler" konusu ile ilgilidir. HiKaT'in alkenlerle ilgili sorularına verilen doğru cevap sayısının öğretimden sonra öğretimden öncesine göre daha fazla olduğu görülmektedir (bkz Tablo 3.6). Bunun sebebi, BTÖ

yaklaşımına göre yapılan öğretim öğrencilerin konuya daha iyi motive olmalarını (Koçak & Önen, 2012; Bulte vd., 2006), etkinliklere istekli katılmalarını (Westbroek, 2005; Parchmanna vd., 2006) ve soyut olan bu konudaki kavramları günlük hayatta karşılaşılan olaylarla ilişkilendirerek öğrenmenin kolaylaşmasını (Hoffman & Demuth, 2007) sağlamış olabilir.

HiKaT'in alkenlerle ilgili sonuçları incelendiğinde öğrencilerde ön, son ve geciktirilmiş son testte tespit edilen "*geometrik izomeri, yapı izomerisi, Markovnikov kuralının uygulanması, alkollerden alken eldesi, Zaitsev kuralının uygulanması "Alkenlerin IUPAC'a göre isimlendirilmesi, polimerleşme reaksiyonları", "Alkenlerin IUPAC'a göre isimlendirilmesi, alkenlerin verdiği reaksiyonlar, alkenlerin elde reaksiyonları ve alkenlerin ayıracı"* kavram ve reaksiyonlarında da alternatif kavramlara rastlanılmıştır. Bu kavram ve reaksiyonlarla ilgili alternatif kavramların ön, son ve geciktirilmiş son testteki sahip olunma sayısı ve sahip olunma nedenleri sırayla incelenmiştir.

Alkenler konusu ile ilgili mülakata katılan öğrencilere 4 soru yöneltilmiştir. Mülakat sonuçlarına göre öğrencilerde "*genel formül, hibritleşme, doymuşluk-doymamışlık, yapısındaki elementler, reaksiyonlar, erime-kaynama noktası tayini, geometrik izomeri, çözünürlük, alkenlerin eldesi ve alkenleri doymuş hidrokarbon bileşiklerinden (alkan, alken, alkin) ayırma"* kategorilerinde alternatif kavramlara rastlanılmıştır. Aşağıda Tablo 3.11'deki alternatif kavramlı açıklamalar incelenmiştir.

4.1.2.3.1. "Geometrik İzomeri" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkenlerle ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "*Geometrik izomeri"* kategorisinin cis izomeri alt kategorisinde "*Cis izomeri gösteren bileşikler asittir.*", "*Trans izomeri gösteren bileşikler bazdır.*" ve "*Trans izomeri doğal gaz ile ilgilidir.*" alternatif kavramları 1'er öğrencide görülmektedir. Geometrik izomeri kategorisi ile ilgili öğrencilerin HiKaT sorularına verdikleri cevaplar arasında "*Alkenlerde çift bağ karbonlarına (C) iki aynı element bağlanırsa cis-trans özellik gösterebilir.*" alternatif kavramına ön testte çok sayıda öğrencide rastlanılmış ancak öğretimden sonra azalma olmuş ve geciktirilmiş son testte de ön ve son teste göre daha az öğrencide görülmüştür. Bunun nedeni öğrencilerin öğretimden önce zor olarak niteledikleri "*geometrik izomeri"* kavramına öğretimden sonra bakış açıları

değişmiş ve geciktirilmiş son testten de anlaşılacağı üzere sahip oldukları alternatif kavramların dirençli olmadığı görülmüştür. "Geometrik izomeri" ile ilgili alternatif kavramların öğretimden sonra azalması ve dirençli olmaması soyut olan bu kavramın BTÖ yaklaşımı REACT stratejisi uygulamaları sırasında kullanılan "plastik" bağlamı sayesinde somutlaştırılmasından kaynaklanmış olabilir. Benzer bir alternatif kavrama Şendur (2012)'nin çalışmasında rastlanılmaktadır. Şendur'un araştırmasına katılanların %23'ünün "Çift bağ karbonlarına (C) bağlı atomların hepsi farklı olduğunda geometrik izomeri olmaz" alternatif kavramına sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Ayrıca bu alternatif kavramın varlığı öğrencilerin geometrik izomeriyi anlamakta zorlandıklarını göstermektedir. Bu alternatif kavramın hem HiKaT son test sonuçlarında hem de mülakat sonuçlarında görülmesi HiKaT ve mülakat sonuçlarının paralel olduğunu göstermektedir. Şendur (2012)'de alkenler konu alan çalışmasında geometrik izomeri ile ilgili "*Birbirinin geometrik izomeri olan iki molekülden, trans molekülün kaynama noktası cis molekülden daha yüksektir.*", "*Birbirinin geometrik izomeri olan cis ve trans moleküllerin kapalı formülü aynı olduğu için kaynama noktaları da aynıdır.*" ve "*Geometrik izomeri sadece alkenlere aittir.*" alternatif kavramlarını tespit etmiştir. Ayrıca öğrencilerin geometrik izomeri ve yapı izomerisini birbirine karıştırdıkları (Moss vd., 2007; Şendur, 2012) saptanmıştır.

4.1.2.3.2. "Yapı İzomerisi" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

"Halkalı yapıdaki hidrokarbonlar düz zincirli hidrokarbonlar ile hiçbir şekilde yapı izomeri olamaz." alternatif kavramına sahip öğrenci sayısının ön testte az olup son testte çok olmasının nedeni öğrencilerin öğretime başlamadan önce "yapı izomerisi" kavramı ile ilgili sınırlı bilgiye sahip olmalarından dolayı bu kavramı konu alan sorudaki ilgili öncülü işaretlemekten çekinmelerinden kaynaklanmış olabilir. Nitekim öğretimden bir süre sonra uygulanan geciktirilmiş son testte bu alternatif kavrama daha az öğrencinin sahip olması, kavram değişiminin kalıcı olması ve alkenlerle ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatta rastlanılmamış olması bu düşüncüyü destekler niteliktedir. Ayrıca bu alternatif kavramın varlığı öğrencilerin yapı izomerisinin düz zincirli moleküllerde olabileceğini düşünmelerinden kaynaklanmış olabilir. Şendur (2012)'de yaptığı çalışmada araştırmaya katılan

öğretmen adaylarının %16'sının *"Halkalı yapıdaki hidrokarbonlar düz zincirli hidrokarbonlar ile hiçbir şekilde yapı izomeri olamaz."* alternatif kavramına sahip olduğunu tespit etmiştir.

"Kapalı formülleri aynı olmayan bileşikler izomer olabilir." alternatif kavramına sahip olan öğrenci sayısının öğrenim yapılmadan önce fazla olması yapı izomeri kavramının tanımının bilinmemesinden kaynaklanmış olabilir. Öğrenim yapıldıktan sonra ise bu alternatif kavrama sahip öğrenci sayısında azalma görülmesi, bu kavram değişiminin kalıcı olması ve alkenlerle ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatta rastlanılmamış olması BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi kullanılarak işlenen derslerin olumlu yönde kavramsal değişim sağlamasından kaynaklanmış olabilir.

"Aynı karbon (C) sayısına sahip alkenlerin çift bağlarının yeri değişik ise yapı izomeri olmaz." alternatif kavramın görülme nedeni öğrencilerin alkenlerde çift bağın yerinin değişmesi ile oluşan konum izomerisini, bir yapı izomerisi olarak anlamadıklarından kaynaklanmış olabilir. Nitekim Şendur (2012) çalışmasında saptadığı alternatif kavramı "molekülde sadece (C=C) bağının değişmesi ile yapı izomerisinin olamayacağı" şeklindedir. Bu alternatif kavramın görülmesi, araştırmaya katılanların %7 sinin bir molekülde (C=C) bağının yerinin değişmesi ile oluşan konum izomerisini, bir yapı izomerisi olarak anlamadıklarını gösterdiği sonucuna bağlamıştır. Ayrıca bu alternatif kavramın ön testte görülmemiş olup son testte görülmesi alternatif kavramların birbiriyle etkileşim içerisinde oldukları düşünce sisteminin bir parçası olduklarından (Ültay, 2012; Ültay, 2014) kaynaklanmış olabilir.

Yapılan çeşitli araştırma sonuçları da izomeri kavramında, öğrencilerin kavramsal algılamalarının yeterli olmadığını göstermiştir (Moss, Greenall, Rockcliffe, Crowley & Mealing, 2007; Şendur, 2012; Şendur & Toprak, 2013).

4.1.2.3.3. "Markovnikov Kuralının Uygulanması" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

"Markovnikov kuralına göre katılma tepkimelerinde hidrojen, daima az miktarda hidrojen içeren karbona (C) bağlanır." alternatif kavramın HiKaT sonuçlarında ortaya çıkması öğrencilerin Markovnikov kavramıyla daha önce hiç

karşılaşmamalarından kaynaklanmış olabilir. Son ve geciktirilmiş son testlere bu alternatif kavrama sahip olan öğrenci sayısında azalma olduğu görülmüş olup bu kavram değişiminin kalıcı olduğu anlaşılmıştır. Olumlu yönde anlam değişiminin sağlanmasına rağmen bu alternatif kavramın tamamen giderilememesinin nedeni öğrencilerin Markovnikov kuralını uygulamada problem yaşamalarından kaynaklanmış olabilir. Nitekim yapılan çalışmalar Markovnikov kuralının uygulanmasında çeşitli problemler ve karışıklıklar (Şendur, 2012; Lopez vd., 2011; Lim, 2007; Moss, Greenall, Rockcliffe, Crowley & Mealing, 2007) yaşandığını ortaya koymaktadır.

4.1.2.3.4. "Alkollerden Alken Eldesi" ve "Zaitsev Kuralının Uygulanması" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkenlerle ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "Alkenlerin eldesi" kategorisinin alkenlerin elde yöntemleri alt kategorisinde "*Alkinlere su katarak alken elde edilir.*" alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. "*Polimerleşme ve yükseltgenme reaksiyonları sonucu alken oluşur.*" alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. "*Würtz sentezi sonucu alken oluşur.*" alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. Bunun nedeni würtz sentezi yolu ile alkan elde edilebiliyorsa alkende elde edilebilir düşüncesinden kaynaklanmış olabilir. "*Alkinlerden hidrojen çekilmesi ile alken oluşur.*" alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. Bunun nedeni alkanlardan hidrojen çekilmesi ile alken elde edilmesi reaksiyonu ile karıştırılmasından kaynaklanmış olabilir. HiKaT sonuçlarında yapısındaki elementler ile ilgili alternatif kavramlara rastlanılmamıştır. Bunun nedeni HiKaT'in yapısındaki elementler ile ilgili alternatif kavramları ortaya çıkarabilecek ayrıntı içeren soruları içermemesinden kaynaklanmış olabilir.

"Alkenlerin eldesi" kategorisinin Zaitsev kuralı alt kategorisinde "*Hidrojen ayrılması sırasında hidrojeni fazla olan karbondan (C) hidrojen ayrılmasına Zaitsev kuralı denir.*" alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. Bunun nedeni Markovnikov kuralı ile karıştırılmış olabilir. Öğrencilerin HiKaT sorularına verdikleri cevaplar arasında da alkenlerin elde yöntemleri ve Zaitsev alt kategorileri ile ilgili "*Alkollerden alken elde edilirken, su çıkışının sağlanabilmesi için OH'in bağlı olduğu komşu karbon (C) atomlarından sadece hidrojen sayısı az olan*

karbondan (C) hidrojen ayrılır.", "Alkollerden alken elde edilirken, su çıkışının sağlanabilmesi için OH'ın bağlı olduğu karbon (C) atomundan hidrojen ayrılır.", "Alkollerden alken elde edilirken, su çıkışının sağlanabilmesi için OH'ın bağlı olduğu komşu karbon (C) atomlarından hidrojen sayısı fazla olandan da az olandan da hidrojen ayrılır. Ancak ana ürün OH'ın bağlı olduğu komşu karbon (C) atomlarından hidrojen sayısı fazla olan karbondan (C) hidrojen ayrılmasıyla oluşan alken bileşiğidir." ve "Alkollerden alken elde edilirken, su çıkışının sağlanabilmesi için OH'ın bağlı olduğu komşu karbon (C) atomlarından hidrojen sayısı fazla olan karbondan (C) hidrojen (H) ayrılır." alternatif kavramlarına ön, son ve geciktirilmiş son testte rastlanılmıştır. "Alkollerden alken elde edilirken, su çıkışının sağlanabilmesi için OH'ın bağlı olduğu karbon (C) atomundan hidrojen ayrılır." ve "Alkollerden alken elde edilirken, su çıkışının sağlanabilmesi için OH'ın bağlı olduğu komşu karbon (C) atomlarından hidrojen sayısı fazla olandan da az olandan da hidrojen ayrılır. Ancak ana ürün OH'ın bağlı olduğu komşu karbon (C) atomlarından hidrojen sayısı fazla olan karbondan (C) hidrojen ayrılmasıyla oluşan alken bileşiğidir." alternatif kavramlarına ön testte daha az öğrenci sahip iken son testte sahip olma sayısı artmıştır. Bunun nedeni öğretimden önce lise kimya müfredatında hiç karşılaşılmayan Zaitsev kuralı ve Markovnikov kuralı ile ilk defa karşılaşan öğrenciler bu kuralları karıştırmış olabilir. Geciktirilmiş son testlere bakıldığında son teste göre bu alternatif kavramlara sahip olan öğrenci sayısında düşüş gözlenmesi kavram değişiminin kalıcı olduğunu göstermektedir. Kavram değişiminin kalıcı olması zaman geçtikçe kavramların öğrencilerin zihninde doğru bir şekilde oluşmasına sebep olmasından kaynaklanmış olabilir."Alkollerden alken elde edilirken, su çıkışının sağlanabilmesi için OH'ın bağlı olduğu komşu karbon (C) atomlarından hidrojen sayısı fazla olan karbondan (C) hidrojen (H) ayrılır. "Zaitsev kuralı ile ilgili bu alternatif kavram ön testte son teste göre daha az sayıda öğrencide görülmüştür. Bunun nedeni Zaitsev kuralı ile ilk defa karşılaşan öğrencilerin bu kuralı uygulamada problem yaşamalarından kaynaklanmış olabilir. Geciktirilmiş son testte ise bu alternatif kavrama rastlanılmamış ve kavram değişiminin kalıcı olduğu anlaşılmıştır. Bunun nedeni zamanla bu kavramın zihinde doğru yapılandırılmasından kaynaklanmış olabilir. Bu alternatif kavramların hem HiKaT ön, son ve geciktirilmiş son test sonuçlarında hem de mülakat sonuçlarında görülmesi HiKaT ve mülakat sonuçlarının paralel olduğunu göstermektedir. Bu

alternatif kavramların görülmesinin başka bir nedeni de zamanla bu kavramların zihinde doğru yapılandırılmasından kaynaklanmış olabilir. Alken eldesi ve Zaitsev kuralı ile ilgili benzer alternatif kavramlara Şendur'un (2012)'de yaptığı çalışmada da rastlanılmıştır. Şendur'un araştırmasına katılan öğretmen adaylarının %10'u alkol molekülünden su çekerken bitişik karbon (C) atomlarından hem hidroksil (-OH) grubunu hem de hidrojen (H) atomunu koparmışlardır. Bu alternatif kavramların varlığından da anlaşılacağı üzere öğrencilerin alkenlerin elde reaksiyonlarından biri olan mono alkollerden su çekilmesini tam olarak kavrayamadıkları belirtilmektedir. Bunun yanında öğrencilerin Zaitsev kuralını uygulamada yetersiz kavramsal değişime sahip oldukları ortaya çıkmıştır (Şendur, 2012).

4.1.2.3.5. "Alkenlerin IUPAC'a Göre İsimlendirilmesi" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

"İzo ön eki kullanılarak isimlendirme yapılırken, ikinci karbona (C) bağlı dallanmış metil karbonu (C) uzun zincirdeki toplam karbon (C) sayısına eklenmeden isimlendirme yapılır." alternatif kavramı HiKaT sonuçlarına göre son testte ön teste göre daha fazla öğrencide görülmüştür. Son testte daha fazla öğrencide görülmesinin nedeni öğrenim sırasında -izo ön eki ile diğer kavramların karıştırılmasından kaynaklanmış olabilir. Bununla birlikte öğrencilerin -izo ön eki kullanılarak isimlendirme yapılacaksa moleküldeki tüm karbon (C) atomlarının sayısının belirtilmesi gerektiğini kavrayamadıklarından kaynaklanmış olabilir. *"Sikloalkenler IUPAC'a göre isimlendirilirken dallanmış gruplara verilen numaranın küçüklüğü-büüklüğü önemli değildir."* alternatif kavramın görülme nedeni öğrencilerin alkenleri IUPAC'a göre adlandırma kurallarını önemsemediklerinden kaynaklanmış olabilir. *"Sikloalkenler IUPAC'a göre isimlendirilirken dallanmış gruplara verilen numara çift bağ karbonuna (C) verilen numaradan küçük olmalıdır."* alternatif kavramına ön testte çok sayıda öğrencide varken son testte azalmış ve geciktirilmiş son testte daha da azalmıştır. Bunun nedeni BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre yapılan öğretimin etkili olmasından kaynaklanmış olabilir. Şendur (2012) yaptığı çalışmada araştırmaya katılan öğretmen adaylarının %22'sinin *"Sikloalkenleri numaralandırmada alkil grupları daima en büyük numarayı alır."* ve %12'sinde *"Sikloalkenleri numaralandırmada daima saat yönünün tersi yönünde başlanır."*

alternatif kavramlarına sahip olması öğrencilerin IUPAC'a göre adlandırma yaparken benzer hatalara sahip olduklarını göstermektedir. Bu alternatif kavram son testte ön teste göre daha fazla öğrencide görülmüştür. Son testte daha fazla öğrencide görülmesinin nedeni yapılan öğrenimin alternatif kavramı pekiştirmesinden kaynaklanmış olabilir. Geciktirilmiş son testte daha fazla öğrencide görülmesi kavram değişiminin kalıcı olmadığını göstermektedir. Yapılan çeşitli çalışmalarda öğretimden sonrada öğrencilerde negatif yönde kavramsal değişim meydana gelebileceğine yönelik sonuçlara da rastlanılmaktadır (Ebenezer, 2001; Karşlı, 2011; Ültay, 2014). "*Alkenler IUPAC'a göre isimlendirilirken çift bağın yeri belirtilmesi de olur.*" alternatif kavramına son ve geciktirilmiş son testte ise hiçbir öğrencinin sahip olmaması, yapılan öğretim sırasında öğrencilerin grupça alkenler hakkında yapmış oldukları araştırmalar sonucu alternatif kavramın giderilmesini ve kavram değişiminin kalıcı olmasını sağlamasından kaynaklanmış olabilir. Alkenlerin IUPAC'a göre isimlendirilmesi ile ilgili alternatif kavramlara ait bulgular Şendur'un (2012)' de yaptığı çalışmadaki bulgular ile paralellik göstermektedir. Şendur (2012)' de yaptığı çalışmada, araştırmaya katılan öğretmen adaylarının %4'ünün "*Sikloalkenleri adlandırırken, (C=C) bağların yerinin belirtilmesine gerek yoktur.*" alternatif kavramına sahip olduğunu tespit etmiştir. "*Hidrokarbonlar IUPAC'a göre isimlendirilirken hidrokarbonun uzun zincirinin yapısında hem çift bağ hem de üçlü bağ varsa üçlü bağın yakın olduğu uçtan başlanarak numaralandırma yapılır.*" ve "*Alkenlerde IUPAC'a göre isimlendirme yapılırken çift bağ karbonunun uçlara yakınlığına bakılmaksızın numaralandırma yapılır.*" alternatif kavramlarına ön testte bu alternatif kavramlar görüldüğü halde son testte görülmemelerinin nedeni yapılan öğretim sırasında öğrencilerin grupça alkenler hakkında yapmış oldukları araştırmaların etkili olmasından kaynaklanmış olabilir. Bu alternatif kavramlar son testte görülmedikleri halde geciktirilmiş son testte görülmelerinin nedeni ise zamanla sahip olunan eski alternatif kavramlara geri dönmüş olmasından kaynaklanmış olabilir (Guzzetti vd., 1997).

4.1.2.3.6. "Alkenlerin Verdiği Reaksiyonlar" ve "Alkenlerin Elde Reaksiyonları" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkenlerle ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "Reaksiyonlar" kategorisinin alkenlerin vermediği reaksiyonlar alt kategorisinde "*Alkenler, katılma tepkimesi vermezler.*" alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. Aynı alternatif kavrama HiKaT sonuçlarında da rastlanılmıştır.

"*Katılma tepkimesini, sadece σ (sigma) bağı içeren moleküller verir.*" alternatif kavramına hem mülakat hem de HiKaTön, son ve geciktirilmiş son testte öğrencilerin sahip olduğu görülmektedir. Bu alternatif kavrama öğretime başlanmadan önce çok sayıda öğrencide rastlanılırken son testte bu sayı azalmış geciktirilmiş son testte ise 2 öğrenciye düşmüş ve dirençli olmadığı anlaşılmıştır. Bu alternatif kavrama öğretimden önce yoğun olarak rastlanılmasının nedeni katılma reaksiyonu ile ilgili öğrencilerin hazır bulunuşluklarının zayıf olmasından kaynaklanmış olabilir. Öğretimden sonra azalması ise yapılan uygulamaların etkisinden kaynaklanmış olabilir. Ayrıca aynı alternatif kavramın hem HiKaT hem de mülakat sonuçlarında ortaya çıkması HiKaT sonuçları ile mülakat sonuçlarının paralel olduğunu göstermektedir. Bu alternatif kavramın varlığından anlaşılacağı üzere öğrenciler alkenlerde sigma (σ) bağı olduğunu gözden kaçırmış veya katılma reaksiyonunun gerçekleşebilmesini karbonlar (C) arasındaki sigma bağının varlığına bağlamış olabilirler.

"*Alkenlere su katılması sonucu keton oluşur.*" alternatif kavramına HiKaT sonuçlarına göre son testte ön testten daha fazla ve geciktirilmiş son testte ise son testten daha az öğrencinin sahip olması yapılan uygulamaların kısa sürede değil de uzun sürede etkili olmasından kaynaklanmış olabilir. "*Alkenlere su katılması sonucu keton oluşur.*" alternatif kavramına Şendur (2012)'de araştırmaya katılanların %15'inde de rastlamıştır. "*Alkenlere su katılması sonucu eter oluşur.*" alternatif kavramına ön, son ve geciktirilmiş son testte rastlanması alternatif kavramın değişime dirençli olduğuna işaret etmektedir. "*Alkenlere su katılması sonucu eter oluşur.*" alternatif kavramına Şendur (2012)'nin çalışmasında da rastlanılmaktadır. "*Alkenlere su katılması sonucu aldehit oluşur.*" alternatif kavramına sahip olan öğrenci sayısı ön teste göre son ve geciktirilmiş son testte azalmıştır ancak tamamen giderilememiştir. "*Alkenlere su katılması sonucu aldehit oluşur.*" alternatif kavramına

Şendur (2012)'nin çalışmasında da rastlanılmaktadır. "Alkenlere su katılması sonucu karboksilik asit oluşur." alternatif kavramına son test ve geciktirilmiş son teste ön teste göre öğrencilerde görülme sayısı azalmıştır ancak tamamen giderilememiştir. Bu alternatif kavramın görülme sebebi öğrencilerin, alkollerin ve aldehitlerin yükseltgenmeleri sonucu karboksilli asit oluşumu reaksiyonları ile alkenlere su katılması reaksiyonunu karıştırmalarından kaynaklanmış olabilir. "*Katılma tepkimesini, sadece alken bileşikleri verir.*" alternatif kavramın son teste görülme sayısı artmasına rağmen geciktirilmiş son teste hiçbir öğrencide görülmemesi BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi uygulamalarının zamanla alternatif kavramların tamamen giderilmesinde ve kavram değişiminin kalıcılığının sağlanmasında etkili olmasından kaynaklanabilir. Bu alternatif kavramın ön ve son teste görülme sebebi öğrencilerin katılma reaksiyonunun gerçekleşebilmesi için molekülün yapısında mutlaka pi bağının olması gerektiğini düşünmeleriyle açıklanabilir. Bu bulguya paralel olarak Şendur (2012) yaptığı çalışmada, araştırmaya katılan öğretmen adaylarının %33'ünün "*Katılma reaksiyonlarının gerçekleşmesi için molekülde pi bağının olması gerektiğini şart olarak görmüş ve bunun bir sonucu olarak da siklopropanın bromla katılma reaksiyonu vermeyeceğini*" düşündükleri ortaya çıkmıştır.

4.1.2.3.7. "Polimerleşme Reaksiyonları" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

"*Polimeri oluşturan en küçük birim atomdur.*" alternatif kavramına HiKaT sonuçlarına göre ön, son ve geciktirilmiş son teste öğrencilerin bu alternatif kavrama sahip olma nedeni polimeri oluşturan monomerleri atom olarak düşünmelerinden ve maddenin bütün özelliklerini gösteren en küçük yapı taşı atomdur ifadesi ile karıştırmalarından kaynaklanmış olabilir. Bu alternatif kavrama geciktirilmiş son teste sahip olan öğrenci sayısı son testten daha fazla olmasının nedeni geçen zamanla olumlu yönde değişim gösteren kavramlara tekrar geri dönülmesinden kaynaklanmış olabilir.

"*Polimerler sadece sentetik olarak elde edilebilir.*" alternatif kavramına son teste ön testten daha fazla rastlanılmasının nedeni öğretim sırasında polimer maddelere verilen örneklerin yapay maddelerden oluşmasından dolayı olmuş olabilir.

Geciktirilmiş son testte bu alternatif kavrama sahip olma sayısının azalması bu alternatif kavramın dirençli olmadığını göstermektedir. "*Polimerleşmeyi sadece alken bileşikleri verir.*" alternatif kavramına ön, son ve geciktirilmiş son testte rastlanılmasının ve dirençli olmasının nedeni alkenlerle ilgili uygulamalar sırasında yapısında alken bulunduran maddelere verilen örneklerin polimer olmasından kaynaklanmış olabilir. "*Polimerleşmeyi sadece bir tane (C=C) içeren alkenler verir.*" alternatif kavramına öğretimden önce bu alternatif kavrama rastlanılmamış olmasına rağmen son ve geciktirilmiş son testte rastlanılmasının nedeni, yapılan uygulamalar sırasında genellikle bir tane çift bağ içeren alken moleküllerinin örnek olarak ele alınmasından kaynaklanmış olabilir. "*Polimerleşmeyi sadece bir tane (C=C) içeren alkenler verir.*" alternatif kavramına öğretimden önce rastlanılmamışken öğretimden sonra bu kavrama rastlanması öğrencilerin polimerleşmeyi çift bağ sayısına bağladıklarını göstermektedir. Şendur, 2012'de yaptığı araştırmada ise öğretmen adaylarının polimerleşmeyi karbon (C) sayısı ile ilişkilendirdikleri sonucuna varmıştır. Tablo 3.7 incelendiğinde polimerleşme ile ilgili kavramsal değişimlerin genelde kalıcı olmadığı görülmektedir. Bu durum öğrencilerin polimerleşme kavramı ile ilgili anlamalarının istenilen düzeyde gerçekleşmemesinden kaynaklanmış olabilir. Polimerleşme ile ilgili bazı alternatif kavramlara öğretimden önce rastlanılmazken öğretimden sonra ve belli bir zaman geçtikten sonrada rastlanılmasının nedeni öğrencilerin geçen zaman içinde kavramsal yapılanmalarını tamamladıkları ve bu süreç bazı alternatif anlamaları beraberinde getirmiş olabilir (Ültay, 2012; Ültay, 2014).

4.1.2.3.8. "Alkenleri Doymuş Hidrokarbon Bileşiklerinden (Alkan, Alken, Alkin) Ayırma" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkenlerle ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "Alkenleri doymuş hidrokarbonlardan ayırma" kategorisi alkenlerin ayırıcı alt kategorisinde "*Alkenleri doymuş hidrokarbonlardan ayırmak için karbon tetraklorürün (CCl₄) sulu çözeltisi kullanılır.*" alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. Bayer ayırıcı alt kategorisinde "*Bayer ayırıcı bromun (Br₂) sulu çözeltisidir.*" ve "*Bayer ayırıcı CCl₄'ün sulu çözeltisidir.*" alternatif kavramları 2'şer öğrencide görülmektedir. Bromun (Br₂) sulu çözeltisi alt kategorisinde ise "*Alkenler brom çözeltisinin rengine*

etki etmez." alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. HiKaT'te bu alternatif kavramlara benzer "Bromlu su, alkenleri alkinlerden ayırt etmede kullanılır." alternatif kavramına ön, son ve geciktirilmiş son testte öğrencilerin sahip olduğu ve "*Sadece alkiller bromlu suyun rengini giderirler.*" alternatif kavramına ön ve geciktirilmiş son testte öğrencilerin sahip olduğu ve son testte hiçbir öğrencinin sahip olmadığı (bkz Tablo 3.7) görülmektedir. Bu alternatif kavramların HiKaT ön ve son test sonuçları ile mülakat sonuçlarında görülmesi alkenleri doymuş hidrokarbonlardan ayırmada kullanılan ayıraç çeşitleriyle işlevlerinin öğrenciler tarafından iyi anlaşılmasının yanında HiKaT sonuçları ile mülakat sonuçlarının paralel olduğunu göstermektedir.

4.1.2.3.9. "Genel Formül" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkenlerle ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "Genel formül" kategorisinin bir tane ikili bağ içeren alkenlerin genel formülleri alt kategorisinde "*Bir tane ikili bağ içeren alkenlerin genel formülleri (C_nH_{2n+2})'dir.*" alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. Bunun nedeni alkenlerin genel formülünün alkanların genel formülü ile karıştırılmasından kaynaklanmış olabilir. "*Bir tane ikili bağ içeren alkenlerin genel formülleri (C_nH_{2n-2})'dir.*" alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. Bunun nedeni alkenlerin genel formülünün alkinlerin genel formülü ile karıştırılmasından kaynaklanmış olabilir. İki tane ikili bağ içeren alkenlerin genel formülleri alt kategorisinde "*İki tane ikili bağ içeren alkenlerin genel formülleri (C_nH_{2n})'dir.*" alternatif kavramı 4 öğrencide görülmektedir. Bunun nedeni alkenlerdeki çift bağ sayısının genel formüle etki etmeyeceğinin düşünülmesinden kaynaklanmış olabilir. "*İki tane ikili bağ içeren alkenlerin genel formülleri (C_nH_{2n-1})'dir.*" alternatif kavramı 2 öğrencide görülmektedir. Bunun nedeni alkenlerin genel formülünün alkillerin genel formülü ile karıştırılmasından kaynaklanmış olabilir. HiKaT sonuçlarında genel formül ile ilgili alternatif kavramlara rastlanılmamıştır. Bunun nedeni HiKaT'in genel formül ile ilgili alternatif kavramları ortaya çıkarabilecek soruları içermemesinden kaynaklanmış olabilir.

Alkenlerin genel formülü ile ilgili benzer "*Tüm alkenler (C_nH_{2n}) kapalı formülüne sahiptir.*" alternatif kavramına Şendur (2012)' de de rastlanılmaktadır.

4.1.2.3.10. "Hibritleşme" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkenlerle ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "Hibritleşme" kategorisinin alken moleküllerindeki çift bağ yapmış karbon (C) atomlarının hibritleşme türü alt kategorisinde "*Alken moleküllerindeki çift bağ yapmış karbon (C) atomlarının hibritleşme türü sp^3 'tür.*" alternatif kavramı bir öğrencide görülmektedir. HiKaT sonuçlarında hibritleşme ile ilgili alternatif kavramlara rastlanılmamıştır. Bunun nedeni HiKaT'in hibritleşme ile ilgili alternatif kavramları ortaya çıkarabilecek soruları içermemesinden kaynaklanmış olabilir.

4.1.2.3.11. "Doymuşluk-Doymamışlık" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkenlerle ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "Doymuşluk-doymamışlık" kategorisinin alkenlerin doymuş veya doymamış olmasının nedeni alt kategorisinde "*Alkenler, pi (π) bağı bulundurmadığı için doymamış hidrokarbonlardır.*" alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. Bunun nedeni (C=C) çift bağını oluşturan sigma (σ) ve pi (π) bağı olduğunun anlaşılmasından kaynaklanmış olabilir. HiKaT sonuçlarında doymuşluk-doymamışlık ile ilgili alternatif kavramlara rastlanılmamıştır. Bunun nedeni HiKaT'in doymuşluk-doymamışlık ile ilgili alternatif kavramları ortaya çıkarabilecek ayrıntı içeren soruları içermemesinden kaynaklanmış olabilir.

4.1.2.3.12. "Yapısındaki Elementler" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkenlerle ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "Yapısındaki elementler" kategorisindeki alkenlerin yapısında bulunan elementler alt kategorisinde "*Alken bileşiklerinin yapısını karbon (C), hidrojen (H) ve azot (N) elementleri oluşturur.*" alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. "*Alken bileşikleri karbon (C) elementinden oluşur.*" alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. Bunun nedeni organik bileşiklere karbon (C) bileşikleri de denmesinden kaynaklanmış olabilir. HiKaT sonuçlarında yapısındaki elementler ile ilgili alternatif kavramlara

rastlanılmamıştır. Bunun nedeni HiKaT'in yapısındaki elementler ile ilgili alternatif kavramları ortaya çıkarabilecek ayrıntı içeren soruları içermemesinden kaynaklanmış olabilir.

4.1.2.3.13. "Erime ve Kaynama Noktası" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkenlerle ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "Erime ve kaynama noktası" kategorisi alkenlerin mol kütlesi arttıkça erime noktası (EN) ve kaynama noktasındaki (DN) değişimi alt kategorisinde *"Alkenlerde mol kütlesinin artışı yoğunluğu artırır buda EN ve KN artırır."* ve *karbon (C) sayısının artışı yoğunluğu artırır buda EN ve KN artırır."* alternatif kavramları 1'er öğrencide görülmektedir. Bunun nedeni yoğunluğun artması kaynama ve erime noktasını artıracığının düşünülmesinden kaynaklanmış olabilir. Alkenlerin karbon (C) zinciri uzadıkça erime ve kaynama noktalarındaki değişim alt kategorisinde *"Alken zincirdeki karbon (C) sayısının artışıyla, karbonlar arasındaki Van der Waals bağları zayıflar ve EN ile KN düşer."* alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. Anlaşılacağı üzere bu alternatif kavrama sahip olan öğrenci alkenlerde karbon (C) sayısının artışının Van der Waals bağlarını zayıflatacağını düşünmektedir. Ayrıca bu öğrenci alken molekülünün içindeki (C—C) bağlarını Van der Waals bağı olduğu alternatif kavramına da sahiptir. Benzer bir "Van der Waals bağının soy gazlar arasında ve elektron ihtiyacı olan ametaller arasında elektron alış verişi şeklinde gerçekleştiği" alternatif kavramına Ünal (2007)'nin çalışmasında rastlanılmıştır. EN ve KN ile ilgili alternatif kavramlarına HiKaT'te rastlanılmadığı halde mülakatta rastlanılmasının nedeni öğrencilerin bazılarının HiKaT sorularını rastgele çözmelerinden kaynaklanmış olabilir.

4.1.2.3.14. "Çözünürlük" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkenlerle ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "Çözünürlük" kategorisinin alkenlerin suda çözünürlüğü alt kategorisinde *"Plastik suda çözünmediğinden alkenler suda çözünmez."* alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. *"Alkenler, suda çözünür."* alternatif kavramı 1 öğrencide

görülmektedir. Bunun nedeni alkenlerin polar bileşik olarak düşünülmesinden kaynaklanmış olabilir. Alkenlerin karbon tetraklorür (CCl_4) gibi organik çözücülerde çözünürlüğü alt kategorisinde ise "*Karbon tetraklorür (CCl_4) organik bir çözücü olmadığı için alkenleri çözemez.*" alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. Bunun nedeni alkenlerin sadece organik bileşiklerde çözünebileceğinin düşünülmesinden kaynaklanmış olabilir. HiKaT sonuçlarında yapısındaki elementler ile ilgili alternatif kavramlara rastlanılmamıştır. Bunun nedeni HiKaT'in yapısındaki elementler ile ilgili alternatif kavramları ortaya çıkarabilecek ayrıntı içeren soruları içermemesinden kaynaklanmış olabilir.

4.1.2.4. "Alkinler" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Bu bölümde öğrencilerin HiKaT ve kavramlar hakkında mülakattan "Alkinler" konusu ile ilgili elde edilen bulgular değerlendirilerek, "Alkinler" konusunda öğretimden önce tespit edilen alternatif kavramların geliştirilen materyalin uygulama öncesinden sonrasına hangilerinde ne oranda düzelme sağladığı ve hangi alternatif kavramların devam ettiği tartışılmıştır (bkz Tablo 3.9 ve Tablo 3.12).

HiKaT'in 33–43. soruları "Alkinler" konusu ile ilgilidir. HiKaT'in alkinler konusu ile ilgili soruları incelendiğinde alkinler konusunda öğretimden önce tespit edilen alternatif kavramların öğretim öncesinden sonrasına büyük oranda düzelme sağladığı (bkz Tablo 3.8) görülmüştür. Bunun nedeni, öğretim ortamında kullanılan etkinlikler olabilir. Yapılan çalışmalarda REACT stratejisi kapsamında yapılan etkinliklerin öğrencilerin öğrenmelerinde etkili olduğu değerlendirilmiştir (Ültay & Çalık, 2011; Demircioğlu vd., 2012).

HiKaT'in alkinlerle ilgili sonuçları incelendiğinde öğrencilerde ön, son ve geciktirilmiş son testte tespit edilen "*Alkinlerin IUPAC'a göre isimlendirilmesi, alkinlerin reaksiyonları, asetilenin kullanım alanları*" kavram ve reaksiyonlarında da alternatif kavramlara rastlanılmıştır. Bu kavram ve reaksiyonlarla ilgili alternatif kavramların ön, son ve geciktirilmiş son testteki sahip olunma sayısı ve sahip olunma nedenleri sırayla incelenmiştir.

Alkinler konusu ile ilgili kavramlar hakkındaki mülakata katılan öğrencilere 6 soru yöneltilmiştir. Bu bölümde alkinler ile ilgili mülakat sorularından elde edilen

cevaplar değerlendirilerek öğretimden önce tespit edilen alternatif kavramların öğretimin öncesinden sonrasına hangilerinde ne oranda düzelme sağladığı ve hangi alternatif kavramın devam ettiği tartışılmıştır (bkz Tablo 3.12).

Mülakat sonuçlarına göre öğrencilerde "genel formül, alkinlerin kullanım alanları, hibritleşme, doymuşluk-doymamışlık, yapısındaki, reaksiyonlar, erime ve kaynama noktası, çözünürlük, alkinlerin eldesi, alkinleri doymuş hidrokarbon bileşiklerinden (alkan, alken, alkin) ayırma, asetilen" kategorilerinde alternatif kavramlara rastlanılmıştır.

4.1.2.4.1. "Alkinlerin IUPAC'a Göre İsimlendirilmesi" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

"IUPAC'a göre alkinlerdeki üçlü bağlar şöyle numaralandırılır:



HC \equiv C— CH₂— CH₂ — CH₃" alternatif kavrama öğretimden önce HiKaT sonuçlarına göre çok sayıda öğrenci sahip iken öğretimden sonra sadece bir öğrencide rastlanması, geciktirilmiş son testte hiç rastlanılmaması ve alkinlerle ilgili kavramlar hakkında mülakat sonuçlarında rastlanılmaması bu alternatif kavramın dirençli olmadığına işaret etmektedir. Bunun nedeni BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi uygulamalarının alkinlerin IUPAC'a göre isimlendirmesi ile ilgili alternatif kavramların giderilmesinde etkili olmasından kaynaklanmış olabilir. "*Bir bileşikte hem çift bağ hem de üçlü bağ varsa isimlendirme yapılırken üçlü bağ uca daha yakın olsa bile numaralandırma ikili bağın yakın olduğu uçtan başlanır.*" alternatif kavramına öğretimden önce ve sonra az sayıda öğrencide rastlanılmışken zamanla artış gözlenmiştir. Bunun nedeni zamanla negatif yönde alternatif değişim gerçekleşebileceğinden kaynaklanmış olabilir. "*Hidrokarbonlar isimlendirilirken dallanmanın uzak olduğu uçtan numaralandırılmaya başlanır.*" alternatif kavramına sahip öğrenci sayısı öğretimden önce, öğretimden sonrasına göre daha fazla olmasının nedeni yapılan grup çalışmasının olumlu yönde kavram değişimi sağlamada etkili olabileceğinden kaynaklanmış olabilir. Ancak geciktirilmiş son testte bu alternatif kavrama sahip öğrenci sayısının artması, kavramsal değişimin kalıcı olmadığını göstermektedir. Bunun nedeni zaman geçmesi ile öğrencilerin ön kavramlarına geri dönmesinden kaynaklanmış olabilir. Bu alternatif kavramların

tamamen giderememesi öğrencilerin ön bilgilerini değiştirmeye karşı direndiklerini ortaya koymuş olabilir (Driver, 1989; Yağbasan & Gülçiçek, 2003). "*Hidrokarbonları isimlendirmek için numaralandırma yapılırken dallanan grubun çift bağa göre önceliği vardır.*" alternatif kavramına ön testte 3, son testte 1 ve geciktirilmiş son testte 1 öğrencinin sahip olduğu (bkz Tablo 3.5) görülmektedir. Bu alternatif kavramın öğretimden önce, öğretimden sonrasına göre daha fazla görülmesinin nedeni BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi uygulamaları sırasında yapılan grup çalışmasının alkinlerin IUPAC'a göre isimlendirmesi ile ilgili alternatif kavramların giderilmesinde etkili olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.1.2.4.2. "Alkinlerin Reaksiyonları" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkinlerle ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "Reaksiyonlar" kategorisinin alkinlerin potasyum permanganatın ($KMnO_4$) sulu çözeltisinin menekşe rengine etkisi alt kategorisinde "*Alkinler ve potasyum permanganatın ($KMnO_4$) her ikisi de polar olduğundan reaksiyona girerler.*" alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. Reaksiyonlar kategorisinin üçlü bağ karbonu (C) ve hidrojenin (H), Ag (gümüş) ve Cu (bakır) ile yer değiştirmesi alt kategorisinde "*Alkinlerde üçlü bağ karbonlarında (C) hidrojen yok ise gümüş nitrat ($AgNO_3$) ve bakır II klorür ($CuCl_2$) yer değiştirme reaksiyonu verebilir.*" alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. "*Alkinlerde gümüş nitrat ($AgNO_3$) ve bakır (II) klorür ($CuCl_2$) ile yer değiştirme gerçekleşirken gümüş (Ag) ve bakır (Cu) elementleri Markovnikov kuralına göre hidrojenin fazla olduğu yere gitmeli.*" alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. Bunu nedeni alkinlerdeki gümüş (Ag) ve bakır (Cu) elementlerinin yer değiştirmesi Markovnikov kuralı ile karıştırılmış olabilir. Bu alternatif kavramlara benzer "*Alkinlerin, gümüş nitrat ($AgNO_3$) ile yer değiştirme tepkimesi verebilmesi için yapılarındaki üçlü bağ karbonlarının (C) her ikisi de uç karbon (C) olmalıdır.*" alternatif kavramı da öğrencilerin HiKaT sorularına verdikleri cevaplardan tespit edilmiştir. Bu alternatif kavramların varlığı öğrencilerin organik reaksiyonların mekanizmalarını anlamada zorlandıklarını (Childs & Sheehan, 2009; Ratcliffe, 2002) göstermektedir. Bununla beraber bu alternatif kavramların benzerlerinin hem HiKaT

hem de mülakat sonuçlarında görülmesi HiKaT ve mülakat sonuçlarının paralel olduğunu göstermektedir.

"Alkanlardan hidrojen çekilmesi ile alkin elde edilemez.", "Alkinler, su ile katılma tepkimesi vermezler.", "Asetilen+CO+ROH reaksiyonu sonucu alkil akrilat oluşmaz." ve "Asetilen+Aldehit reaksiyonu sonucu de alkinlioller oluşmaz." alternatif kavramlara öğretimden sonra daha fazla rastlanması yapılan öğretimin negatif yönde kavram değişimine neden olmasından kaynaklanmış olabilir. Yapılan çeşitli çalışmalarda öğretimden sonrada öğrencilerde negatif yönde kavramsal değişim meydana gelebileceğine yönelik sonuçlara da rastlanılmaktadır (Ebenezer, 2001; Karşlı, 2011; Ültay, 2014). *"Dihalojenürlü alkanlardan hidrojen halojenür çekilmesi ile alkin oluşmaz.", "Alkenlerden hidrojen (H₂) çekilmesi alkin oluşmaz.", "Seyreltik hidrojen sülfat (H₂SO₄) ve civa II sülfat (HgSO₄) katalizörlüğünde asetilene su katılması sonucu keton oluşur." ve "Alkinler, alkil halojenürlerle katılma tepkimesi vermezler."* alternatif kavramına ön testte daha fazla rastlanması öğretim sırasında yapılan deneyin olumlu yönde kavramsal değişimi sağlamada etkili olmasından kaynaklanmış olabilir. *"Asetilen+H₂O reaksiyonu sonucu asetaldehit oluşmaz."* alternatif kavramın ön, son ve geciktirilmiş son testte görülme sayısında herhangi bir değişiklik olmaması öğrencilerin eski sahip oldukları kavramda ısrarcı olmalarından kaynaklanmış olabilir. Bu alternatif kavramın öğretimden sonrada devam etmesi öğrencilerin alternatif kavramlardan tamamıyla arınmasının mümkün olmayacağı (Çalık & Ayas, 2005; Karşlı, 2011) ifadeleri ile uyumaktadır.

4.1.2.4.3. "Asetilenin Kullanım Alanları" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkinlerle ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "Alkinlerin kullanım alanları" kategorisinin alkinlerin doğada bulunmaları, günlük hayatta kullanıldıkları alanlar alt kategorisinde *"Alkinler, yapay deri yapımında kullanılır." ve "Bütün alkin bileşikleri, petrolün kraking ürünleridir."* alternatif kavramları sadece birer öğrencide görülmektedir. Bu alternatif kavramın ortaya çıkış nedeni öğrencilerin asetilenin mi yoksa tüm alkin bileşiklerinin mi petrolün kraking ürünü olduğunu kavrayamamalarından kaynaklanmış olabilir. HiKaT'te bu alternatif kavrama benzer *"Asetilen (C₂H₂) petrolden kraking yöntemi ile elde edilemez."* alternatif kavramına

ön testte rastlanılmazken son testte rastlanılmış geciktirilmiş son testte ise rastlanılmamıştır. Bu alternatif kavramlarının benzerlerinin hem HiKaT sonuçlarında hem de mülakat sonuçlarında görülmesi HiKaT sonuçları ile mülakat sonuçlarının benzer olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin HiKaT sorularına verdikleri cevaplar arasında "*Asetilen gazı evlerde ocak tüpü olarak kullanılır.*" alternatif kavramı da alkinlerin günlük hayatta kullandıkları alanlar kategorisi ile ilgilidir. Bu alternatif kavramın ortaya çıkış nedeni öğrencilerin alkinlerin özellikleri ile alkenlerin özelliklerini karıştırmalarından kaynaklanmış olabilir. HiKaT sonuçlarında görülen bu alternatif kavramlar ön testte daha fazla görülmüş, öğretimden sonra azalmıştır. Bunun nedeni BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi uygulamaları sırasında kullanılan günlük hayattan seçilmiş bağlamların alternatif kavramların giderilmesinde etkili olmasından (Aktaş, 2013; Bulte vd., 2006; Berns & Erickson, 2001; Campbell vd., 2000; Gilbert, 2006; Ekinci, 2010; Topuz vd., 2013; Sözbilir vd., 2007; Johnson, 2005; Rayner, 2005; Saka, 2011; Ültay, 2014) kaynaklanmış olabilir. Ancak bu alternatif kavramlara geciktirilmiş son teste tekrar rastlanılarak kavram değişimlerinin kalıcı olmadıkları anlaşılmıştır. Bu alternatif kavramların öğretimden sonrada devam etmesi öğrencilerin alternatif kavramlardan tamamiyle arınmasının mümkün olmayacağı (Çalık & Ayas, 2005; Karlı, 2011) ifadeleri ile uyumaktadır.

4.1.2.4.4. "Genel Formül" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkinlerle ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "Genel formül" kategorisinin iki tane üçlü bağ içeren alkinlerin genel formülleri alt kategorisinde "*İki tane üçlü bağ içeren alkinlerin genel formülleri (C_nH_{2n-2})'dir.*" alternatif kavramı 5 öğrencide "*İki tane üçlü bağ içeren alkinlerin genel formülleri (C_nH_{2n-6})'dir.*" ve "*İki tane üçlü bağ içeren alkinlerin genel formülleri (C_nH_{2n-3})'dir.*" alternatif kavramları 1'er öğrencide görülmektedir. Bu alternatif kavramların görülme nedeni alkinlerdeki üçlü bağ sayısının genel formüle etki etmeyeceğinin düşünülmesinden kaynaklanmış olabilir. HiKaT sonuçlarında yapısındaki elementler ile ilgili alternatif kavramlara rastlanılmamıştır. Bunun nedeni HiKaT'in yapısındaki elementler ile ilgili alternatif kavramları ortaya çıkarabilecek ayrıntı içeren soruları içermemesinden kaynaklanmış olabilir. Alkinlerin genel formül ile ilgili "*(C_nH_{2n-2}) kapalı formülüne sahip olan tüm*

moleküller alkindir." alternatif kavramına Şendur'un (2012)'de yaptığı çalışmada rastlanılmaktadır.

4.1.2.4.5. "Hibritleşme" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkinlerle ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "Hibritleşme" kategorisinin alkin moleküllerindeki üçlü bağ ($C\equiv C$) yapmış karbon (C) atomlarının hibritleşme türü alt kategorisinde *"Alkin moleküllerindeki üçlü bağ ($C\equiv C$) yapmış karbon (C) atomlarının hibritleşme türü sp^3 'dür."* alternatif kavramı 2 öğrencide görülmektedir. Bunun nedeni arasında tekli bağ ($C-C$) bulunan karbon (C) atomlarının gösterdiği hibritleşme türü ile karıştırılmış olabilir. HiKaT sonuçlarında yapısındaki elementler ile ilgili alternatif kavramlara rastlanılmamıştır. Bunun nedeni HiKaT'in yapısındaki elementler ile ilgili alternatif kavramları ortaya çıkarabilecek ayrıntı içeren soruları içermemesinden kaynaklanmış olabilir.

4.1.2.4.6. "Alkinlerin Doymuşluğu-Doymamışlığı" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkinlerle ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "Alkinlerin doymuşluğu-doymamışlığı" kategorisinin alkinlerin doymuş veya doymamış olmasının nedeni *"Alkinlerin yapısında çift bağ olduğu için alkinler doymamış hidrokarbondur."* alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. Bunun nedeni alkinlerin yapısında da muhakkak çift bağ bulunması gerektiği düşüncesinden kaynaklanmış olabilir. *"Alkinlerin yapısında hidrojen sayısı az olduğu için alkinler doymamış hidrokarbondur."* alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. Bunun nedeni doymamışlığın hidrojen azlığı ile ilgili olabileceği düşüncesinden kaynaklanmış olabilir. HiKaT'te bu alternatif kavrama benzer *"Alkinler, hidrojen (H_2) ile katılma tepkimesi vermezler."* alternatif kavramına rastlanılmaktadır. Bu alternatif kavramların görülme nedenlerinden birisi de alkinlerin, alkanların doymuşluğu ile karıştırılmasından kaynaklanmış olabilir.

4.1.2.4.7. "Alkinlerin Yapısındaki Elementler" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkinlerle ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "Alkinlerin yapısındaki elementler" kategorisinin alkinlerin yapısında bulunan elementler alt kategorisinde "*Alkinlerin yapısını C, H, Cl, F, Br, I elementleri oluşturur.*" alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. Bunun nedeni öğrencilerin alkinleri, alkil halojenürler ile karıştırmalarından kaynaklanmış olabilir. HiKaT sonuçlarında yapısındaki elementler ile ilgili alternatif kavramlara rastlanılmamıştır. Bunun nedeni HiKaT'in yapısındaki elementler ile ilgili alternatif kavramları ortaya çıkarabilecek ayrıntı içeren soruları içermemesinden kaynaklanmış olabilir.

4.1.2.4.8. "Çözünürlük" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkinlerle ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "Çözünürlük" kategorisinin alkinlerin çözüldüğü çözeltiler alt kategorisinde "*Alkinler amonyak çözeltisinde çözünürler.*" alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. Bunun nedeni alkinlerin asidik özellik taşıyor alabileceği düşüncesinden kaynaklanmış olabilir. Yine alkinlerin çözüldüğü çözeltiler alt kategorisinde "*Alkinler, $KMnO_4$ gibi apolar çözücülerde çözünürler.*" alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. HiKaT sonuçlarında yapısındaki elementler ile ilgili alternatif kavramlara rastlanılmamıştır. Bunun nedeni HiKaT'in yapısındaki elementler ile ilgili alternatif kavramları ortaya çıkarabilecek ayrıntı içeren soruları içermemesinden kaynaklanmış olabilir.

4.1.2.4.9. "Alkinleri Doymuş Hidrokarbon Bileşiklerinden (Alkan, Alken, Alkin) Ayırma" ile İlgili Kavramsal Değişime Yönelik Tartışma

Alkinlerle ilgili yapılan kavramlar hakkındaki mülakatın "Alkinleri doymuş hidrokarbonlardan ayırma" kategorisinin Tollens ayırıcı alt kategorisinde "*Tollens ayırıcı bakır (II) klorür ($CuCl_2$) çözeltisidir.*" alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. Bunun nedeni Tollens ayırıcının, Fehling ayırıcı ile karıştırılmasından kaynaklanmış olabilir. Yine Tollens ayırıcı alt kategorisinde "*Tollens ayırıcı asit ve bazı ayırmak için kullanılan bir ayıraçtır.*" alternatif kavramı 1 öğrencide görülmektedir. Bu alternatif kavramın görülme nedeni öğrencilerin

Tollens ayırıcını asit bazı ayırmada kullanılan indikatörler ile karıştırmalarından kaynaklanmış olabilir. HiKaT sonuçlarında yapısındaki elementler ile ilgili alternatif kavramlara rastlanılmamıştır. Bunun nedeni HiKaT'in yapısındaki elementler ile ilgili alternatif kavramları ortaya çıkarabilecek ayrıntı içeren soruları içermemesinden kaynaklanmış olabilir.

"Reaksiyonlar" kategorisi alkanların verdiği reaksiyonlar alt kategorisinde "*Hiç bir alkan bileşiği katılma tepkimesi vermez.*" alternatif kavramı 2 öğrencide görülmektedir. Bu alternatif kavrama, HiKaT ön test uygulaması sonucu 2, son test uygulaması sonucu 2 ve geciktirilmiş son test uygulaması sonucu 2 öğrencinin sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu alternatif kavrama son test ve geciktirilmiş son testte de rastlanması mülakat sonuçları ile HiKaT sonuçlarının benzerliğini göstermektedir. Bu alternatif kavramın görülme nedeni alkanlar pi (π) bağı içermiyorsa katılma tepkimesi vermez düşüncesinden kaynaklanmış olabilir. Şendur'un (2012)'de yaptığı çalışma katılan öğretmen adaylarının %33'de katılma reaksiyonlarının gerçekleşebilmesi için molekülde pi (π) bağının olması gerektiğini şart olarak görmüşlerdir.

"Reaksiyonlar" kategorisinin alkanların potasyum permanganatın ($KMnO_4$) sulu çözeltisinin menekşe rengine etkisi alt kategorisinde "*Potasyum permanganatın ($KMnO_4$) sulu çözeltisi ile reaksiyona girer ve çözeltisinin menekşe rengini açar.*" alternatif kavramına 2 öğrencide rastlanılmıştır. Bunun nedeni öğrencilerin alkanlar yükseltgenme reaksiyonları veriyorsa potasyum permanganat ($KMnO_4$) bileşiği ile de reaksiyon verebilir düşüncelerinden kaynaklanmış olabilir. HiKaT sonuçlarında böyle bir alternatif kavrama rastlanılmamıştır. Bunun nedeni HiKaT'in bu alternatif kavramı ortaya çıkarabilecek soruyu içermemesinden kaynaklanmış olabilir.

4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Tartışma

Bu başlık altında araştırmanın ikinci alt problemi olan, "BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen öğretim materyalleri eşliğinde işlenen ders süreci hakkında öğrencilerin görüşleri nelerdir?" problemine yönelik elde edilen bulgular tartışılmıştır.

BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen öğretim materyallerinin eşliğinde işlenen ders süreci hakkında öğrencilerin görüşlerinin

alındığı mülakat sonuçlarına göre "öğrenmeye etki", "derse bakış", "konunun ilişkilendirilmesi", "ders aktivitelerine ilgi", "düzen" ve "öneri" kategorilerinde "kalıcı öğrenme, öğrenmeyi kolaylaştırma, ilgi çekici-merak uyandırıcı olması, derse motive olmayı sağlama, günlük hayatla bağlantı kurmayı sağlama, bağlamla ilişki kurma, araştırma yapmaya yönlendirmesi, derse katılımı arttırması, eğlenceli olması, konu akışının düzenli olmasını sağlama ve bütün derslerde bu yöntemin kullanılması" alt kategorilerinin olduğu gözlemlenmiştir. Aşağıda bu kategori ve alt kategoriler incelenecektir (bkz Tablo 3.13).

Geliştirilen materyaller ve uygulama süreci hakkında öğrencilerle yapılan mülakatlardan öğrencilerin işlenen derslerin kalıcı öğrenmeyi sağladığını belirttikleri görülmektedir. Bu bulgu derslerde alkan, alken ve alkin konularının anlatılmasında günlük hayattan seçilen "petrol", "plastik" ve "dalış kıyafeti" bağlamları eşliğinde işlenmesinden ve bilindik örneklerle bu konuların işlenmesinin öğrendiklerinin kalıcı olmasını sağlamasından kaynaklanmış olabilir. Benzer olarak bu durumu öğrenim süreci hakkında öğrencilerin görüşlerine yönelik yapılan mülakatın kalıcı öğrenme alt kategorisindeki "*Önceden dersler işlendiğinde çok çabuk unuttuyordum, konular aklımda kalmıyordu. Bu şekilde çalışma kâğıtlarıyla alkanlar konusu daha fazla aklımda kaldı unutmadım, kalıcı oldu.*" gibi uygulamalara katılan öğrencilerin ifadeleri desteklemektedir. HiKaT'ten elde edilen veriler ve kavramlar hakkında mülakatlardan elde edilen veriler de BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen öğretim materyalleri eşliğinde işlenen derslerin kalıcı öğrenmeyi sağladığını (Demircioğlu, 2008; Georghiades, 2006; Kutu & Sözbilir, 2011; İlhan, 2010; Bulte vd., 2006; Uzun, 2013; Demircioğlu, Demircioğlu & Ayas, 2006; Ekinci, 2010; Ültay, 2014) göstermektedir.

Öğrencilerin, öğrenmeye etki etme kategorisinin öğrenmeyi kolaylaştırma alt kategorisindeki ifadelerinden derste kullanılan materyallerin ve yapılan uygulamaların ele alınan konuları daha kolay öğrenmelerini sağladığı anlaşılmaktadır. Bu durum öğrencilere alkanlar konusu için bağlam olarak seçilen "petrolün" alkenler konusu için bağlam olarak seçilen "plastığın" ve alkinler için bağlam olarak seçilen "dalış kıyafetinin" özelliklerini düşündürerek somut örneklerle ders işlenmesinden ve deneyler yapılmasından kaynaklanmış olabilir. Öğrenmeyi kolaylaştırma alt kategorisindeki "*Bu materyallerle dersi işlemeye başlamadan önce hidrokarbonlar konusunu gözümde büyütüştüm, çok zor ne yapacağım diye*

endişeliydim. Bu şekilde ders işledikten sonra sınavlarda kolaylıkla çıkan soruları yaptım. Başarımı arttırdı" ve "Bu yöntem alkanlar konusunu kolaylaştırdı. Başka şekilde işlese daha zor olurdu diye düşünüyorum. Çalışma yaprakları ile daha iyi oldu. Konuyu somutlaştırmış oldu. Konunun özünü öğrendim." yönündeki öğrencilerin görüşleri bu sonuçları destekler niteliktedir. Öğrencilerin HiKaT ön ve son test puanları karşılaştırıldığında, ön ve son test puanları arasında anlamlı bir fark oluşmuş yani öğrencilere BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine yönelik yapılan uygulamalar ile işlenen dersler, onların son test puanlarında ön teste göre anlamlı derecede bir artışa sebep olmuştur. Anlamlı farkın oluşma nedeni, BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine yönelik yapılan uygulamalar eşliğinde işlenen derslerin konuların öğrenilmesini kolaylaştırdığını (Campbell vd., 2000; Ültay, 2014; Ültay, 2012) göstermektedir.

Öğrencilerin, derse bakış kategorisinin ilgi çekici-merak uyandırıcı olması alt kategorisindeki ifadelerinden derste kullanılan materyallerin ve yapılan uygulamaların dersleri ilgi çekici merak uyandırıcı hale getirdiği anlaşılmaktadır. Bunun nedeni yapılan uygulamaların ilgi çekici merak uyandırıcı olmasından kaynaklanmış olabilir. İlgi çekici-merak uyandırıcı olması alt kategorisindeki *"BTÖ yaklaşımını kullanarak dersleri işlediğimizde bir sonraki dersi çok merak ediyor biran önce ders işlemek istiyordum."*, *"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 ilgimiz arttı meraklandık, dersleri isteyerek işledik."*, *"Materyallerde görsellerin kullanılmasını beğendim, ilgimi çekti. Çok güzel oldu."* ve *"Materyallerde görsellerin kullanılmasını beğendim, ilgimi çekti. Çok güzel oldu."* yönündeki öğrencilerin görüşleri bu sonuçları destekler niteliktedir. HiKaT sonuçlarına genel olarak bakıldığında ön testte başarısı düşük olan öğrencilerin son testte başarısının arttığı gözlemlenmiştir. Başarısı düşük öğrencilerin durumundaki bu düzelmeye BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen öğretim materyalleri eşliğinde işlenen ders sürecinin ilgi çekici, merak uyandırıcı (Uzun, 2013; Çekiç Toroslu, 2011; Ramsden, 1997; Ingram, 2003; İlhan, 2010; Kutu, 2011; Tekbıyık, 2010; Park & Lee, 2004; Rayner, 2005; Çam & Özay Köse, 2008;

Demircioğlu, 2008; Acar & Yaman, 2011; Holman & Pilling, 2004; Pilot & Bulte, 2006; Sadi, 2013; Kistak, 2014; Bennett & Lubben, 2006; Ekinci, 2010; Westbroek, 2005; Ayvaci, Ültay & Mert, 2013; Topuz, Gençer, Bacanak & Karamustafaoğlu, 2013; Baran, 2013; Tatar, Korkmaz & Ören, 2007) olmasından kaynaklandığı görülmektedir.

Öğrencilerin, derse bakış kategorisinin derse motive olmayı sağlama alt kategorisindeki ifadelerinden derste kullanılan materyallerin ve yapılan uygulamaların derslere karşı motivasyonu artırdığı anlaşılmaktadır. Bu durum BTÖ yaklaşımı REACT stratejisi uygulamalarının motive edici etkisinden kaynaklanmış olabilir. Derse motive olmayı sağlama alt kategorisindeki *"Bu yöntemle ders işlenecek bir sonraki dersleri ipe çekmeye başladım. Derse istekli olarak girmeye başladım."*, *"Bu yaklaşım yaratıcı olmamızı sağladı. Farkında değilmisiz ama bu yaklaşımla işlenen dersler sayesinde gördük ki bizlerde bir şeyler yapabiliyormuşuz. Sadece öğretmen dersi anlattığında öğretmenin bildikleri ile yetinmiş oluyoruz. Bu yöntemle kendimiz için içinde olduğumuzdan bazı şeyleri kendimizin keşfetmesi bize özgüven kazandırdı, öğrendiğimiz bilgiler kalıcı oldu."* ve *"Çalışma yaprağındaki görseller, deneyleri bizim yapmamız, deney sonuçlarını çalışma yaprağına bizim geçirmemiz, bizimde bir şeyleri başarabileceğimizi gösterdi."* yönündeki öğrencilerin görüşleri bu sonuçları destekler niteliktedir. HiKaT ve kavramlar hakkındaki mülakat sonuçlarında da gözlemlenen öğretimden önce sahip olunan alternatif kavramların öğretim sonundaki olumlu yöndeki değişimi ders sürecinin motivasyonu artırdığı bulgusunu desteklemektedir. Öğrencilerin alternatif kavramlarındaki olumlu yöndeki değişimin nedeni öğretim materyalleri eşliğinde işlenen ders sürecinin motivasyonu artırmasından (Tatar vd., 2007; Sözbilir vd., 2007; Acar & Yaman, 2011; Ültay & Çalık, 2011; Ültay, 2014) kaynaklandığı anlaşılmıştır.

Geliştirilen materyaller ve uygulama süreci hakkında öğrencilerle yapılan mülakatlarda öğrencilerin işlenen derslerin eğlenceli geçtiğini belirttikleri görülmektedir. Bunun nedeni BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen öğretim materyalleri eşliğinde işlenen derslerin eğlenerek öğrenmeyi sağlamasından kaynaklanmış olabilir. Eğlenceli olması alt kategorisinde *"Bir üst sınıf arkadaşlarımıza hidrokarbonlar konusu zor mu? Kolay mı diye sorduğumuzda onlar çok zor demişlerdi. Ancak bu yöntemle dersi işlediğimiz zaman gördüm ki konu zor değil aksine bu yöntem dersi bana göre eğlenceli hale getirdi."* ve *"Bir üst sınıf*

arkadaşlarımıza hidrokarbonlar konusu zor mu? Kolay mı diye sorduğumuzda onlar çok zor demişlerdi. Ancak bu yöntemle dersi işlediğimiz zaman gördüm ki konu zor değil aksine bu yöntem dersi bana göre eğlenceli hale getirdi." yönündeki öğrencilerin görüşleri bu sonuçları destekler niteliktedir. HiKaT'ten ve kavramlar hakkında mülakatlardan elde edilen veriler de BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine yönelik yapılan uygulamaların dersleri eğlenceli hale getirdiğini (Demircioğlu, 2008; Kistak, 2014; Tekbıyık, 2010; Barker & Miller, 1999, 2000; Ültay, 2012; Ültay, 2014) göstermektedir.

Konunun ilişkilendirilmesi kategorisinin günlük hayatla bağlantı kurmayı sağlama alt kategorisindeki öğrenci ifadelerinden çalışma yaprağındaki hikâyeler, deneyler ve örnekler günlük hayattan seçildiği için ele alınan konuları günlük hayatla daha iyi ilişkilendirmenin sağlandığı anlaşılmaktadır. Bu durum BTÖ yaklaşımı REACT stratejisi uygulamalarının içerdiği bağlam ve kullanılan olayların ele alınan konuları hayat ile ilişkilendirmesinden kaynaklanmış olabilir. Günlük hayatla bağlantı kurmayı sağlama alt kategorisindeki öğrencilerin *"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."*, *"Öğrendiğimiz bilgiler soyut olmadı, daha somut oldu, öğrendiğim bilgileri günlük hayatta kullanabileceğimi gördüm. Öğrendiğim bilgilerin boş olmadığını gördüm."*, *"Geleneksel yöntemle işlediğimiz dersler yazılı sınavına kadar aklımızda kalıyor sonra unutuluyor. Ancak bu materyallerle işlediğimiz dersleri günlük hayatla ilişkilendirmemizi sağladı ve böylece kalıcı oldu."* ve *"Aslında hidrokarbonları günlük hayatta çokça kullanıyormuşuz da haberimiz yokmuş. Derslerde işlediğimiz konuların günlük hayatta kullanılır olduğunu gördüm. Aslında boş şeyler işlemiyormuşuz."* yönündeki görüşleri bu sonucu desteklemektedir. Ayrıca öğrencilerin bu düşünceleri fen konularının günlük hayatla ilişkilendirilerek sunulmasının önemini desteklemektedir (Karlı & Çalık, 2012; Karlı & Ayas, 2014). HiKaT ve kavramlar hakkındaki mülakat sonuçlarında da gözlemlenen öğretimden önce sahip olunan alternatif kavramların öğretim sonundaki olumlu yöndeki değişimi ders sürecinde kullanılan hikâyeler, deneyler ve örnekler günlük hayatla ilişki kurmayı sağladığı bulgusunu desteklemektedir. Uygulamalar

sırasında öğrencilerin derslere karşı ilgili olması BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine yönelik yapılan uygulamaların günlük hayatla bağlantı kurmayı (Aktaş, 2013; Bulte vd., 2006; Berns & Erickson, 2001; Campbell vd., 2000; Gilbert, 2006; Ekinci, 2010; Topuz vd., 2013; Sözbilir vd., 2007; Rayner, 2005; Saka, 2011; Ültay, 2014) sağladığını göstermektedir.

Konunun ilişkilendirilmesi kategorisinin bağlamla ilişki kurma alt kategorisindeki öğrenci ifadelerinden kullanılan bağlamların derste ele alınan konuları günlük hayatla daha iyi ilişkilendirmeyi sağladığı anlaşılmaktadır. Bu durum alkanlar konusunda bağlam olarak seçilen "petrol", alkenler konusunda bağlam olarak seçilen "plastik" ve alkinler konusunda bağlam olarak seçilen "dalış kıyafeti" bağlamlarının günlük hayat ile işlenen konuları ilişkilendirmede etkili olmasından kaynaklanmış olabilir. Bağlamla ilişki kurma alt kategorisindeki öğrencilerin *"Bağlam kullanmamız iyi oldu. Günlük hayatta gördüğüm maddelerin yapısında işte şu hidrokarbon bileşiği var diyorum. Örneğin Petrolün yapısını alkanların oluşturduğunu hatırlıyorum. Bağlam kullanılması günlük hayatla ilişkilendirmeme yardımcı oldu. Kullandığımız bağlamları gördüğümde aklıma hemen konu geliyor. Alkanlarla ilgili soruları gördüğümde hemen alkanların petrolle ilgili olduğu gözümde canlanıyor."*, *"Bağlamları kullanmasaydık günlük hayatla ilişki kuramazdım, öğrendiğim bilgiler kalıcı olmazdı. Örneğin alkanlar günlük hayatta petrolün yapısında bulunur denildiği zaman daha kalıcı oldu. Artık petrolü duyduğum zaman alkan geliyor."* ve *"Günlük hayattan kullandığımız bağlamı gördüğümüz anda bağlamla ilişkilendirdiğimiz 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."* açıklamaları bu sonuçları desteklemektedir. HiKaT ve kavramlar hakkındaki mülakat sonuçlarında da gözlemlenen öğretimden önce sahip olunan alternatif kavramların öğretim sonundaki olumlu yöndeki değişimi ders sürecinde kullanılan bağlamların günlük hayatla bağ kurmayı sağladığı bulgusunu desteklemektedir. BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine yönelik yapılan uygulamalarda bağlamların kullanılması günlük hayatla daha iyi bağ kurulmasını (Westbroek, 2005; Parchmanna vd., 2006) sağladığı görülmektedir.

Öğrencilerin, ders aktivitelerine ilgi kategorisinin araştırma yapmaya yönlendirmesi alt kategorisindeki ifadelerinden derste kullanılan materyallerin ve yapılan uygulamaların ele alınan konuları araştırmaya yönlendirdiği anlaşılmaktadır. Bu durum dersleri işlemede kullanılan BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi uygulamalarının ve kullanılan ders materyallerinin öğrencileri araştırmaya yönlendirmesinden kaynaklanmış olabilir. Araştırma yapmaya yönlendirmesi alt kategorisindeki *"Çalışma yaprağında verilen araştırma ödevleri sayesinde araştırma yaptım. Böylece konuyu daha iyi anladım ve aklımda daha iyi kaldı. Çalışma yaprağı beni araştırma yapmaya yönlendirdi. Bende emek harcayınca daha kalıcı oldu. Bizimde derste aktif olmamız deneyi kendimizin yapması dersi daha iyi anlamamızı sağladı."*, *"Bu yöntemi çok beğendim. Örneğin araştırma ve sunum ödevleri vardı. Araştırma yaparak öğrendiğim bilgiler kalıcı oldu. Araştırma yaparken kaynakları karıştırırken bilgiler muhakkak akılda kalıyor."* ve *"Bu materyaller beni araştırmaya yönlendirdi, derste dikkatimi toplamama yardımcı oldu, konu hakkında merak ve ilgimi uyarıyor."* yönündeki öğrencilerin görüşleri bu sonuçları destekler niteliktedir. Uygulamalardan sonra yapılan HiKaT sonuçlarına göre öğrencilerde gözlenen olumlu yönde meydana gelen kavram değişimi kullanılan materyallerin öğrencileri araştırmaya yönlendirdiğini (Ültay, 2014) göstermektedir.

Geleneksel yöntemle ders işlenirken kimya dersini sıkıcı bulan öğrencilerin BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine yönelik yapılan uygulamalarla dersler işlendiğinde derse aktif olarak katılımlarında artış olduğu gözlemlenmiştir. Geliştirilen materyaller ve uygulama süreci hakkında öğrencilerle yapılan mülakatlardan öğrencilerin kullanılan materyallerin ve uygulamaların kendilerini derse katılma konusunda cesaretlendirdiğini belirttikleri görülmektedir. Bunun nedeni yapılan uygulamaların ve ders materyallerinin öğrencilerin derse katılmasını teşvik etmesindeki etkisinden kaynaklanmış olabilir. Derse katılımı arttırması alt kategorisindeki *"Derse katıldığım derse katkımda olduğu zaman dersleri daha iyi anlıyorum. Bu materyallerde 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."*, 1 öğrencinin *"Bu şekilde işlenen derslerde aktif olmamız derslere ilgimi artırdı."*, *"Düz anlatım ile dersi işlerken pek faydalı olduğunu düşünmüyorum. Çalışma yaprakları derse katılmam gerektiği hissini bende*

*tetikledi."*ve *"Çalışma yaprakları ile işlenen derslerde derse ilgisi olmayan arkadaşlar bile derse katıldı."* yönündeki öğrencilerin görüşleri bu sonuçları destekler niteliktedir. HiKaT ve kavramlar hakkındaki mülakatlardan da elde edilen veriler BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi uygulamalarının derse katılımı artırdığını (Ültay, 2014) göstermektedir.

Geleneksel yöntemle dersler işlenirken not almayan hatta ders kitabı bile getirmeyen öğrencilerin dağıtılan çalışma yapraklarını her kimya dersine getirmeleri gerekli yerlere not almaları BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen öğretim materyallerinin düzenli ve planlı bir ders ortamı sağlamış olmasından kaynaklanmış olabilir. Nitekim konu akışının düzenli olmasını sağlama alt kategorisinde öğrencilerin *"Çalışma yaprakları ile dersi işlemek hoşuma gitti. Çalışma yapraklarında konu akışı yapacağımız, takip edeceğimiz yolun belli olması, planlı olmasını beğendim."* ve *"Elimizde doküman olduğunda üzerine yazmak daha kolay ve düzenli oluyor. Bende yazmayı yetiştirmiş oldum."* gibi ifadeleri bunu desteklemektedir. HiKaT'ten elde edilen veriler ve kavramlar hakkında mülakatlardan elde edilen veriler de BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen çalışma yaprakları eşliğinde işlenen derslerin konu akışını düzenli hale getirdiği görülmektedir.

Öğrencilerin, düzen kategorisinin bütün derslerde bu yöntemin kullanılması alt kategorisindeki" Diğer konuları da bu şekilde işlememiz konuları daha iyi anlayabilmemiz için iyi olur. Bu yüzden kimyanın diğer konularını da bu yöntemin uygulamalarını içeren ders materyalleri ile işlenmesini öneriyorum." ve "Diğer konuları da işlerken günlük hayattan hikâye ve olaylara yer verilemez mi?" ifadelerinden BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi uygulamalarını beğendikleri ve diğer konularında bu yöntemle işlenmesini istedikleri anlaşılmaktadır.

5. SONUÇLAR

5.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Sonuçlar

Bu başlık altında araştırmanın birinci alt problemi olan, "BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre hazırlanan öğretim materyallerinin 12. sınıf öğrencilerinin, "Organik Bileşik Sınıfları" ünitesi "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusundaki kavramsal değişimi, uygulama öncesinden sonrasına nasıl gerçekleşmiştir?" problemlerine yönelik elde edilen bulguların tartışılmasından elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur:

1. HiKaT sonuçlarına genel olarak bakıldığında ön testte başarısı düşük olan öğrencilerin son testte başarısının arttığı gözlemlenmiştir. Başarısı düşük öğrencilerin durumundaki bu düzelme, BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen öğretim materyalleri eşliğinde işlenen ders sürecinin öğrencilerin olumlu yönde kavramsal değişim sağladığı sonucuna ulaştırmıştır.
2. Alternatif kavramların öğretimden sonra azalması soyut olan kavramların, BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi uygulamalarının içerdiği bağlamlar sayesinde somutlaştırılmasından kaynaklandığı sonucuna ulaştırmaktadır.
3. "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusunda olumlu yönde kavramsal değişim sağlanması "BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi aşamaları arasında yer alan işbirliği aşamasındaki grup çalışmasının etkili olmasından; BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi uygulamalarını içeren çalışma yapraklarının içerdiği etkinliklerin öğrencilerin birçok duyu organına hitap etmesinden; çalışma yapraklarının içerdiği deneylerin etkili olmasından" kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır.
4. Öğrencilerin son testteki HiKaT puanlarının anlamlı derecede yüksek olmasından, alternatif kavramlar dikkate alınarak BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilmiş öğretim materyallerinin öğrencilerin daha bilimsel anlamalara sahip olmasını sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.
5. HiKaT son test sonuçları ile geciktirilmiş son test sonuçlarının paralellik göstermesi BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi uygulamalarının öğrenilen bilgileri kalıcı hale getirdiği sonucunu doğurmuştur.
6. Yapılan öğretim sonucunda "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) ile ilgili öğrencilerde öğretimden önce tespit edilen alternatif kavramların bazılarının

giderilememiş olması bazı alternatif kavramların değişime oldukça dirençli olduğunu göstermiştir.

7. Yapılan öğretimden önce tespit edilmeyen ancak öğretimden sonra "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) ile ilgili öğrencilerde azda olsa yeni alternatif kavramların görülmüş olması alternatif kavramların birbiriyle etkileşim içerisinde oldukları ve öğrencilerin bilgileri zihinlerinde tam olarak yapılandıramamalarından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

5.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine Yönelik Elde Edilen Sonuçlar

Bu başlık altında araştırmanın ikinci alt problemi olan, "BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen öğretim materyalleri eşliğinde işlenen ders süreci hakkında öğrencilerin görüşleri nelerdir?" problemine yönelik elde edilen bulguların tartışılmasından elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur:

1. Geliştirilen materyaller ve uygulama süreci hakkında öğrencilerle yapılan mülakatlardan öğrencilerin işlenen derslerin kalıcı öğrenmeyi sağladığını belirttikleri görülmüştür. Bu bulgu derslerde alkan, alken ve alkin konularının anlatılmasında günlük hayattan seçilen "petrol", "plastik" ve "dalış kıyafeti" bağlamları eşliğinde işlenmesinden ve bilindik örneklerle bu konuların işlenmesinin öğrendiklerinin kalıcı olmasını sağlamasından kaynaklandığı sonucunu doğurmaktadır.
2. Öğrencilerin ifadelerinden, derste kullanılan materyallerin ve yapılan uygulamaların ele alınan konuları daha kolay öğrenmelerini sağladığı anlaşılmaktadır. Bu durumun öğrencilere, kullanılan bağlamların özelliklerini düşündürerek, somut örneklerle ders işlenerek ve deneyler yapılarak gerçekleştiği sonucunu ortaya koymaktadır.
3. Öğrencilerin ifadelerinden ve derste davranışlarından, derste kullanılan materyallerin ve yapılan uygulamaların dersleri ilgi çekici merak uyandırıcı hale getirdiği anlaşılmaktadır. Uygulamaların içeriğini oluşturan deneylerin, hikâyelerin günlük hayattan seçilen olayların ve bağlamların öğrencilerin dersi daha ilgi çekici ve motive edici bulduğu sonucunu ortaya koymaktadır.
4. Öğrencilerin ifadelerinden, derste kullanılan materyallerin ve yapılan uygulamaların derslere karşı motivasyonu artırdığı anlaşılmaktadır. Bu durum BTÖ

yaklaşımı REACT stratejisi uygulamalarının motive etmede etkili olduğunu göstermektedir.

5. Öğrencilerin ifadelerinden, çalışma yaprağındaki hikâyeler, deneyler ve örnekler günlük hayattan seçildiğinde ele alınan konuların günlük hayatla daha iyi ilişkilendirmeyi sağladığı sonucunu ortaya koymaktadır.

6. Öğrencilerin ifadelerinden derste kullanılan materyallerin ve yapılan uygulamaların ele alınan konuları araştırmaya yönlendirdiği anlaşılmaktadır. Bu durum dersleri işlemede kullanılan BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi uygulamalarının ve kullanılan ders materyallerinin öğrencileri araştırmaya yönlendirmede etkili olduğu sonucunu ortaya koymaktadır.

7. Geleneksel yöntemle ders işlenirken kimya dersini sıkıcı bulan öğrencilerin BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine yönelik yapılan uygulamalarla dersler işlendiğinde derse aktif olarak katılımlarında artış olduğu gözlemlenmiştir. Öğrencilerin, kullanılan materyallerin ve uygulamaların kendilerini derse katılma konusunda cesaretlendirdiğini belirttikleri görülmektedir. Bunun durum yapılan uygulamaların ve ders materyallerinin, öğrencileri derse katılmaya teşvik etmede etkisi olduğu sonucunu doğurmaktadır.

8. Öğrencilerin, işlenen derslerin eğlenceli geçtiğini belirttikleri görülmektedir. Bu durum BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen öğretim materyalleri eşliğinde işlenen derslerin eğlenerek öğrenmeyi sağladığının bir göstergesidir.

9. Geleneksel yöntemle dersler işlenirken not almayan hatta ders kitabı bile getirmeyen öğrencilerin dağıtılan çalışma yapraklarını her kimya dersine getirmeleri gerekli yerlere not almaları BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen öğretim materyallerinin düzenli ve planlı bir ders ortamı sağmada etkili olduğunu göstermektedir.

10. Öğrencilerin ifadelerinden, öğretim çerçevesinde yapılan deneylerin, işlenen konuların günlük hayatta uygulanabilirliğini gösterdiği anlaşılmıştır.

11. Öğrencilerin BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi basamaklarından olan işbirliği aşamasında problemleri grupça çözmeye çalışmaları REACT stratejisinin, grup çalışması ve işbirliği içinde çalışmaları hususunda öğrencileri teşvik ettiği sonucunu ortaya koymaktadır.

6. ÖNERİLER

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara dayalı olarak aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

1. BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine göre hazırlanan öğretim materyalleri 12. sınıf öğrencilerinin, "Organik Bileşik Sınıfları" ünitesi "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusundaki alternatif kavramlarını gidererek olumlu yönde kavramsal değişim sağladığı görülmüştür. Bu sebeple BTÖ yaklaşımının REACT stratejisinin diğer kimya konularında da uygulanıp etkililiği araştırılabilir.
2. Bu araştırma tek grup üzerinde yapılmıştır. Bu öğretim yöntemlerinin "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konu ve kavramlarının öğretiminde etkileri deney ve kontrol gruplu örneklem üzerinden incelenebilir.
3. Bu araştırma kapsamında uygulanan materyalin öğrencilerin kavram başarılarında etkili olmasından dolayı, benzer materyallerin geliştirilerek organik kimya dersi alan lisans programlarındaki öğrenci gruplarına da uygulanarak ortaöğretimden kaynaklı alternatif kavramların giderilmesi sağlanabilir.
5. Öğrencilerin uygulama süreci ile ilgili ifadelerinden, materyallerde kullanılan günlük hayattan seçilen örneklerin ve hikâyelerin etkili olduğu anlaşılmaktadır. Uygulamalar sırasında günlük hayatla ilgili ilginç örnek ve hikâyelere bolca başvurulması önerilir.
6. Öğrencilerin BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi uygulamaları sırasında en çok hoşlandıkları derslerin aktif oldukları dersler olduğu anlaşılmıştır. Bu yüzden öğrencilerin derse aktif katılımlarını sağlayacak deney ve etkinliklere yer verilmesi önerilir.
7. Kavram öğretimi ve öğreniminde öğrencilerin alternatif kavramları önemli bir yer tutmaktadır. Bu açıdan öğrencilerin konulara ilişkin daha bilimsel anlamalara sahip olmaları amaçlanıyorsa kullanılacak öğretim materyalleri öğrencilerde çoğunlukla rastlanılan alternatif kavramlar dikkate alınarak geliştirilmelidir.
8. Bu çalışmada "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alken) konusu kapsamında geliştirilen HiKaT diğer araştırmacılar tarafından da kullanılabilir.
9. Kimya ders kitaplarının da BTÖ yaklaşımının REACT stratejisine uygun içerik ve etkinliklere yer verilmesi konu ve kavramların daha iyi öğrenilmesine katkı sağlayabilir.

10. BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi uygulamalarını içeren çalışma sayfaları geliştirilerek derslerde kullanılması öğrencilerin derlere olan ilgisini artırmaya katkı sağlayabilir.

KAYNAKLAR

- Acar, B. & Yaman, M. 2011. Bağlam Temelli Öğrenim Öğrencilerin İlgi ve Bilgi Düzeylerine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 40: 1-10.
- Akpınar, M. Öğrencilerin Ortaöğretim Fizik Dersi Konularının Günlük Hayatla İlişkisi Hakkındaki Düşünceleri. Fen, Sosyal ve Çevre Eğitiminde Son Gelişmeler Sempozyumu, 18–20 Kasım 2009, Giresun-TÜRKİYE.
- Aktaş, L. 2013. Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı Konusunda REACT Öğretim Stratejisine Yönelik Geliştirilen Bilgisayar Destekli Öğretim Materyalinin Öğrenci Başarısına Etkisi. KTÜ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.
- Ayas, A. & Demirbaş, A. 1997. Turkish Secondary Students' Conception of Introductory Chemistry Concepts. *Journal of Chemical Education* 74 (5): 518-521.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D. & Turgut, M. F. 1997. *Kimya Öğretmeni, Öğretmen Eğitimi Dizisi*. YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Yayınları, Bilkent, Ankara.
- Ayvacı, H. Ş. 2010. Fizik Öğretmenlerinin Bağlam Temelli Yaklaşım Hakkındaki Görüşleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi* 15: 42-51.
- Ayvacı, H. Ş., Ültay, E. & Mert, Y. 2013. Dokuzuncu Sınıf Fizik Kitabında Yer Alan Bağlamların Değerlendirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)* 7 (1): 242-263.
- Baki, A., Ayas, A., Akdeniz, A., R., Çepni, S., Kalkavan, A. & Özbay, Y. Türkiye'de Eğitim Fakültelerinin Yeniden Yapılandırılması, Durum Analizi ve Öneriler. YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, 1996, Ankara-TÜRKİYE.
- Baran, M. 2013. Yaşam Temelli Probleme Dayalı Öğretim Yönteminin Termodinamik Konusunun Öğretimine Etkisi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum.
- 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. 9. 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.
- Berns, R. G. & Erickson, P. M. 2001. Contextual Teaching and Learning: Preparing Students For The New Economy. *The Highlight Zone Research Work* 5: 1-8.
- Bhattacharyya, G. & Bodner, G. M. 2005. It Gets Me to the Product: How Students Propose Organic Mechanisms. *Journal of Chemical Education* 82: 1402-1407.
- Boström, A. 2008. Narratives as Tools in Designing the School Chemistry Curriculum. *Interchange* 39 (4): 391–413.
- Bulte, A. M. W., Westbroek, H. B., de Jong, O. & Pilot, A. 2006. A Research Approach to Designing Chemistry Education Using Authentices as Contexts. *International Journal of Science Education* 28 (9): 1063-1086.
- Bulte, A., Klaassen, K., Westbroek, H., Stolk, M., Prins, G., Genseberger, G., de Jong, O. & Pilot, A. Modules for a New Chemistry Curriculum, Research on a Meaningful Relation between Context and Concepts. Paper presented at the 2nd International IPN-YSEG Symposium, October 2002, Kiel-GERMANY.
- Büyüköztürk, Ş. 2002. *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. 2007. *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı* (7. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. 2012. *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ayrıntı Matbaası, Ankara.

- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. 2008. *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Campbell, B. & Lubben, F. 2000. Learning Science Teaching Contexts: Helping Pupils Make Sense of Everyday Situations. *International Journal of Science Education* 22 (3): 239-252.
- Campbell, B., Lazonby, J., Millar, R., Nicolson, P., Ramsden, J. & Waddington, D. 1994. Science: The Salters' Approach- a Case Study of the Process of Large Scale Curriculum Development. *Science Education* 78 (5): 415-447.
- 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.
- Chambers, S., K. & Andre, T. 1997. Gender, Prior Knowledge, Interest, and Experience in Electricity and Conceptual Change Text Manipulations in Learning about Direct Current. *Journal of Research in Science Teaching* 34 (2): 107-123.
- Childs, P. E. & Sheehan, M. 2009. What is Difficult about Chemistry? An Irish Perspective. *Chemistry Education Research and Practice* 10: 204-218.
- Coca, D. M. 2013. The Influence of Teaching Methodologies in the Learning of Thermodynamics in Secondary Education. *Journal of Baltic Science Education* 12 (1): 59-72.
- Coştu, B. & Ünal, S. 2005. Le-Chatelier Prensibinin Çalışma Yaprakları İle Öğretimi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Elektronik Eğitim Fakültesi Dergisi* 1: 1-10.
- Coştu, S. 2009. Matematik Öğretiminde Bağlamsal Öğrenme ve Öğretme Yaklaşımına Göre Tasarlanan Öğrenme Ortamlarında Öğretmen Deneyimleri. KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.
- CORD. Teaching Mathematics Contextually. Inc Communications, 1999a, Waco-Texas, USA: CORD.
- CORD. Teaching Mathematics Contextually. Inc Communications, 1999b, Waco-Texas, USA: CORD.
- Crawford, M. L. Teaching Contextually: Research and Techniques for Improving Student Motivation and Achievement in Mathematics and Science. CCI Publishing, 2001, Waco-TEXAS.

- Çalık, M. & Ayas, A. 2005. A Comparison of Level of Understanding of Grade 8 Students and Science Student Teachers Related to Selected Chemistry Concepts. *Journal of Research in Science Teaching* 42 (6): 638-667.
- Çam, F. & Özay Köse, E. 2008. Yaşam Temelli Öğrenme. *Eğitim Dergisi* 20.
- Çekiç Toroslu, S. 2011. Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımı İle Desteklenen 7E Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Enerji Konusundaki Başarı, Kavram Yanılgısı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Doktora Tezi, Ankara.
- Çelik, D. 2000. *Okullarda Ölçme ve Değerlendirme Nasıl Olmalı?* s. 50–86, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.
- Çepni, S. 2014. *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş* (7. Baskı). Celepler Matbaacılık, Trabzon.
- Çiğdemoğlu, C. 2012. Bağlam Temelli Yaklaşımla Desteklenmiş 5E Öğrenme Döngüsü Modelinin Öğrencilerin Kimyasal Reaksiyonlar ve Enerji Konularını Anlamalarına ve Kimya Öğrenmeye Karşı Motivasyonlarına Etkisinin Araştırılması. Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara.
- Demircioğlu, G., Özmen, H. & Demircioğlu, H. 2004. Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinliklerin Uygulanmasının Etkililiğinin Araştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi* 1 (1): 21–34.
- Demircioğlu, H. 2008. Sınıf Öğretmeni Adaylarına Yönelik Maddenin Halleri Konusu ile İlgili Bağlam Temelli Materyal Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Araştırılması. KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Doktora Tezi, Trabzon.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. & Ayas, A. 2006. Hikayeler ve Kimya öğretimi. *H.Ü. Eğitim fakültesi Dergisi* 30: 110–119.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. & Çalık, M. 2009. Investigating Effectiveness of Storylines Embedded Within Context Based Approach: A Case for the Periodic Table. *Chemistry Education Research and Practice* 10: 241–249.
- 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.

- Demircioğlu, H., Vural, S. & Demircioğlu, G. 2012. "REACT" Stratejisine Uygun Hazırlanan Materyalin Üstün Yetenekli Öğrencilerin Başarısı Üzerindeki Etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 31 (2): 101–144.
- 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.
- Driver, R. & Easley, J. 1978. Pupils and Paradigms: A Review of Literature Related to Concept Development in Adolescent Science Students. *Studies in Science Education* 5: 61–81.
- Ebenezer, J. 2001. A Hypermedia Environment to Explore and Negotiate Students' Conceptions: Animation of the Solution Process of Table Salt. *Journal of Science Education and Technology* 10: 73–91.
- Ekinci, M. 2010. Bağlam Temelli Öğretim Yönteminin Lise 1. Sınıf Öğrencilerine Kimyasal Bağlar Konusunun Öğretilmesine Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Elmas, R. 2012. Bağlam Temelli Yaklaşımın 9. Sınıf Öğrencilerinin Temizlik Maddeleri Konusunu Anlamalarına ve Çevreye Karşı Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi. Ortadoğu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Doktora Tezi, Ankara.
- Erkuş, A. 2006. *Sınıf Öğretmenleri İçin Ölçme ve Değerlendirme*. Ekinoks Yayıncılık, Ankara.
- Feyzioğlu, B., Demirdağ, B., Akyıldız, M. & Altun, E. 2012. Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri* 12 (13): 1887-1906.
- Finkelstein, N. D. 2001. Context in the Context of Physics and Learning. <http://www.colorado.edu/physics/EducationIssues/Group%20Papers/perc.context.pdf>. Web adresinden 05 Ağustos 2015 tarihinde edinilmiştir.
- Georghiades, P. 2006. The Role of Metacognitive Activities in The Contextual use of Primary Pupils' Conceptions of Science. *Research in Science Education* 36: 29–49.
- Gilbert, J. K. 2006. On the Nature of "Context" in Chemical Education. *International Journal of Science Education* 28 (9): 957–976.

- Glynn, S. M. & Koballa, Jr. 2005. The Contextual Teaching and Learning Instructional Approach, Exemplary Science: *Best Practices in Professional Development* (Yager, R. E., Ed.), pp. 75-84, VA: NSTA press, ARLINGTON.
- Gönen, S. & Akgün, A. 2005. Bilgi Eksiklikleri ve Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Giderilmesinde, Çalışma Yaprakları ve Sınıf İçi Tartışma Yönetiminin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi* 4 (13): 99–111.
- Gönen, S., Kocakaya, S. & Kocakaya, F. 2011. Dinamik Konusunda Geçerliliği ve Güvenilirliği Sağlanmış Bir Başarı Testi Geliştirme Çalışması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 8 (1): 40–57.
- Graber, W., Erdmann, T. & Schlieker, V. ParCIS: Partnership between Chemical Industry and Schools. Paper Presented at the 2nd International IPN – YSEG Symposium, 2002, Kiel-GERMANY.
- Gronlund, N. E. 1998. *Assessment of Student Achievement*. Allyn and Bacon Boston, USA.
- Gutwill-Wise, J. 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: 684–690.
- Guzzetti, B. J., Williams, W. O., Skeels, S. A. & Wu, S. M. 1997. Influence of Text Structure on Learning Counterintuitive Physics Concepts. *Journal of Research in Science Teaching* 34: 701–719.
- 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.
- Hennessy, S. 1993. Situated Cognition and Cognitive Apprenticeship: Implications for Classroom Learning. *Studies in Science Education* 22 (1): 1–41.
- Hırça, N. 2012. Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımına Uygun Etkinliklerin Öğrencilerin Fizik Konularını Anlamasına ve Fizik Dersine Karşı Tutumuna Etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 9 (17): 313–325.

- Hoffman, D. & Demuth, R. 2007. Chemie in Context in der Hauptschule-Geht den das? Der Mathematische und Naturwissenschaftliche. *Unterricht-MNU* 60 (5): 299–303.
- Hofstein, A. & Kesner, M. 2006. Industrial Chemistry and School Chemistry: Making Chemistry Studies More Relevant. *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.
- Hynd, C. R., Mc Whorter, Y. J., Phares, V. L. & Suttles, C. W. 1994. The Role of Instructional Variables in Conceptual Change in High School Physics Topics. *Journal of Research in Science Teaching* 31 (9): 933–946.
- Ingram, S.J. 2003. The Effects of Contextual Learning Instruction on Science Achievement of Male and Female Tenth Grade Students. The Graduate Faculty of The University of South, Doctor of Philosophy Dissertation, Alabama.
- İlhan, N. 2010. Kimyasal Denge Konusunun Öğrenilmesinde Yaşam Temelli (Context-Based) Öğretim Yaklaşımının Etkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Doktora Tezi, Erzurum.
- İlhan, N., Sadi, S. & Yıldırım, A. 2011. Öğrencilerin Günlük Yaşamda Organik Kimyanın Kullanımına İlgileri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi* 13 (1): 143–154.
- Karaer, H. 2007. Alkollerin Suda Çözünmelerini Açıklayan Bir Dramatizasyon Etkinliğinin Geliştirilmesi ve Uygulanması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 24: 25–32.
- Karlı, F. & Ayas, A. 2013. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerinin Ölçülmesine İlişkin Bir Test Geliştirme Çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi* 10 (2): 67.
- Karlı, 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 Science* 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* 24 (2): 458–491.
- Karlı, F. 2011. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmesinde ve Kavramsal Değişim Sağlamasında Zenginleştirilmiş Laboratuvar Rehber Materyallerinin Etkisi. KTÜ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Doktora Tezi, Trabzon.
- 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.
- Kavak, Y., Aydın, A. & Akbaba Altun, S. 2007. *Öğretmen Yetiştirme ve Eğitim Fakülteleri (1982-2007)*. Yükseköğretim Kurulu Yayınları, Ankara.
- Kesner, M., Hofstein, A. & Ben-Zvi, R. 1997. The Development and Implementation of two Industrial Chemistry Case Studies in the Israeli High School Chemistry Curriculum. *International Journal of Science Education* 19 (5): 565–576.
- King, D. & Ritchie, S. M. Implementing a Context-based Approach in a Chemistry Class: Successes and Dilemmas. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, April 2007, New Orleans.
- King, D. T., Winner, E. & Ginns, I. 2011. Outcomes and Implications of one Teacher's Approach to Context-Based Science in the Middle Years. *Teaching Science* 57 (2): 26–30.
- King, D., Bellocchi, A & Ritchie, S. M. 2008. Making Connections: Learning and Teaching Chemistry in Context. *Research Science in Education* 38: 365–384.
- Kistak, Ö. 2014. İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Ses Ünitesinin Yaşam Temelli Yaklaşımla Öğretimi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir.
- Koçak, C. & Önen, A.S. 2012. Kimya Konularının Günlük Yaşam Konsepti Çerçevesinde Değerlendirilmesi. *H. Ü. Eğitim Fakültesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)* 42: 262–273.
- Korkmaz, H. 2004. *Fen ve Teknoloji Eğitiminde Alternatif Değerlendirme Yaklaşımları*. Yeryüzü Yayınevi, Ankara.

- 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.
- Kutu, H. 2011. Yaşam Temelli ARCS Öğretim Modeliyle 9. Sınıf Kimya Dersi "Hayatımızda Kimya" Ünitesinin Öğretimi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Doktora Tezi pp. 267, Erzurum.
- Lim, C. H. B. Identifying Students' Misconceptions in 'a-level' Organic Chemistry. Paper presented at Redesigning Pedagogy Culture, Knowledge and Understanding Conference, 2007, Nanyang Technological University, Nanyang.
- Lopez, E., Kim, J., Nandagopal, K., Cardin, N., Shavelson, R. J. & Penn, J.H. 2011. Validating the Use of Concept-Mapping as a Diagnostic Assessment Tool in Organic Chemistry: Implications for Teaching. *Chemistry Education Research and Practice* 12: 133–141.
- Markic, S. & Eilks, I. 2006. Cooperative and Context-Based Learning on Electrochemical Cells in Lower Secondary Science Lessons - a Project of Participatory Action Research. *Science Education International* 4 (17): 253–273.
- Milli Eğitim Bakanlığı, 2013. Ortaöğretim Kimya Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı, 2011. Ortaöğretim 12. Sınıf Kimya Dersi Öğretim Programı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Moss, K., Greenall, C., Rockcliffe, A., Crowley, M. & Mealing, A. 2007. Threshold Concepts, Misconceptions and Common Issues. Proceedings of the Science Learning and Teaching Conference, 2007 (pp. 190–196), Keele University, England.
- Murphy, P. 1994. *Gender differences in pupils' reactions to practical work*. Teaching Science, ed R Levinson, Routledge, London.
- Navarra, A., 2006. *Achieving Pedagogical Equity in the Classroom*. Cord Publishing.
- Overton, T. L. & Bradley, J. S. 2010. Internationalisation of the Chemistry Curriculum: Two Problem-Based Learning Activities for Undergraduate Chemists. *Chemistry Education Research and Practice* 11: 124–128.

- Overton, T. L. & Potter, N. M. 2011. Investigating Students' Success in Solving and Attitudes towards Context-Rich Open-Ended Problems in Chemistry. *Chemistry Education Research and Practice* 12: 294–302.
- Özçelik, D. A. 2010. *Test Hazırlama Kılavuzu* (4. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Özmen, H. & Yıldırım, N. 2005. Çalışma Yapraklarının Öğrenci Başarısına Etkisi: Asit ve Bazlar Örneği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi* 2 (2): 124–143.
- Parchmanna, I., Graselb, C., Baerc, A., Nentwigc, P., Demuthc, R., Ralled, B. & the ChiK Project Group 2006. Chemie im Context: A Symbiotic Implementation of A Context-Based Teaching and Learning Approach. *International Journal of Science Education* 28 (9): 1041–1062.
- Park, J. & Lee, L. 2004. Analysing Cognitive or Noncognitive Factors Involved in The Process of Physics Problemsolving in an Everyday Context. *International Journal of Science Education* 26 (13): 1577–1595.
- Pınarbaşı, T. & Canpolat, N. 2002. Fen Eğitiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımı-II: Kavram Değiştirme Metinleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 10 (2): 281–286.
- Pilling, G. M. & Waddington, D. J. 2005. Implementation of Large-Scale Science Curricula: A Study in Seven European Countries. *Journal of Science Education and Technology* 14 (4): 393–407.
- Pilot, A. & Bulte, A. M. W. 2006. Why do You “Need to Know”? Context-Based Education 28 (9): 953–956.
- Potgietera, M. & Davidowitz, B. 2011. Preparedness for Tertiary Chemistry: Multiple Applications of the Chemistry Competence Test for Diagnostic and Prediction Purposes. *Chemistry Education Research and Practice* 12: 193–204.
- Potter, N. M. & Overton, T. L. 2006. Chemistry in Sport: Context-Based E-Learning in Chemistry. *Chemistry Education Research and Practice* 7: 195-202.
- Ramsden, J. 1992. If it's Enjoyable, Is it Science? *School Science Review* 73: 65–71.
- Ramsden, J. 1997. How Does a Context-Based Approach Influence Understanding of Key Chemical Ideas at 16? *International Journal of Science Education* 19: 697–710.
- Ratcliffe, M. 2002. What 's Difficult About a-level Chemistry. *Education in Chemistry* 39 (3): 76–80.

- Rayner, A. Reflections on Context-Based Science Teaching: A Case Study of Physics for Students for Physiotherapy. Poster Presented at the annual Uniserve Science Blended Learning Symposium Proceedings, 2005, Sydney-AUSTRALIA.
- 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.
- Sadi, S. 2013. Kimyasal Değişimler Ünitesinin İşlenmesinde Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımının Etkisi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Doktora Tezi, Erzurum.
- Saka, A. Z. 2011. Investigation of Student-Centered Teaching Applications of Physics Student Teachers. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education, Jan (Special Issue)* 51–58.
- Schmidt, H.J. 1992. Conceptual Difficulties with Isomerism. *Journal of Research in Science Teaching* 29: 995–1003.
- Schwartz, A. T. 2006. Contextualized Chemistry Education: The American Experience. *International Journal of Science Education* 28 (9): 977–998.
- Sevinç, E. 2008. 5E Öğretim Modelinin Organik Kimya Laboratuvarı Dersinde Uygulanmasının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına, Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Organik Kimya Laboratuvarı Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Souders, J. Contextually based learning: Fard or Proven Practice. American Youth Policy Forum, 9 July 1999, Capitol, Hill.
- Sözbilir, M., Sadi, S., Kutu, H. & Yıldırım, A. Kimya Eğitiminde İçeriğe/Bağlama Dayalı (Context-Based) Öğretim Yaklaşımı ve Dünyadaki Uygulamaları. I. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi, 20–22 Haziran 2007, İstanbul-TÜRKİYE.
- Spector, P. E. 1992. *Summated Rating Scale Construction an Introduction*. Sage Publications, Newbury Park.
- Şencan, H. 2005. *Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenirlik ve Geçerlik*. Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Şendur, G. & Toprak, M. 2013. Öğretmen Adaylarının Organik Kimya Konularındaki Anlama Düzeylerinin ve Kavram Yanılgılarının Bir Analizi:

- Alkoller Örneği. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi* 7 (1): 264–301.
- Şendur, G., 2012. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Organik Kimyadaki Kavram Yanılgıları: Alkenler Örneği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi (TUSED)* 9 (3): 160–185.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. 2006. *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (5. Baskı). Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Tatar, N., Korkmaz, H. & Şaşmaz Ören, F. 2007. Araştırmaya Dayalı Fen Laboratuvarında Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmede Etkili Araçlar: Vee ve I Diyagramları. *İlköğretim-Online* 6 (1): 76–92.
- Tekbıyık, A. 2010. Bağlam Temelli Yaklaşımla Ortaöğretim 9.Sınıf Enerji Ünitesine Yönelik 5E Modeline Uygun Ders Materyallerinin Geliştirilmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, Yayınlanmış Doktora Tezi, Trabzon.
- Tekin Gürgen, E. 2008. İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Müziksel İşitme Testinin eleştirilmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi (The Journal of International Social Research)* 3 (1): 367–377.
- Tekin Gürgen, E. İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Müziksel İşitme Testinin Geliştirilmesi. I. Ulusal Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Kongresi, 14–16 Mayıs 2008, Ankara, TÜRKİYE.
- Tekin, H. 2003. *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (15. Baskı). Yargı Yayıncılık, Ankara.
- Tezbaşaran, A. A. 1996. Eğitim ve Psikolojideki Test Uygulamalarında Bilgisayar Kullanımı. *Eğitim ve Bilim* 20 (100): 44–48.
- Tezcan, H. & Bilgin, E. 2004. Liselerde Çözünürlük Konusunun Öğretimde Laboratuvar Yönteminin ve Bazı Faktörlerin Öğrenci Başarısına Etkileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi* 24 (3): 175–191.
- Topal, G., Oral, B. & Özden, M. 2007. University and Secondary School Students Misconceptions about the Concept of "Aromaticity" in Organic Chemistry. *International Journal of Environmental and Science Education* 2 (4): 135–143.
- Topuz, F. G., Gencer, 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.

- URL-1, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1018. Web adresinden 25 Ağustos 2014 tarihinde edinilmiştir.
- Uzun, F. 2013. Bağlam Temelli Yaklaşım Dayalı Genel Fizik-I Laboratuar Dersinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine, Motivasyonlarına ve Hatırlamalarına Etkisi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Ültay, E. 2014. Çalışmada İtme Momentum Konusunda REACT Stratejisinin Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına Olan Etkisi. KTÜ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Doktora Tezi, Trabzon.
- Ültay, N. & Çalık, M. 2011. Asitler ve Bazlar Konusu İle İlgili Örnekler Üzerinde 5E Modelini ve REACT Stratejisini Ayırt Etmek. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi* 5 (2): 199–220.
- Ültay, N. 2012. Asit ve Baz Konusuyla İlgili REACT Stratejisine ve 5E Modeline Göre Etkinliklerin Geliştirilmesi, Uygulanması ve Karşılaştırılması. KTÜ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Doktora Tezi, Trabzon.
- Ünal, H. 2008. İlköğretim fen ve Teknoloji Dersinin Yaşam Temelli Yaklaşımına Uygun Olarak Yürütülmesinin "Madde-Isı" Konusunun Öğrenilmesine Etkilerinin Araştırılması. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, pp. 53, Erzurum.
- Ünal, S. 2003. Lise 2 ve 3 Öğrencilerinin Kimyasal Bağlar Konusundaki Kavramları Anlama Seviyelerinin Karşılaştırılması. KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.
- Ünal, S. 2007. Kimyasal Bağlar Konusunun Öğretiminde Yeni Bir Yaklaşım: BDÖ ve KDM'nin Birlikte Kullanımının Kavramsal Değişime Etkisi. KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Doktora Tezi, Trabzon.
- van Driel, J. H. 2005. The Conceptions of Chemistry Teachers about Teaching and Learning in the Context of a Curriculum Innovation. *International Journal of Science Education* 27 (3): 303–322.

- Westbroek, H. B. 2005. Characteristics of Meaningful Chemistry Education, The case of Water Quality. Utrecht University, Yayınlanmış Doktora Tezi, Utrecht, the Netherlands.
- Westbroek, H., Klaassen, K., Bulte, A. & Pilot, A. 2005. Characteristics of Meaningful Chemistry Education. *Research and the Quality of the Science Education* 67–76.
- Whitelegg, E. & Edwards, C. 2001. Beyond the Laboratory: Learning Physics in Real Life Contexts. (Duit, R., Ed.), pp. 337–342, Research in Science Education: Past, Present and Future. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands.
- Wu, H. K. 2003. Linking the Microscopic View of Chemistry to Real-Life Experiences: Intertextuality in a High-School Science Classroom. *Science Education* 8: 868–891.
- Yağbasan, R. & Gülçiçek, Ç. 2003. Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 1 (13): 102–120.
- Yayla, K. 2010. Elektromanyetik İndüksiyon Konusuna Yönelik Bağlam Temelli Materyal Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Araştırılması. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.
- Yükseköğretim Kurulu, 2008. Doktorluk, Hemşirelik, Ebelik, Diş hekimliği, Veterinerlik, Eczacılık, Mimarlık Eğitim Programlarının Asgari Eğitim Koşullarının Belirlenmesine Dair Yönetmelik. *Resmi Gazete*, 26775.

8. EKLER

EK 1. Alkan Çalışma Yaprağı

ALKANLAR



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 çalışmaları bu ay içinde başlıyor. Karadeniz'de petrol arama çalışmalarını sürdüren Exxon Mobil şirketinin Projelerden

Sorumlu Arama Direktörü Russell Bellis, Mayıs ortasında Kastamonu 1 kuyusuna kazma vurulacağını bildirdi.

Gazetecilerin sorularını cevaplayan Russell Bellis 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 edil-



diğini kaydetti.

İkinci kuyunun Samsun civarında olup olmayacağı yönündeki soruya Russell Bellis, bu ko-

nudaki çalışmaları TPAO'yla birlikte sürdürdüklerini belirterek karşılık verdi.

"Güçlü petrol emaresi var mı?" sorusunu, "Karadeniz'de kilometrelerce yapılan kazılardan bir tanesiydi. Karadeniz'deki prospektler konusunda çok önemli veriler sunuyor" diye cevaplayan Projelerden Sorumlu Arama Direktörü Russell Bellis, 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. Araştırınız.

.....

.....

.....

-Katılımcı: Petrolün bileşenleri ve yapısı hakkında bilgi verebilir misiniz?

- Sizce Petrol Mühendisi Tuna Bey bu soruyu nasıl cevaplamıştır. Araştırınız.

.....

.....

.....

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 Beye sormaya başlarlar.

-**Öğrenci:** Yaptığım bazı araştırmalardan petrolün içinde bazı alkan bileşikleri olduğunu gördüm. 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. Sizde petrolün yapısında bulunan alkanların bir üyesi olan n-hekzanın (C_6H_{14}) özelliklerini incelemek için grupça aşağıdaki deneyi yapınız.

Deneyle amaçlanan: Petrolün yapısını oluşturan n-hekzan (C_6H_{14})'ın özelliklerini incelemek.



alkanlardan,

Kullanılan araç ve gereçler: Potasyum permanganat ($KMnO_4$), karbon tetraklorür (CCl_4), brom (Br_2), n-hekzan (C_6H_{14}), 4 adet deney tüpü, 1 adet erlen, 1 adet petri kapı, kibrit, tüplük, 1 adet damlalık, 1 adet pipet, 4 adet deney tüpü için lastik tıpa.



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 (Br_2) toksin bir madde olduğu için deneyi yaparken laboratuvarı iyi havalandırınız ve brom (Br_2) ile ilgili uygulamayı çeker ocakta yapınız.



Deneyin yapılışı:

5. Bir erlen alarak 0,2 molarlık 150 mL (0,5 gram) potasyum permanganat ($KMnO_4$) çözeltisi hazırlayınız. Bir deney tüpüne, 5 mL potasyum permanganat ($KMnO_4$) çözeltisinden koyunuz. Üzerine 2 mL n-hekzan (C_6H_{14}) ekleyip deney tüpünü lastik tıpa ile kapatınız. Deney tüpünü çalkalayınız. ($MA_{(KMnO_4)}=158 \text{ g/mol}$)

6. 2 mL karbondetra klorürü (CCl_4) deney tüpüne boşaltınız. Üzerine 2 mL n-hekzan (C_6H_{14}) ekleyip bir süre çalkalayınız.
7. 5 mL saf su alarak deney tüpüne koyunuz. Üzerine 2 mL n-hekzan (C_6H_{14}) ekleyip bir süre çalkalayınız.
8. Bir deney tüpüne, 2 mL n-hekzan (C_6H_{14}) koyarak, üzerine 3 damla brom (Br_2) ekleyip tıpayı taktıktan sonra bir süre çalkalayınız.
9. Petri kabına 2 mL n-hekzan (C_6H_{14}) koyunuz. Petri kabındaki n-hekzanı (C_6H_{14}) dikkatli bir şekilde kibrit ile yakmaya çalışınız.

B. n-hekzanın (C_6H_{14}) özelliklerini incelemek için yaptığınız deneyden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

1. n-hekzan (C_6H_{14}) bileşiğinin, potasyum permanganat (KMnO_4) çözeltisinin ve bromun (Br_2) rengine etkisi ne olmuştur? Açıklayınız.

.....
.....
.....

2. n-hekzan (C_6H_{14}) bileşiği, karbondetra klorürde (CCl_4) ve saf suda (H_2O) çözünmüş müdür? Açıklayınız.

.....
.....
.....

3. n-hekzan(C_6H_{14}) bileşiği, ateşlendiğinde yanma gerçekleşmiş midir? Nedenini açıklayınız.

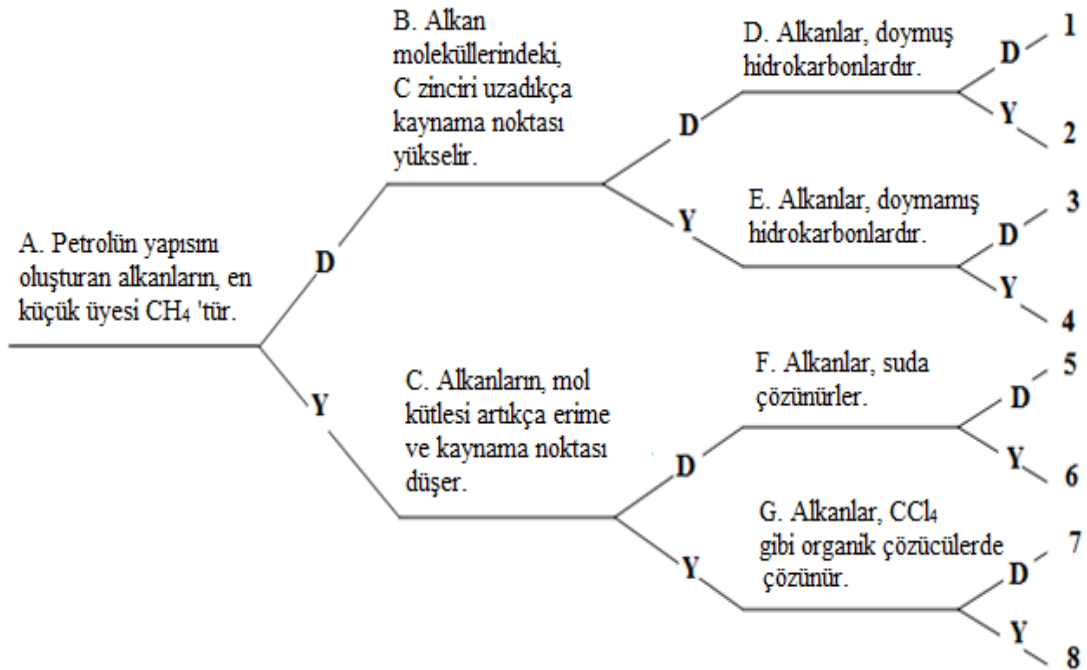
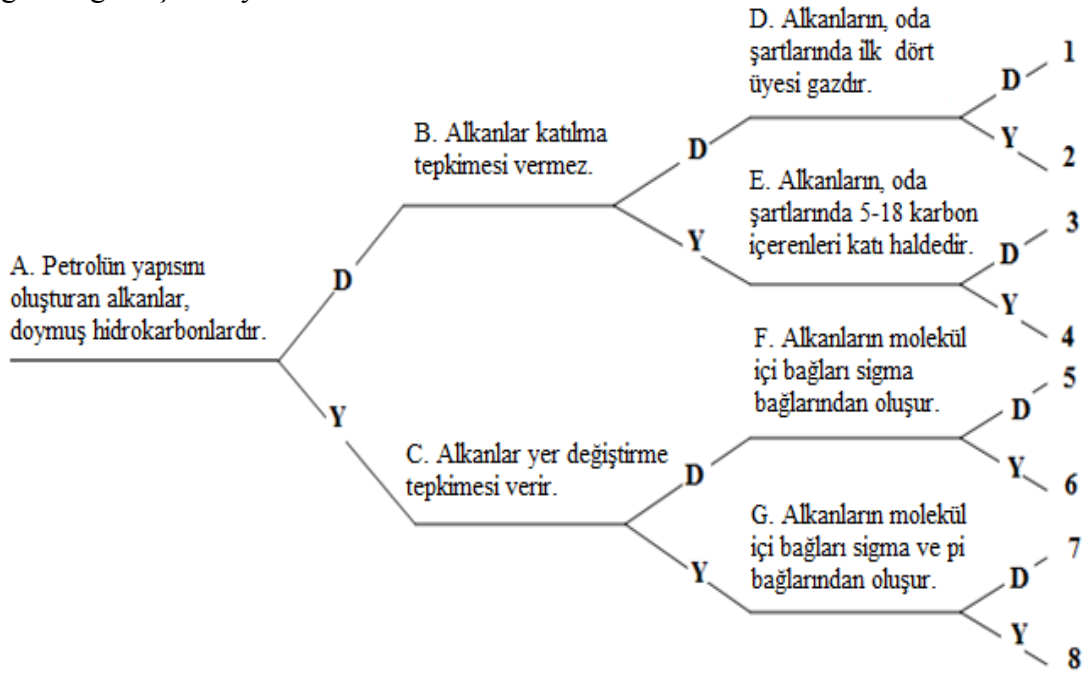
.....
.....
.....

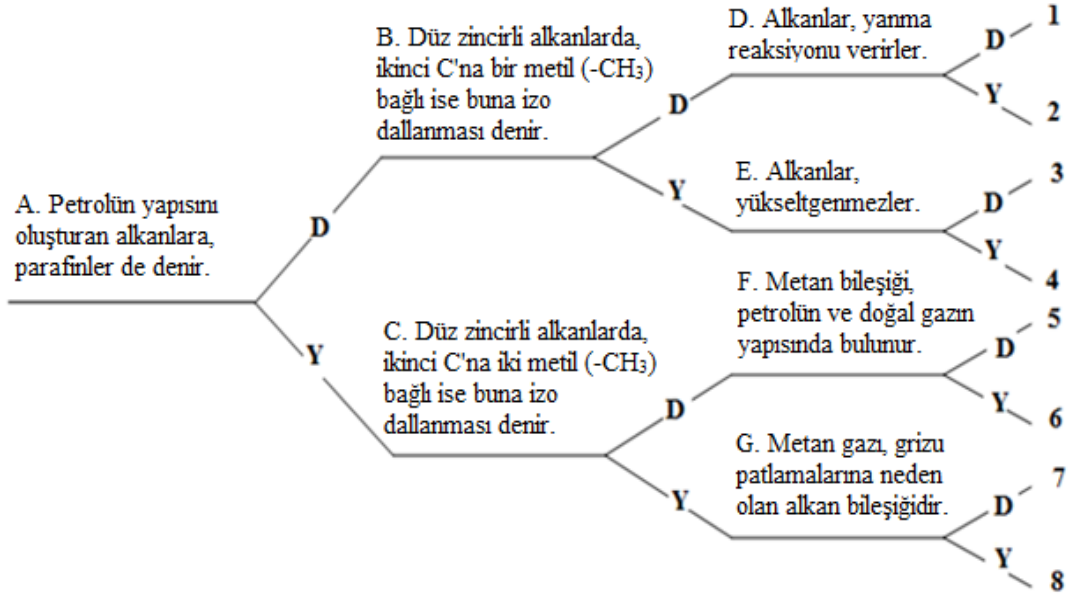
C. Aşağıdaki soruları grupça araştırarak araştırma sonuçlarınızı sınıfta sununuz.

1. Alkanların ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$) IUPAC sistemine göre adlandırılması nasıldır?
2. Alkanların ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$) doğada nerelerde bulunur?
3. Alkanların ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$) fiziksel özellikleri nelerdir?
4. Alkanlar ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$) hangi kimyasal tepkimeleri verir?
5. Alkil halojenürlerin özellikleri ve kullanım alanları nelerdir?
6. Wurtz sentezi ile alkan ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$) 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 çıkmaz gerektiğini işaretleyiniz.

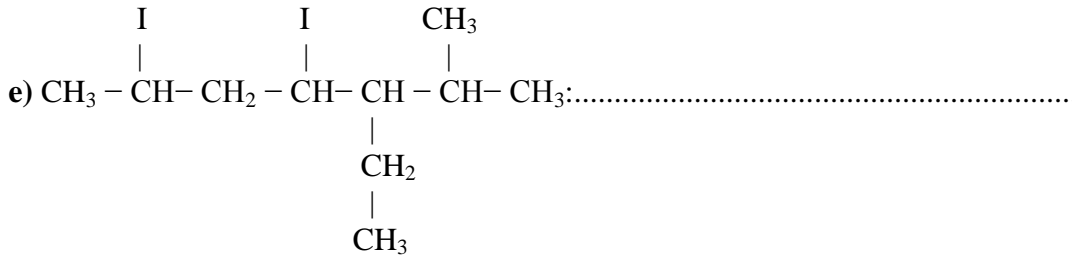
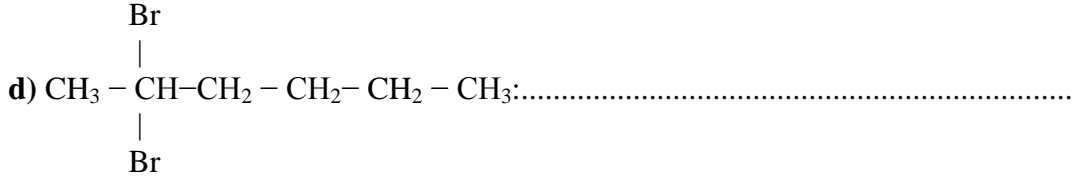
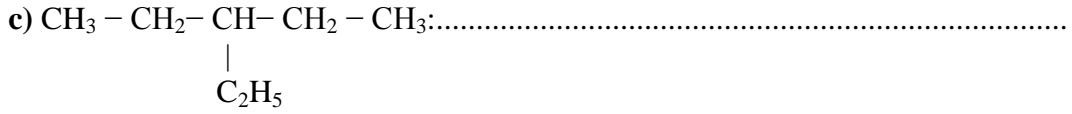
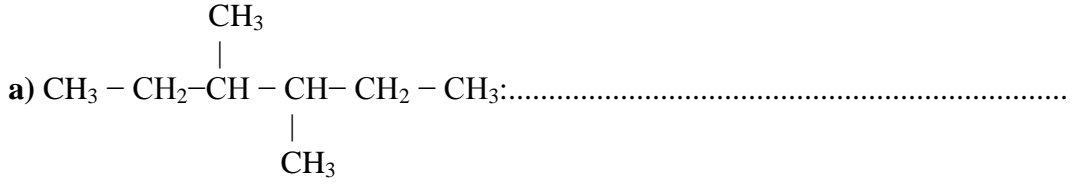




2. Tabloda verilen alkanların (C_nH_{2n+2}) açık formüllerini yazarak top-çubuk modelini çiziniz.

Alkanın ismi	Alkanın formülü	(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.



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

a) 2, 4 - diklor pentan :.....

b) 2 - brom 3, 5 - dimetil hegzan :.....

c) 3 - etil 2, 2, 3 - trimetil hegzan :.....

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

.....

.....

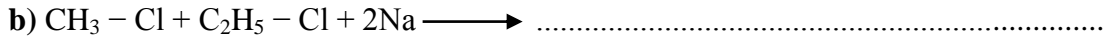
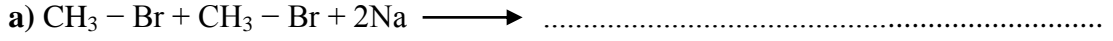
.....

.....

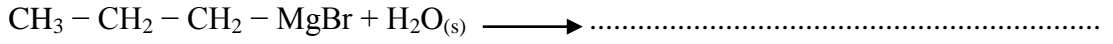
6. Petrolün yapısında da bulunan metan (CH₄) doğada başka nerelerde bulunur?

.....
.....
.....
.....
.....

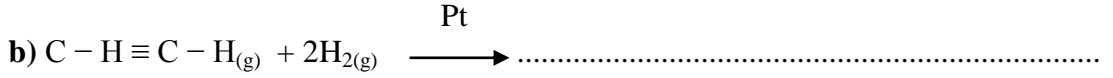
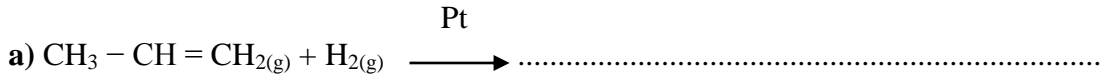
7. Petrolün yapısında bulunan alkanların elde edilme yöntemlerini düşünerek siz de aşağıdaki reaksiyonları tamamlayınız.



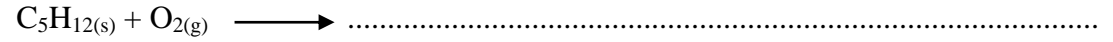
8. Aşağıdaki reaksiyonu tamamlayınız.



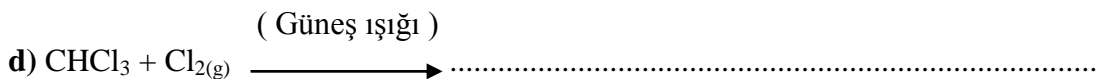
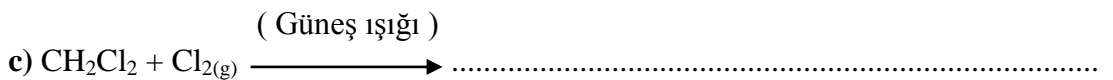
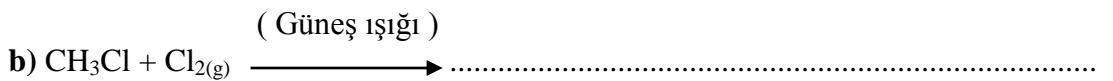
9. Aşağıdaki reaksiyonu tamamlayınız.



10. Aşağıdaki reaksiyonu tamamlayınız.



11. Aşağıdaki reaksiyonu tamamlayınız.



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

1. Petrolü oluşturan alkanlar (C_nH_{2n+2}) katılma tepkimesi verir mi? Verir ise bir örnek veriniz.

.....
.....
.....
.....

2. Petrolü oluşturan alkanlar (C_nH_{2n+2}) yanar mı? Yanarsa bir örnek veriniz?

.....
.....
.....
.....

3. Petrolü oluşturan alkanlar (C_nH_{2n+2}) yer değiştirme tepkimesi verir mi? Verir ise bir örnek veriniz?

.....
.....
.....
.....

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



.....
.....
.....
.....
.....
.....

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 (CH_4) gazıdır. Patlama metan (CH_4) gazının ve alkanların hangi özelliğinden kaynaklanmaktadır?

.....
.....
.....
.....
.....
.....



3. Petrolün yapısında bulunan alkanlar ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$) arabalarda yakıt olarak kullanılmaktadır. Alkanların ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$) yakıt olarak kullanılmasını sağlayan özelliği ne olabilir?

.....
.....
.....
.....
.....
.....



4. Alkanlar ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$), petrolden başka günlük hayatta karşılaştığımız hangi maddelerde bulunur?

.....
.....
.....
.....

5. Karbon tetraklorür (CCl_4) yangın söndürücü, kuru temizleme ve yağ çözücü olarak kullanılmaktadır. Bu karbon tetraklorür (CCl_4)'ün hangi özelliğinden kaynaklanmaktadır?



.....
.....
.....
.....

EK 2. Alken Çalışma Yaprağı

ALKENLER



Ali, alkenler (C_nH_{2n}) hayatımızı kolaylaştıran hangi maddelerin elde edilmesinde kullanılırlar? Diye merak etmektedir. Bu soru sizinde kafanıza takıldıysa gelin hep beraber aşağıdaki metni okuyalım.

1. Plastik" adlı metni dikkatlice okuyup aşağıdaki soruları cevaplamaya çalışınız.

PLASTİK

Kauçuk ağacı Brezilya, Meksika, Cava Adası ve Doğu Afrika'da yetişir. Kauçuk ağacına çizikler atılarak süt hâlinde akan öz su toplanır. Kurumaya bırakıldıktan sonra çeşitli işlemlerde kullanılmak için hazır hâle gelir.

Doğal kauçuk (plastik) ısıtıldığında 2-metil-1,3-bütadien (izopren)'i verir. İzoprenin özel şartlar altında polimerleşme tepkimesi vermesi ile sentetik kauçuk (plastik) elde edilebilir. İzopren sentezi pahalı ve polimerizasyonu güç olduğundan izoprenle kauçuk sentezlenmesi yerine bütadienden kauçuk yapımı tercih edilir. Bütadien, polimerizasyona uğratarak da sentetik kauçuk (Buna kauçuğu) yapılabilir.

Dünyanın ilk endüstriyel yapay **plastığı** Rusya'da üretildi. Akademisyen S. Lebedev zincir oluşturacak birim olarak başka bir maddeyi, **butadieni** seçmişti. Lebedev, bütadieni polimerleştirerek Buna kauçuğunu (plastik) elde etmişti.



Sentetik kauçuk(plastik), kimyasal özellikleri açısından doğal kauçuktan daha iyi özelliklere sahiptir. Yüksek esneklik, yırtılma ve aşınmaya karşı dayanıklılık, düşük deformasyon, kolay işlenme, polar sıvılara dayanıklılık gibi özelliklere sahip olması nedeniyle endüstride kullanım alanı oldukça fazladır. Otomobil ve bisiklet lastiği, su ve yağ hortumu, balon, ses yalıtım malzemesi, yer kaplama malzemesi, tenis ve golf topu, araç tamponu, ameliyat ve temizlik eldiveni bunlardan bazılarıdır.

2. Parçadan yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Yukarıdaki parçada ilk defa karşılaştığınız (bilmediğiniz) terimler nelerdir?

.....
.....
.....

2. Bu terimlerin anlamlarını araştırınız.

.....
.....
.....

3. Bu terimlerin alkenlerle (C_nH_{2n}) ilişkisi nedir? Açıklayınız.

.....
.....
.....

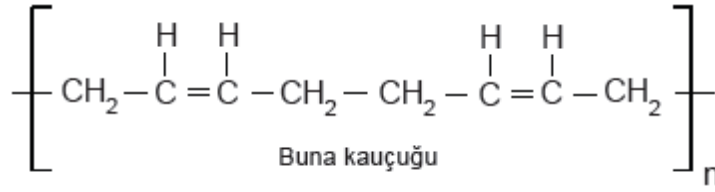
4. Parçaya göre alkenlerin (C_nH_{2n}) hayatımız için önemi nedir? Açıklayınız.

.....
.....
.....



Ali ile beraber plastiği oluşturan alkenlerle (C_nH_{2n}) ilgili soruların cevabını öğrenmek için aşağıdaki

A. YAPAY PLASTİK ELDESİNDE DE KULLANILAN ALKEN (C_nH_{2n}) AİLESİNİN ÖZELLİKLERİ



Yukarıda 1,3-bütadien isimli alken (C_nH_{2n}) bileşiminin polimerleşmesi ile oluşan buna kauçuğunun (plastik) formülü ve adı verilmiştir. Sizde diğer alkenleri (C_nH_{2n}) adlandırmak ve alkenlerin (C_nH_{2n}) özelliklerini öğrenebilmek için aşağıdaki soruları araştırıp, sınıfta sununuz.

1. Alkenler (C_nH_{2n}) IUPAC sistemine göre nasıl adlandırılır? Örnekler vererek öğretmeninizin yaptığı açıklamaları not alınız.
2. Alkenlerin (C_nH_{2n}) genel elde edilme yolları nelerdir?
3. Alkenlerin (C_nH_{2n}) kimyasal tepkimeleri nelerdir?
4. Alkenlerin (C_nH_{2n}) polimerleşmesiyle elde edilen ürünlerin özellikleri nelerdir? Alkenlerin (C_nH_{2n}) polimerleşmesini ve polimerleşme reaksiyonlarını araştırınız.



Ali doğal plastiğin var olduğunu öğrendikten sonra yapay plastiği oluşturan alkenlerin (C_nH_{2n}) özelliklerini keşfetmeye karar verir. Sizde alken (C_nH_{2n}) bileşiklerinden olan n-hekzenin (C_6H_{12}) özelliklerini keşfetmek için aşağıdaki deneyi

Deneyin amacı: Plastiğin yapısını oluşturan alkenlerden (C_nH_{2n}), n-hekzenin (C_6H_{12}) özelliklerini incelemek.

Kullanılan araç ve gereçler: Potasyum permanganat (KMnO_4), karbon tetraklorür (CCl_4), brom (Br_2), n-hekzen (C_6H_{12}), 4 adet deney tüpü, 1 adet erlen, 1 adet petri kapı, kibrit, tüplük, 1 adet damlalık, 1 adet pipet, deney tüplerine uygun 4 adet lastik tıpa.

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 (Br_2) toksin bir madde olduğu için deneyi yaparken laboratuvarı iyi havalandırınız ve brom (Br_2) ile ilgili uygulamayı çekerek ocakta yapınız.



Deneyin yapılışı:

10. Bir erlen alarak 0,03 molarlık 100 mL (0,5 gram) potasyum permanganat (KMnO_4) çözeltisi hazırlayınız. Bir deney tüpüne, 5 mL potasyum permanganat (KMnO_4) çözeltisinden koyunuz. Üzerine 2 mL n-hekzen (C_6H_{12}) ekleyip deney tüpünü lastik tıpa ile kapatınız. Deney tüpünü çalkalayınız. Sonucu gözlemleyiniz. ($\text{KMnO}_4=158 \text{ g/mol}$)
11. 2 mL karbon tetraklorürü (CCl_4) pipet ile ölçerek bir deney tüpüne boşaltınız. Üzerine 2 mL n-hekzen (C_6H_{12}) ekleyip tıpayı taktıktan sonra bir süre çalkalayınız. Sonucu gözlemleyiniz.
12. 5 mL saf suyu dereceli silindirle ölçerek bir deney tüpüne boşaltınız. Üzerine 2 mL n-hekzen (C_6H_{12}) ekleyip tıpayı taktıktan sonra bir süre çalkalayınız. Sonucu gözlemleyiniz.
13. Bir deney tüpüne, 2 mL n-hekzen (C_6H_{12}) koyarak, üzerine 3 damla brom (Br_2) ekleyip tıpayı taktıktan sonra bir süre çalkalayınız. Sonucu gözlemleyiniz.
14. Petri kabını 2 mL n-hekzen (C_6H_{12}) ile doldurunuz. Petri kabındaki n-hekzen (C_6H_{12})'i kibrit ile yakmaya çalışınız. Sonucu gözlemleyiniz.



Acaba Ali, deney sonucunda polimerleşerek plastiği oluşturan alkenler (C_nH_{2n}) hakkında hangi sonuçlara ulaştı. İsterseniz hep beraber aşağıdaki yönergeleri takip ederek deney sonuçlarını tartışalım.

1. Deneyden yola çıkarak alkenlerin (C_nH_{2n}) potasyum permanganat (KMnO_4) çözeltisine etkisinin ne olduğunu belirtiniz.

.....

.....

.....

2. Deneyden yola çıkarak alkenler (C_nH_{2n}) karbon tetraklorürde (CCl_4) çözündü mü? Yazınız.

.....

.....

.....

3. Deneyden yola çıkarak alkenler (C_nH_{2n}) saf suda (H_2O) çözündü mü? Yazınız.

.....

.....

.....

4. Deneyden yola çıkarak alkenlerin (C_nH_{2n}) bromun (Br_2) rengine etkisini yazınız.

5. n-hekzen (C_6H_{12}) bileşiği, ateşlendiğinde yanma gerçekleşmiş midir? Nedenini açıklayınız. Bütün alken (C_nH_{2n}) bileşiklerinin genelini düşünerek yorumlayınız?

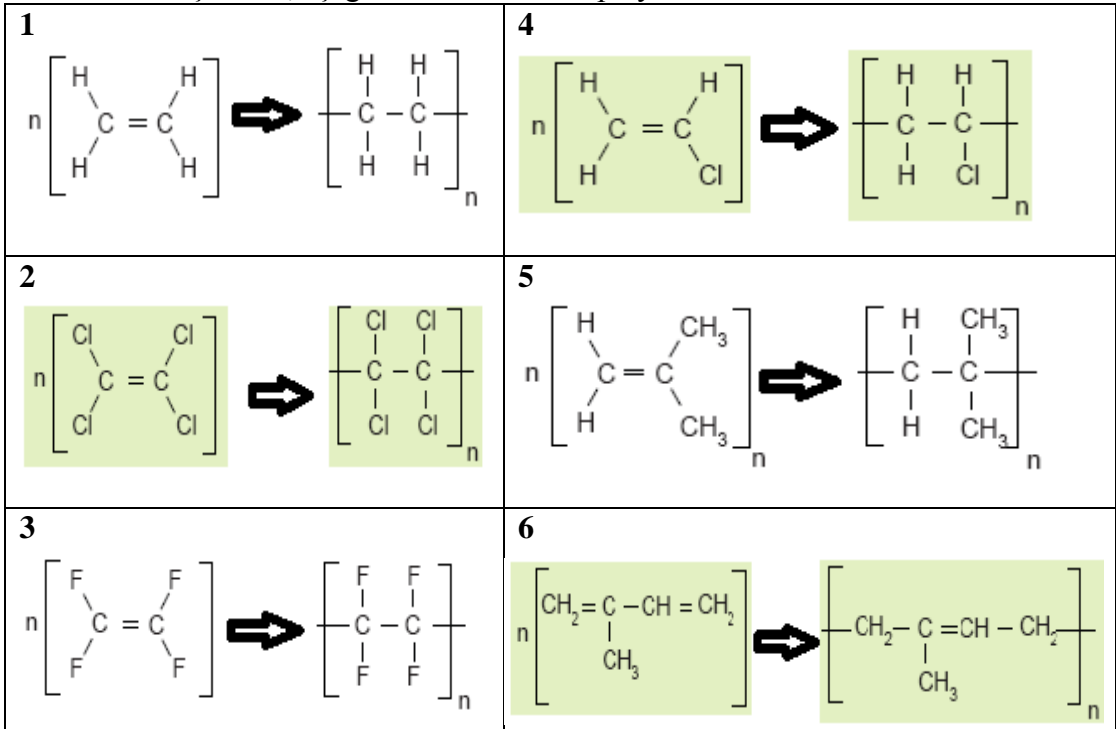
B. ÖĞRENDİKLERİMİZİ UYGULAMA ZAMANI



Alkenler (C_nH_{2n}) ile ilgili uygulamada Ali'ye yardımcı olalım.

4. Aşağıdaki soruları bireysel olarak cevaplayınız. Soruların cevaplarını tartışınız.

1. Petrolü oluşturan alkenlerin (C_nH_{2n}) polimerleşme reaksiyonlarını ve polimerleşme ürünlerini araştırarak, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

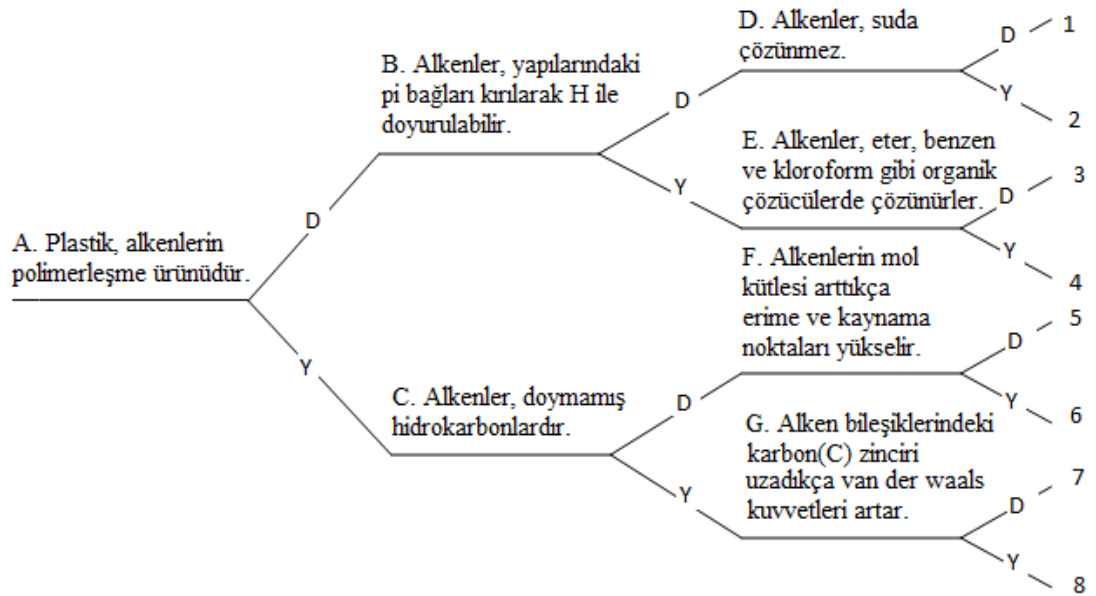


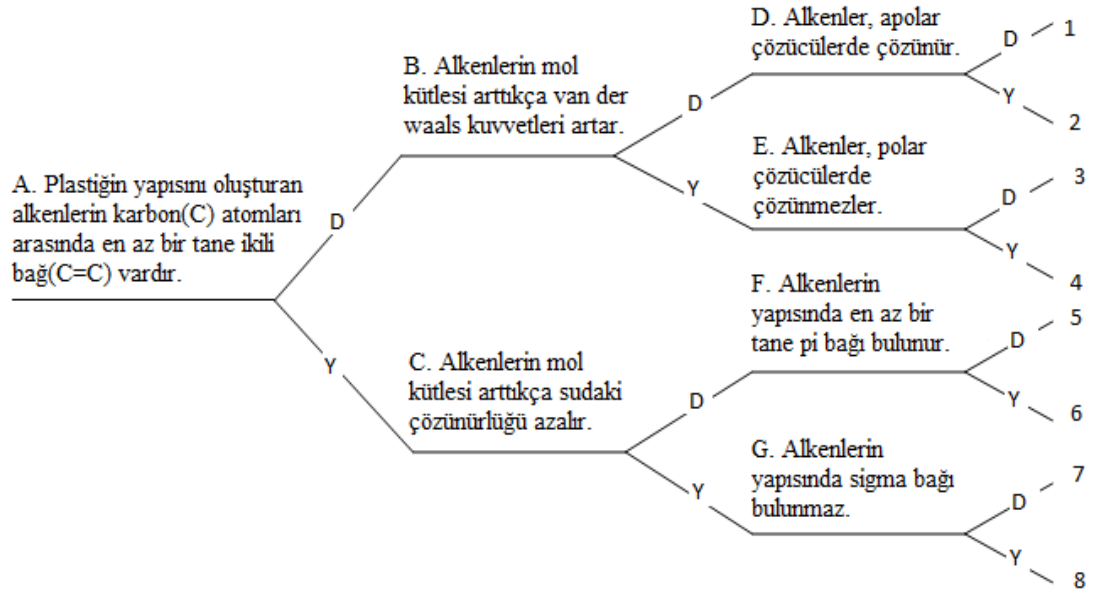
a. Yukarıdaki kutularda yer alan polimer formüllerinden hangisi yapay plastiğe (kauçuk) ait ise kutu numarasını verilen boşluğa yazınız

b. Yukarıdaki kutularda yer alan polimer formüllerinden hangisi poli vinil klorüre (PVC) ait ise kutu numarasını verilen boşluğa yazınız

- c.Yukarıdaki kutularda yer alan polimer formüllerinden hangisi poli etene ait ise kutu numarasını verilen boşluğa yazınız
- d.Yukarıdaki kutularda yer alan polimer formüllerinden hangisi poli tetra kloreteneye ait ise kutu numarasını verilen boşluğa yazınız
- e.Yukarıdaki kutularda yer alan polimer formüllerinden hangisi poli izobütülene ait ise kutu numarasını verilen boşluğa yazınız
- f.Yukarıdaki kutularda yer alan polimer formüllerinden hangisi poli tetrafloretene (teflon) ait ise kutu numarasını verilen boşluğa yazınız

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

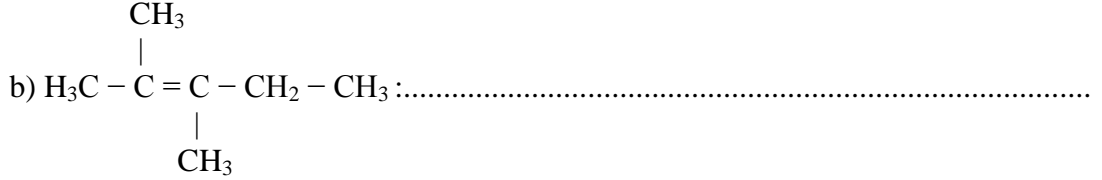




3. Tabloda verilen alkenlerin (C_nH_{2n}) açık formüllerini yazarak top-çubuk modelini yanlarına çiziniz.

Alkenin (C_nH_{2n}) ismi	Alkenin (C_nH_{2n}) açık formülü	Alkenin (C_nH_{2n}) top-çubuk modeli
Eten		
Propen		
Büten		
Penten		
Hekzen		

4. Aşağıdaki alkenleri (C_nH_{2n}) isimlendiriniz.



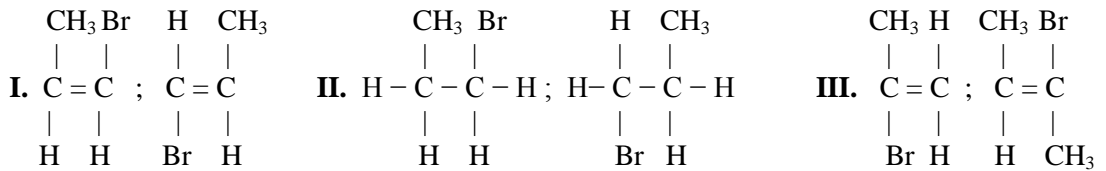
5. Aşağıda isimleri verilen alkenlerin (C_nH_{2n}) açık formüllerini yazınız.

a) 2, 4, 4 - trimetil - 2 - pentin :.....

b) 1, 2, 4 - pentatrien :.....

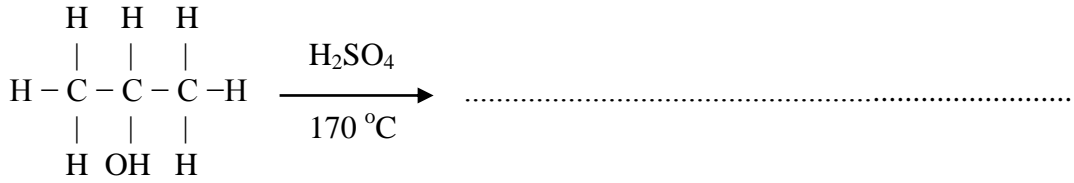
c) 4, 4 - diklor - 1- büten :.....

6. Aşağıdaki üç bileşik çiftinden hangilerindeki bileşikler birbirinin cis-trans izomeridir?

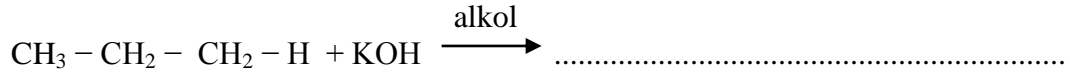


a) Yalnız I b) Yalnız II c) I ve II d) I ve III e) I, II ve III

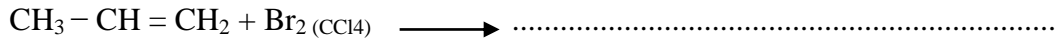
7. Aşağıdaki reaksiyonu tamamlayınız.



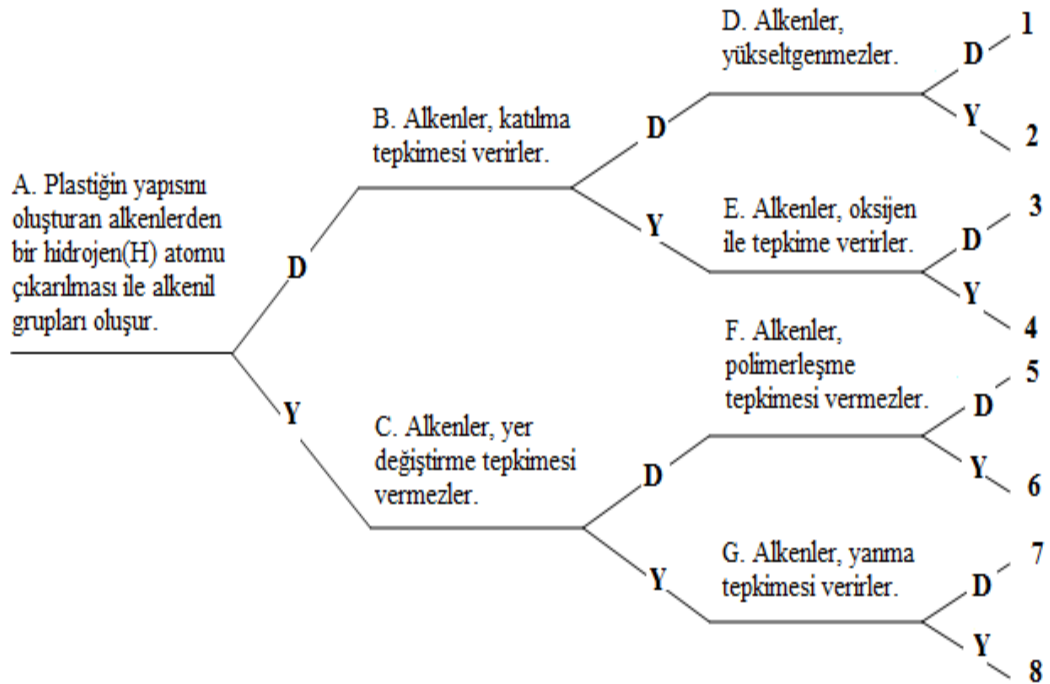
8. Aşağıdaki reaksiyonu tamamlayınız.

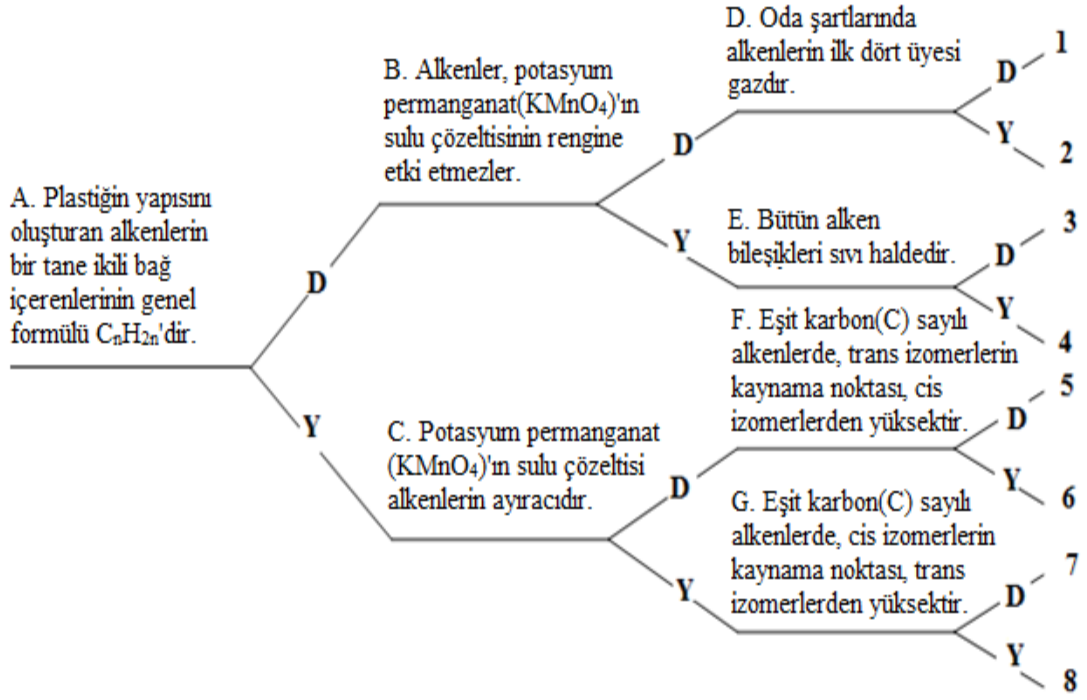


9. Aşağıdaki reaksiyonu tamamlayınız.



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





C. ÖĞRENDİKLERİMİZİ PAYLAŞALIM



Ali plastiği oluşturan alkenler (C_nH_{2n}) ile ilgili öğrendiklerini okulda arkadaşlarıyla paylaşmayı düşünmektedir. Sizler de aşağıda verilen soruları grupça araştırarak sınıfta sununuz.

5. Aşağıdaki soruları grupça araştırarak sınıfta sununuz?

1. Plastik gibi polimer maddelerin yapısını oluşturan alkenler (C_nH_{2n}) günlük hayatta başka nerelerde kullanılmaktadır? Araştırınız.
2. Binaların ses yalıtımında hangi madde kullanılmaktadır? Yapısını araştırınız.



Ali plastiği oluşturan alken (C_nH_{2n})'lerle ilgili öğrendiklerini karşılaşabileceği yeni durumlara transfer etmeye çalışmaktadır. Sizlerde öğrendiklerinizi aşağıda verilen durumlara transfer etmeye çalışınız

D. ÖĞRENDİKLERİMİZİ YENİ DURUMLARA TRANSFER EDELİM

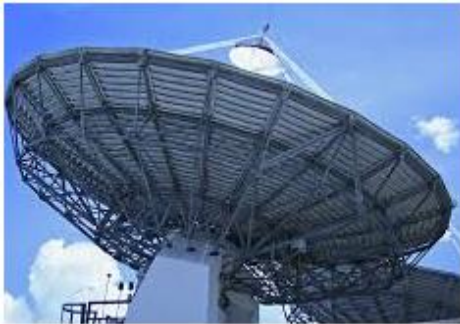


1. Astronotların kıyafetlerinin polimer maddelerden yapılması sizce astronotlara nasıl bir avantaj sağlamıştır?

2. Kimya laboratuvarında bulunan plastik şişelerin yapısında hangi alken (C_nH_{2n}) ailesinden faydalanılmıştır? Kimyasal maddelerin saklanması metal veya cam kapların yerine plastik kapların tercih edilme sebeplerini araştırınız.



.....
.....
.....
.....



3. Askeri ve haberleşme alanında kullanılan polimerler nelerdir?



.....
.....

4. Bu polimerler hangi ihtiyaçları karşılamak için geliştirilmiştir?

.....

5. Bu polimerler yerine başka maddeler kullanılması durumunda ihtiyacı karşılayabilir miydi?

.....



6. Uçakların ağırlıkları arttıkça tükettiği yakıt miktarı artmaktadır, bu da maliyeti artırmaktadır. Bu yüzden belirlenen standartların üzerinde kilolu olan yolculardan ek ücret alınması gündeme gelmektedir. Sizce uçakların ağırlığını düşürmek için hangi çeşit ve hangi özellikte yapı malzemeleri kullanılmalıdır? Çözüm önerileri getiriniz.

.....

Monomer	Polimer	Özelliği
$n \left[\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} = & \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{Cl} \end{array} \right]$ Vinil klorür	$\left[\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{Cl} \end{array} \right]_n$ Polivinil klorür PVC	Fiziksel ve kimyasal özelliğinden dolayı işlenmesi kolaydır.

7. Yanda verilen polimer günlük hayatta nerelerde kullanılmaktadır?

.....

8. Evlerimizdeki koltukların kaplamasında kullanılan yarı plastik görünümlü yapay derilerin yapısını araştırınız.

.....



9. Boru ve tüplerin paketlenmesinde kullanılan plastik maddelerin özellikleri nedir? Yapısını araştırınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



10. Defterimize yanlış yazdığımızda kullandığımız plastik görünümlü silginin yapısını araştırınız.



11. Teflonların yapısını oluşturan polimerleşmeye uğrayan molekül nedir? Yapısını araştırınız.

12. Kâğıt etiketlerde yapıştırıcı olarak kullanılan madde nedir? Yapısını araştırınız.

13. Kuru temizleme makinelerinde kullanılan madde nedir? Yapısını araştırınız.



EK 3. Alkin Çalışma Yaprağı

ALKİNLER



Yıldırım Bey üniversitede kimya bölümünde öğretim üyesidir. Balık tutmak ve denize dalmaktan hoşlanmaktadır. Denize dalmak için dalış kursuna gitmiş ve başarı ile bu kursu tamamlamıştır. Zıpkınını ve dalış kıyafetini arabasının bagajından eksik etmemektedir. Hafta sonları zıpkınını ve dalış kıyafetlerini alarak deniz kıyısına gider, burada onun gibi dalış tutkusu olan arkadaşları ile buluşur, sonra da dalış

kıyafetlerini giyer ve kendini kara denizin serin sularına bırakırdı. Derslerde Yıldırım Beyin dalma tutkusunu bilen öğrenciler, dalış elbisesi ile ilgili merak ettiklerini sordular.

-Öğrenci: Hocam, denize dalmak için gerekli olan dalış kıyafetinin ana maddesi nedir? Sizce Yıldırım beyin cevabı ne olmuştur. Araştırarak cevaplarınızı yazınız.

-Yıldırım Bey:

.....
.....
.....
.....

-Öğrenci: Dalış kıyafetinin özellikleri nelerdir? Sizce Yıldırım beyin cevabı ne olmuştur. Araştırarak cevaplarınızı yazınız.

-Yıldırım Bey:

.....
.....
.....
.....

-Öğrenci: Dalış kıyafetinin yapıldığı kimyasal maddenin genel bir formülü var mıdır? Sizce Yıldırım beyin cevabı ne olmuştur. Araştırarak cevaplarınızı yazınız.

.....
.....
.....
.....



Öğrenciler, Yıldırım Beyin derslerini sabırsızlıkla beklemektedir. Çünkü Yıldırım Bey, derslerinde öğrencilerin çok hoşlandığı balık tutarken başına gelen olaylardan ve dalış anılarından bahsetmektedir. Muhakkak dalışla ilgili bir konu açılmaktadır. Yıldırım bey o gün dalış kıyafetinin yapıldığı ana maddeyi merak etmişsiniz. Şimdi sizinle o madde ile aynı özellikleri taşıyan başka bir maddenin özelliklerini laboratuarda

inceleyebiliriz. Nasıl mı? Aşağıdaki yönergeleri takip ederek alkinlerin (C_nH_{2n-2}) bir üyesi olan n-hekzinin (C_6H_{10}) özelliklerini inceleyelim.

D. DALIŞ KIYAFETİNİN YAPISINIDA OLUŞTURAN ALKİN (C_nH_{2n-2}) AİLESİNİN ÖZELLİKLERİ

1. Sizde Dalış kıyafetinin imal edildiği alkinlerden (C_nH_{2n-2}) n-hekzinin (C_6H_{10}) özelliklerini incelemek için aşağıdaki deneyi yapınız.

Deneyin amacı: Dalış kıyafetinin yapısını oluşturan alkinlerden (C_nH_{2n-2}), hekzinin (C_6H_{10}) özelliklerini incelemek.

Kullanılan araç ve gereçler: Potasyum permanganat ($KMnO_4$), karbon tetraklorür (CCl_4), brom (Br_2), n-hekzin (C_6H_{10}), 4 adet deney tüpü, 1 adet erlen, 1 adet petri kapı, kibrit, tüplük, 1 adet damlalık, 1 adet pipet, 4 adet deney tüpü için lastik tıpa.

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 (Br_2) toksin bir madde olduğu için deneyi yaparken laboratuvarı iyi havalandırınız ve brom (Br_2) ile ilgili uygulamayı çeker ocakta yapınız.



Deneyin yapılışı:

1. Bir erlen alarak 0,2 molarlık 150 ml (0,5 gram) potasyum permanganat ($KMnO_4$) çözeltisi hazırlayınız. Bir deney tüpüne, 5 mL potasyum permanganat ($KMnO_4$) çözeltisinden koyunuz. Üzerine 2 mL n-hekzin (C_6H_{10}) ekleyip deney tüpünü lastik tıpa ile kapatınız. Deney tüpünü çalkalayınız. Sonucu gözlemleyiniz. ($KMnO_4=158$ g/mol)

2. 2 mL karbon tetraklorürü (CCl_4) pipet ile alarak deney tüpüne boşaltınız. Üzerine 2 mL n-hekzin (C_6H_{10}) ekleyip tıpayı taktıktan sonra bir süre çalkalayınız. Sonucu gözlemleyiniz.

3. 5 mL saf suyu pipet ile alarak deney tüpüne boşaltınız. Üzerine 2 mL n-hekzin (C_6H_{10}) ekleyip tıpayı taktıktan sonra bir süre çalkalayınız. Sonucu gözlemleyiniz.
4. Bir deney tüpüne, 2 mL n-hekzin (C_6H_{10}) koyarak, üzerine 3 damla brom (Br_2) ekleyip tıpayı taktıktan sonra bir süre çalkalayınız. Sonucu gözlemleyiniz.
5. Petri kabını 2 mL n-hekzin (C_6H_{10}) ile doldurunuz. Petri kabındaki n-hekzin (C_6H_{10})'i kibrit ile yakmaya çalışınız. Sonucu gözlemleyiniz.

2. Dalış kıyafetinin üretildiği alkinlerin (C_nH_{2n-2}) ilk üyesi asetilenle ilgili yaptığınız deneyden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Deneyden yola çıkarak alkinlerin (C_nH_{2n-2}) potasyum permanganat ($KMnO_4$) çözeltilisine etkisinin ne olduğunu belirtiniz.

.....
.....
.....
.....

2. Dalış kıyafetinin üretildiği alkinlerin (C_nH_{2n-2}) bir üyesi olan n-hekzinin (C_6H_{10}) karbon tetraklorürde (CCl_4) çözülmüş müdür? Yazınız.

.....
.....
.....
.....

3. Dalış kıyafetinin üretildiği alkinlerin (C_nH_{2n-2}) bir üyesi olan n-hekzin (C_6H_{10}), saf suda (H_2O) çözülmüş müdür? Yazınız.

.....
.....
.....
.....

4. Dalış kıyafetinin üretildiği alkinlerin (C_nH_{2n-2}) bir üyesi olan n-hekzinin (C_6H_{10}) brom (Br_2) çözeltilisine etkisini belirtiniz.

.....
.....
.....
.....

5. Dalış kıyafetinin üretildiği alkinlerden n-hekzin (C_6H_{10}) yanma reaksiyonu verir mi? Verir ise n-hekzinin (C_6H_{10}) yanma denklemini yazınız.

.....
.....
.....
.....



Yıldırım Bey dalış kıyafeti ve asetilenden imal edilen malzemelerin üretildiği bir fabrikaya çalışanlara seminer vermek için davet edilir. Çalışanlar, organik maddeler, hidrokarbonlar ve

sanayide çokça kullanılan dalış kıyafetinin imal edildiği maddeler hakkında sorular sorarlar.

-Yıldırım Bey'in açıklamalarını dikkatlice dinlerler.

3. Sizlerde dalış kıyafetinin yapısını oluşturan alkinlerle ilgili aşağıdaki soruların cevaplarını araştırarak cevaplarınızı sınıfta sununuz.

1. Sizce alkinler (C_nH_{2n-2}) IUPAC sistemine göre nasıl adlandırılır? Bütün alkin (C_nH_{2n-2}) ailesinin adlandırılma şeklini araştırarak örneklerle sınıfta sununuz.

.....
.....
.....
.....

2. Dalış kıyafetinin de imal edilmesinde kullanılan alkinlerin (C_nH_{2n-2}) nasıl elde edildiğini araştırarak örneklerle sınıfta sununuz.

.....
.....
.....
.....

4. Dalış kıyafetinin imal edildiği asetilenin (C_2H_2) özellikleri nelerdir. Bu özelliklerin kullanım alanları ile nasıl ilişkilendirilebileceğini araştırarak örneklerle sınıfta sununuz.

.....
.....
.....
.....

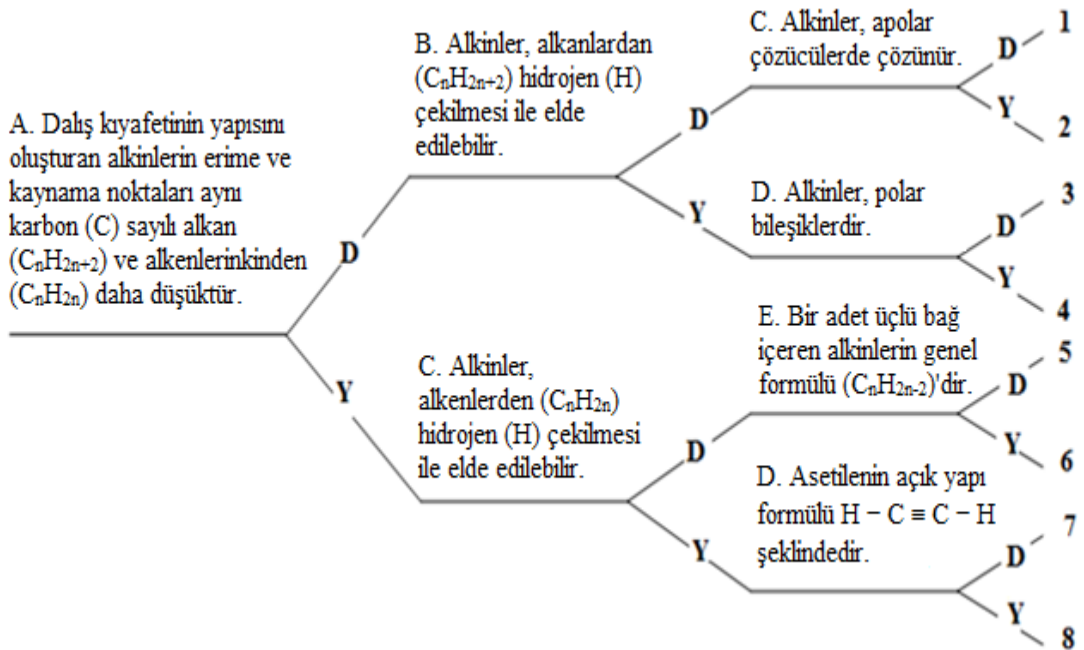
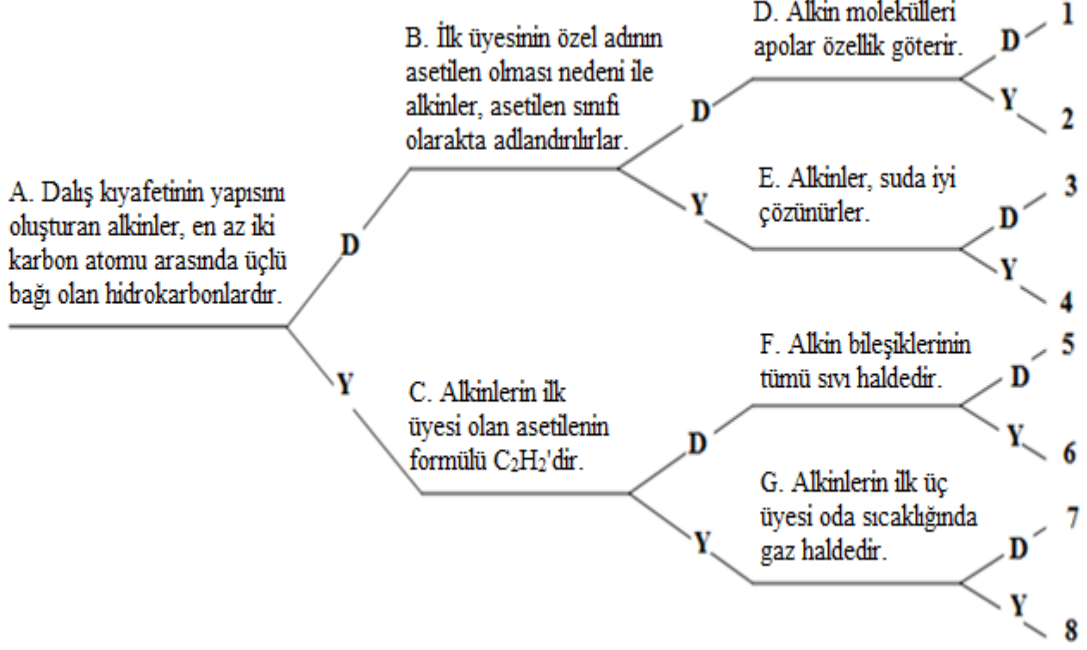
5. Dalış kıyafetinin imal edildiği alkinlerin (C_nH_{2n-2}) kimyasal reaksiyonları mekanizmaları ile nasıl açıklanabileceğini araştırarak örneklerle sınıfta sununuz.

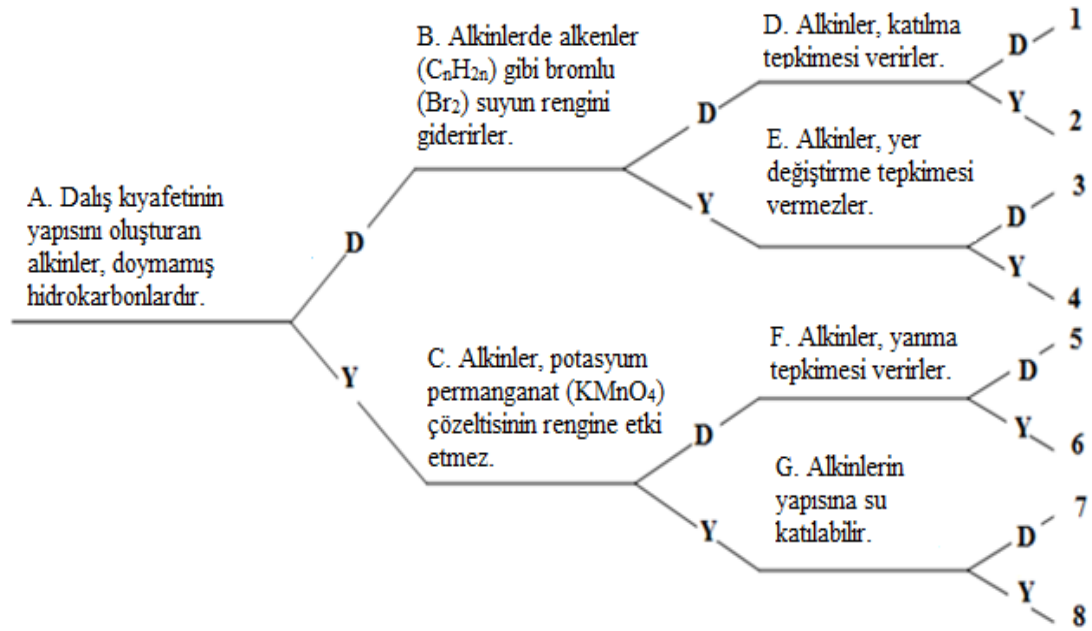
.....
.....
.....
.....
.....

B. ÖĞRENDİKLERİMİZİ UYGULAMA ZAMANI

4. “Organik kimyacı Yıldırım Beyin verdiği bilgiler, araştırmalarımız ve yaptığımız deneyden hareketle öğrendiklerinizi aşağıdaki sorulara uygulayınız.

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

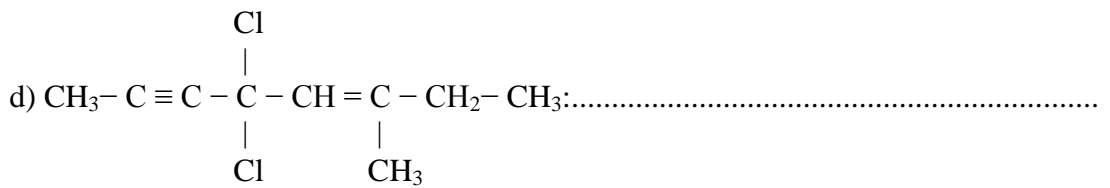
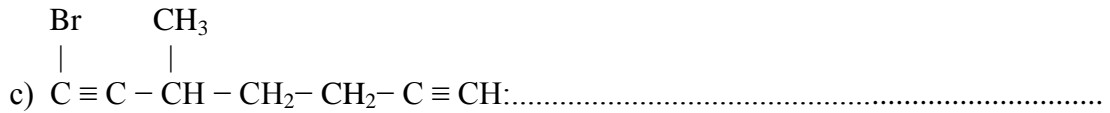
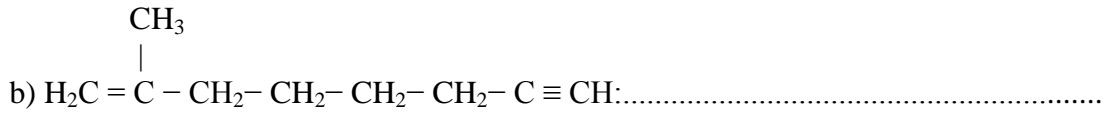
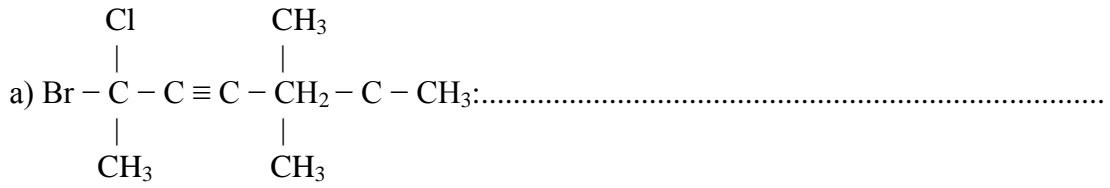




4. Tabloda verilen alkinlerin (C_nH_{2n-2}) açık formüllerini yazarak top-çubuk modelini çiziniz.

Alkinin (C_nH_{2n-2}) ismi	Alkinin(C_nH_{2n-2})açık formülü	Alkinin (C_nH_{2n-2}) top-çubuk modeli
Etin		
Propin		
Bütün		
Pentin		
Hekzin		

5. Aşağıdaki alkinleri (C_nH_{2n-2}) isimlendiriniz.



6. Aşağıda isimleri verilen alkinlerin (C_nH_{2n-2}) açık formüllerini yazınız.

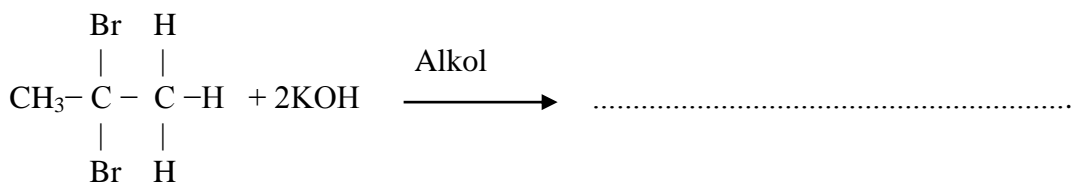
a) 3, 3 - diklor 1-bütün :

b) 2 - metil 3 - hegzin:.....

c) 5 - klor 2, 2 - dimetil 3 - hegzin:.....

d) 4, 4 - dibrom 5 - metil 2 - heptin :

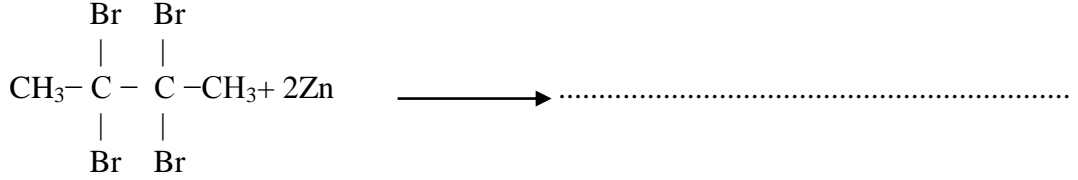
7. Aşağıdaki reaksiyonu tamamlayınız.



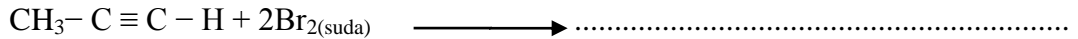
8. Aşağıdaki reaksiyonu tamamlayınız.



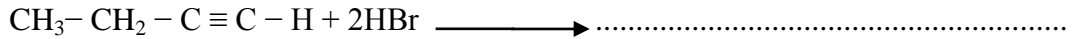
9. Aşağıdaki reaksiyonu tamamlayınız.



10. Aşağıdaki reaksiyonu tamamlayınız.



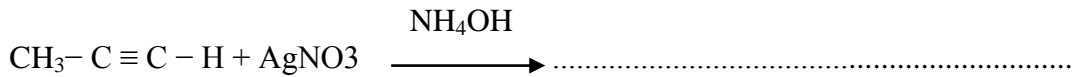
11. Aşağıdaki reaksiyonu tamamlayınız.



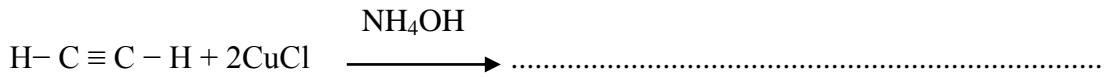
12. Aşağıdaki reaksiyonu tamamlayınız.



13. Aşağıdaki reaksiyonu tamamlayınız.



14. Aşağıdaki reaksiyonu tamamlayınız.



C. ÖĞRENDİKLERİMİZİ PAYLAŞALIM

5. Aşağıda verilen soruları grupça araştırarak, öğrendiklerinizi arkadaşlarınıza paylaşınız.

1. Dalış kıyafetinin yapısını oluşturan alkinler ($\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$) günlük hayatta nerelerde kullanılmaktadır? Araştırınız.

2. Dalış kıyafetinin yapısını oluşturan alkinlerin (C_nH_{2n-2}) ilk üyesi olan asetilen (C_2H_2) günlük hayatta nerelerde kullanılmaktadır? Araştırınız.

D. ÖĞRENDİKLERİMİZİ YENİ DURUMLARA TRANSFER EDELİM

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



1. Demir-çelik sanayisinde, kaynak yapımı, metallerin kesilme ve birleştirilme işlemleri nasıl yapılmaktadır? Araştırınız?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Maden kuyuları elektrik dışında hangi yöntemle aydınlatılmaktadır? Aydınlatmada kullanılan maddeyi ve özelliklerini araştırınız?



.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Turunçgiller ve muzun sarartılma işlemleri nasıl yapılmaktadır? Turunçgilleri ve muz sarartmada kullanılan maddeleri ve özelliklerini araştırınız?



.....

.....

.....

.....

4. Evlerimizin pencere ve kapılarında kullandığımız PVC alkenlerin (C_nH_{2n}) polimerleşmesinden başka hangi yöntemle üretilmektedir? Araştırınız.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



5. Dalış kıyafetinin yapısını oluşturan alkinlerin (C_nH_{2n-2}) ilk üyesi asetilen (C_2H_2), petrolün kraking ürünüdür. Petrolden kraking yöntemi ile asetilen üretimini araştırınız?

.....

.....

.....

.....

.....

EK 4. Alkanlarla İlgili Kavramlar Hakkında Mülakat Soruları

1. Alkan denildiğinde aklınıza gelenler nelerdir? Alkanlar doğada nerelerde bulunurlar? Alkanlar günlük yaşamda nerelerde kullanılır?
 - a. Alkanların genel formülleri nasıldır?
 - b. Alkanlar adlandırılırken molekülü oluşturan en uzun karbon (C) zincirindeki karbon (C) sayısının Latince ifadesinin sonuna hangi ek getirilir?
 - c. Alkanların yapısında bulunması gereken elementler hangileridir?
 - d. İzo dallanması nasıl oluşur?
 - e. Neo dallanması nasıl oluşur?
2. Alkanların fiziksel özelliklerini moleküller arası çekim kuvveti temelinde açıklayabilir misiniz?
 - a. Alkan moleküllerindeki karbon (C) atomlarının hibritleşme türleri nelerdir?
 - b. Alkanlar doymuş veya doymamış hidrokarbonlardan hangi gruba girer?
 - c. Alkanların mol kütlesi arttıkça EN ve KN nasıl değişir?
 - d. Alkanların karbon (C) zinciri uzadıkça EN ve KN nasıl bir değişiklik olur?
 - e. Eşit karbon (C) sayılı hidrokarbonlarda dallanma arttıkça EN ve KN nasıl değişir?
 - f. İzomerdir ne demektir?
3. Alkenler hangi tür çözücülerde çözünür? Açıklayabilir misiniz?
 - a. Alkanlar suda çözünür mü?
 - b. Alkanlar karbon tetraklorür (CCl₄) gibi organik çözücülerde çözünür mü?
4. Alkanların kimyasal reaksiyonları nelerdir? Bu kimyasal reaksiyonları açıklayabilir misiniz?
 - a. Alkanlar hangi reaksiyonları verirler? Açıklar mısınız?
 - b. Alkanlar hangi reaksiyonları vermezler? Açıklar mısınız?
 - c. Alkanların elde edilme yöntemleri nelerdir?
 - d. Würt sentezi ile alkan nasıl elde edilir?
 - e. Würt sentezi ile metan (CH₄) elde edilebilir mi?
 - f. Katılma tepkimesi veren alkan bileşiği var mı?
 - g. Alkanlar, potasyum permanganat (KMnO₄) çözeltisi ile reaksiyona girer mi? potasyum permanganat (KMnO₄) çözeltisinin menekşe rengine etki eder mi?
 - h. Alkanlar bromlu (Br₂) suyun rengine etki eder mi?

EK 5. Alkenlerle İlgili Kavramlar Hakkında Mülakat Soruları

1. Alken denildiğinde aklına gelenler nelerdir? Alkenler günlük hayatta nerelerde bulunurlar?
 - a. Yapılarında bir tane ikili bağı olan alkenlerin genel formülleri nasıldır?
 - b. Alkenler adlandırılırken molekülü oluşturan en uzun karbon (C) zincirindeki karbon (C) sayısının Latince ifadesinin sonuna hangi ek getirilir?
 - c. Alkenlerin yapısında bulunması gereken elementler hangileridir?
2. Alkenlerin fiziksel özelliklerini moleküller arası çekim kuvveti temelinde açıklayabilir misiniz?
 - a. Alkenler de çift bağ yapmış karbonların (C) hibritleşme türü nedir?
 - b. Alkenler doymuş veya doymamış hidrokarbonlardan hangi gruba girer?
 - c. Alkenlerin mol kütlesi arttıkça erime ve kaynama noktalarında nasıl bir değişiklik olur?
 - d. Alkenlerin karbon (C) zinciri uzadıkça erime ve kaynama noktalarında nasıl bir değişiklik olur?
 - e. Cis izomeri nasıl oluşur? Açıklar mısınız?
 - f. Trans izomeri nasıl oluşur? Açıklar mısınız?
 - g. Alkenleri diğer hidrokarbonlardan ayırmak için kullanılan ayıraçlar hangileridir?
3. Alkenler hangi tür çözücülerde çözünür? Açıklayabilir misiniz?
 - a. Alkenler suda çözünür mü?
 - b. Alkenler karbon tetraklorür (CCl₄) gibi organik çözücülerde çözünür mü?
4. Alkenlerin kimyasal reaksiyonları nelerdir? Bu kimyasal reaksiyonları açıklayabilir misiniz?
 - a. Alkenler polimerleşme tepkimesi verir mi?
 - b. Alkenler potasyum permanganat (KMnO₄) çözeltilisinin menekşe rengine etki eder mi?
 - c. Alkenler bromlu (Br₂) suyun rengine etki eder mi?
 - d. Alkenlerin elde edilme yöntemleri nelerdir?
 - e. Markovnikov kuralı ve Zaitsev kuralı nedir? Açıklar mısınız?

EK 6. Alkinlerle İlgili Kavramlar Hakkında Mülakat Soruları

1. Alkin denildiğinde aklına gelenler nelerdir? Alkinler günlük hayatta nerelerde bulunurlar?
 - a. Yapılarında bir tane üçlü bağı olan alkinlerin genel formülleri nasıldır?
 - b. Alkinler adlandırılırken molekülü oluşturan en uzun karbon (C) zincirindeki karbon (C) sayısının Latince ifadesinin sonuna hangi ek getirilir?
 - c. Alkinlerin yapısında bulunması gereken elementler hangileridir?
 - d. Alkinler doymuş veya doymamış hidrokarbonlardan hangi gruba girer?
2. Alkinlerin fiziksel özelliklerini moleküller arası çekim kuvveti temelinde açıklayabilir misiniz?
 - a. Alkin moleküllerindeki karbon (C) atomlarının hibritleşme türleri nelerdir?
 - b. Alkinlerin EN ve KN'nı, aynı karbon (C) sayılı alkan ve alkenler ile karşılaştırınız.
 - c. Tollens ayırıcı hangi çözüldür?
 - d. Alkinleri diğer hidrokarbonlardan ayırmada kullanılan sulu çözümler hangileridir?
3. Alkinler hangi tür çözücülerde çözünür? Açıklayabilir misiniz?
 - a. Alkinler suda çözünür mü? Neden?
 - b. Alkinler karbon tetraklorür (CCl_4) gibi organik çözücülerde çözünür mü?
4. Alkinlerin kimyasal reaksiyonları nelerdir? Bu kimyasal reaksiyonları açıklayabilir misiniz?
 - a. Alkinler polimerleşme tepkimesi verir mi?
 - b. Alkinler potasyum permanganat ($KMnO_4$) çözeltisi ile reaksiyona girer mi? Örnek bir reaksiyon yazar mısın?
 - c. Alkinler bromlu (Br_2) suyun rengine etki eder mi? Örnek bir reaksiyon yazarak açıklar mısın?
 - f. Alkinlerin elde edilme yöntemleri nelerdir?
 - g. Alkinlerde üçlü bağ yapan karbon (C) atomlarında hidrojen (H) yoksa yer değiştirme tepkimesi gerçekleşir mi?
5. Asetilenin elde edilme yöntemleri nelerdir?
6. Asetilen günlük hayatta nerelerde kullanılır?

EK 7. BTÖ Yaklaşımının REACT Stratejisine Göre Geliştirilen Öğretim Materyalleri Eşliğinde İşlenen Ders Süreci Hakkında Mülakat Soruları

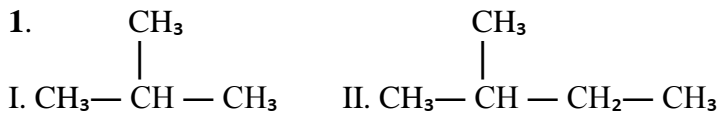
1. BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi kullanılarak hazırlanan materyaller (çalışma yaprakları) ile işlenen dersler ile geleneksel yöntemle işlenen dersleri karşılaştırabilir misin?
2. BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi kullanılarak hazırlanan materyaller ile işlenen derslerin beğendiğin yönleri var mıdır? Varsa nelerdir?
3. BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi kullanılarak hazırlanan materyaller ile işlenen derslerin beğenmediğin yönleri var mıdır? Varsa nelerdir?
4. a) BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi kullanılarak hazırlanan materyaller ile işlenen derslerin "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusu hakkındaki düşüncelerine etkisi ne oldu?
b) BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi kullanılarak hazırlanan materyaller ile işlenen derslerin hidrokarbonlar konusunda anlama derecene/başarı seviyene etkisi ne oldu?
5. BTÖ yaklaşımının REACT stratejisi kullanılarak hazırlanan materyaller ile işlenen derslerin hidrokarbonlar konusunu günlük hayatla ilişkilendirmene etkisi oldu mu? Olmadı mı? Etkisi olduysa anlatabilir misin?
6. Bundan sonraki kimya derslerinizin bu şekilde yürütülmesini ister misiniz? Neden?
7. Derslerde konularda günlük hayattan bağlamlar sunularak (örneğin petrol) işlenmesi konusunda düşünceleriniz nelerdir?

EK 8. Hidrokarbonlar Kavram Testi (HiKaT)

Sevgili Öğrenciler,

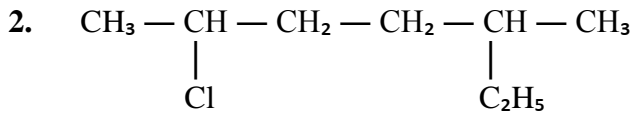
Bu test sizlerin hidrokarbonlar konusu ile ilgili konu ve kavramları anlama düzeylerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmanın sağlıklı sonuçlar vermesi, sizin verdiğiniz cevaplara bağlı olduğundan soruları boş bırakmamaya özen gösteriniz. Testi cevapladığınız için teşekkür ederim.

Not: Soruların cevaplarını testin sonunda belirtilen alana işaretleyiniz.



Yukarıda I ve II numara ile belirtilen bileşiklerin IUPAC sistemine göre adları aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

I	II
A) Bütan	Pentan
B) İzopropan	İzobütan
C) İzobütan	İzopentan
D) 2-etilbütan	3-metilpentan
E) Propan	Bütan



Yukarıda verilen bileşiğin IUPAC sistemine göre adlandırılması aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) 2-klor-5-metil hekzan
- B) 3-metil-6- klor heptan
- C) 2-klor--5-metil heptan
- D) 2-klor-5-etil hekzan
- E) 2-etil-5-klor hekzan

3. Aşağıda hidrokarbonlar ve girebilecekleri reaksiyonlar verilmiştir.

	Hidrokarbon Türü	Reaksiyon
I	Alkan	Katılma
II	Alken	KMnO ₄ çözeltisinin rengini giderme
III	Alkin	Amonyaklı AgNO ₃ çözeltisiyle beyaz çökelek oluşturma
IV	Alkan, Alken, Alkin	Bromlu suyun rengini giderme

Buna göre verilenlerden hangisi veya hangileri doğrudur?

A) I B) IV C) I-III D) I-IV E) II-III

4. Aşağıdakilerden hangisi alkanların doğal elde edilme yöntemlerinden **değildir?**

- I. Fosil yakıtlar
- II. Toprak
- III. Doğal gaz
- IV. Havadaki serbest gazlar

A) I-II B) II-III C) I-III D) II-IV E) I-II-III

5. Aşağıdakilerden hangileri alkanların yapay elde edilme yöntemlerinden **değildir?**

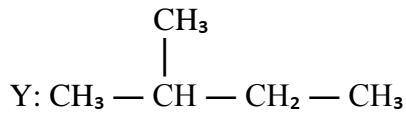
- I. Doymamış hidrokarbonlara H₂ katılmasıyla
- II. Alkenlerden hidrojen çekilmesiyle
- III. Alkil halojenürlerin Na ile indirgenmesiyle
- IV. Würtz senteziyle
- V. Alkinlerden hidrojen çekilmesiyle

A) I-II B) III-IV C) IV-V D) III-V E) II-V

6. Würtz sentezi yöntemiyle aşağıdaki bileşiklerden hangisi elde edilebilir?

A) CH₄ B) C₂H₂ C) C₃H₆ D) C₄H₁₀ E) C₅H₁₀

7. X: CH₃ — CH₂ — CH₂ — CH₂ — CH₃



Yukarıda açık formülleri verilen X ve Y hidrokarbonları ile ilgili olarak,

- I. İzomer bileşiklerdir.
- II. Kaynama noktaları aynıdır.
- III. Kimyasal özellikleri aynıdır.
- IV. Fiziksel özellikleri farklıdır.

Yargılarından hangisi veya hangileri doğrudur?

A) I-II B) II-IV C) III-IV D) I-IV E) II-III

8. Tüm alkan bileşikleri ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi veya hangileri **yanlıştır**?

- I. Katılma tepkimesi vermezler.
 - II. Polimerleşmezler.
 - III. Karbon sayısı kaynama noktasını etkilemez.
 - IV. Suda çözünmezler.
- A) I-II B) II-III C) I-III D) I-IV E) I-II-III

9. Alkanlar ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi veya hangileri **yanlıştır**?

- I. Tatları acıdır.
 - II. Molekülleri arasında london kuvvetleri vardır.
 - III. Molekülleri arasında kalıcı dipoller oluşur.
 - IV. İnorganik çözücülerde çözünürler.
- A) I-II B) I-III C) I-IV D) I-II-III E) I-III-IV

10. Alkanlarda karbon sayısı arttıkça kaynama noktasının artışı aşağıdakilerden hangisi veya hangilerine bağlıdır?

- I. London kuvvetlerinin daha etkin olmasına
 - II. Molekülün daha kolay indüklenmesine
 - III. Hidrojen bağlarının daha etkin olmasına
- A) I-II B) I-III C) II-III D) III E) I-II-III

11. Alkil halojenürler aşağıdaki reaksiyonlardan hangisini veya hangilerini **vermezler**?

- A) Yer değiştirme
- B) Katılma tepkimeleri
- C) Würtz senteziyle alkanların elde edilmesi
- D) Metallerle indirgenerek alkan elde edilmesi
- E) Hepsi

12. Alkil halojenürler aşağıdaki yöntemlerden hangisi veya hangileriyle elde edilebilir?

- I. Süstitüsyon
 - II. İnorganik bileşiklerden
 - III. Propanın bromlanması
- A) I-II B) I-III C) II-III D) III E) I-II-III

13. Aşağıdaki IUPACsistemine göre adlandırmalardan hangisi **yanlıştır**?

- A) $\text{CH}_3 - \text{Cl}$ Metan mono klorür
- B) $\text{CH}_2 - \text{Cl}_2$ Diklorometan
- C) $\text{CH} - \text{Cl}_3$ Kloroform
- D) $\text{CH} - \text{I}_3$ İyodoform
- E) CCl_4 Karbon tetraklorür

14. Aşağıdaki adlandırmalardan hangisi **yanlıştır**?

- A $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 -$ Etil
B $\text{CH}_2 = \text{CH} -$ Etenil
C $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} -$ Propinil
D $\text{CH} \equiv \text{C} -$ Asetilenil
E $\text{CH}_2 = \text{C} - \text{CH}_3$
|
Propenil

15. Aşağıdakilerden hangisi veya hangileri alkil halojenür **değildir**?

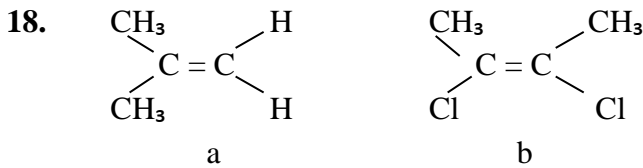
- I. Karbon tetra klorür
II. Kloroform
III. Diklorometan
IV. Asetilen
A) I-II B) I-III C) II-IV D) IV E) I-II-III

16. Alkil halojenürler için aşağıda verilen ifadelerden hangisi veya hangileri **yanlıştır**?

- I. Asit özelliği gösterirler
II. Baz özelliği gösterirler
III. Asidik tuz özelliği gösterirler
IV. Alkillerin 7A elementleri ile yaptığı bileşiklerdir.
A) I-IV B) II-IV C) III-IV D) I-III-IV E) I-II-III

17. Kloroformun kullanım alanlarıyla ilgili aşağıdakilerden hangisi veya hangileri **yanlıştır**?

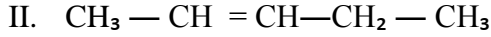
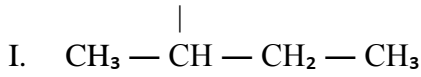
- I. Tıpta anestezide
II. Sanayide çözücü olarak
III. Kimyasal silah yapımında
A) I B) II C) III D) I-II E) Hepsi



a ve b bileşikleri için,

- I. a simetrik, b asimetriktir.
II. Bileşiklerin ikisinde cis-trans izomeri gösterir.
III. a, izobüten şeklinde okunur.
IV. b, 2,3-diklor büten şeklinde okunur.
İfadelerinden hangileri doğrudur?
A) I B) II C) I-II D) I-III E) Hepsi

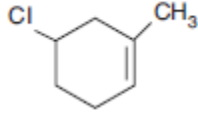
19. $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$



Yukarıda formülleri verilen bileşiklerin IUPAC sistemine göre adları aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A	İzopentan	2-penten	2-hekzin-4-en
B	İzopentan	2-penten	2-hekzen-4-in
C	İzopentan	Penten	2-hekzen-4-in
D	İzobütan	2-penten	2-hekzen-4-in
E	2-metil-bütan	3-penten	2-hekzen-4-in

20.

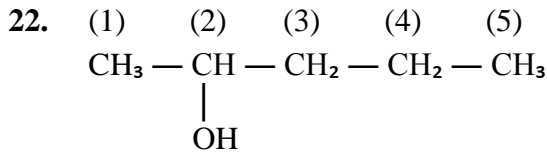


Yukarıdaki yapı formülü verilen bileşiğin IUPAC sistemine göre adı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1-klor-3-metil-3-siklohekzen
B) 1-klor-5-metil-4-siklohekzen
C) 4-klor-2-metil-1-siklohekzen
D) 5-klor-1-metil-1-siklohekzen
E) 3-klor-1-metil-6-siklohekzen

21. Aşağıdakilerden hangisi alkenlerin verdiği kimyasal tepkimelerden **değildir**?

- A) Katılma tepkimesi
B) Yükseltgenme tepkimesi
C) Polimerleşme tepkimesi
D) Yanma tepkimesi
E) Asit-baz tepkimesi



Yukarıda yapı formülleri verilen alkol molekülünden yüksek sıcaklıkta, asitli ortamda su çekilmesiyle gerçekleşen reaksiyon için verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) Sadece 2-penten elde edilir. Çünkü H atomu sadece 3 nolu C atomundan kopar.
B) Sadece 2-penten elde edilir. Çünkü H atomu sadece 2 nolu C atomundan kopar.
C) Hem 2-penten hemde 1-penten elde edilir. Ancak ana ürün 2-penten'dir.
D) Hem 2-penten hemde 1-penten elde edilir. Ancak ana ürün 1-penten'dir.
E) Sadece 1-penten elde edilir. Çünkü H atomu sadece 1 nolu C atomundan kopar.

23.

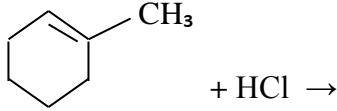
- I. 2,4- hegzadien
- II. 1,4-hegzadien
- III. 3-metil-1, 4-pentadien
- IV. 1-metilsiklopenten
- V. Siklohekzen

Yukarıdaki bileşiklerle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Sadece C=C bağının yeri farklı olan I. ve II. bileşikler birbirinin yapı izomeri olamaz.
- B) IV. ve V. bileşikler halkalı yapıda olduğundan diğer bileşiklerle hiçbir zaman yapı izomeri olamaz.
- C) Kapalı formülleri aynı, açık formülleri farklı olan bu beş bileşik yapı izomeridir.
- D) Kapalı ve yapı formülleri birbirinden farklı olan bu beş bileşik de birbirinin yapı izomeridir.
- E) Kapalı formülleri aynı olsa da IUPAC adı farklı olan I, II, III. bileşikleri yapı izomeri olamaz.

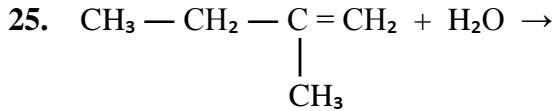
24.

- I. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow$
- II. $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow$
- III. $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
- IV.



Yukarıdaki reaksiyonlara Markovnikov kuralı uygulanırsa aşağıdaki sonuçlardan hangisine **ulaşamaz**?

- A) I. de, 2-klorbütan oluşur.
- B) II. de, 4-klor-2-penten oluşur.
- C) III. de, 2-klorbütan oluşur.
- D) IV. de, 1-klor-1-metilsiklohekzen oluşur.
- E) IV. Reaksiyon gerçekleşmez.



Reaksiyonu sonucu aşağıdakilerden hangisi oluşur?

- A) Etil metil keton
- B) 2- metil-2-bütanol
- C) Metil etil eter
- D) 2- metil pentanal
- E) 2- metil pentanoik asit

26. Aşağıda katılma tepkimeleri ile ilgili verilen ifadelerden hangisi veya hangileri doğrudur?

- I. Sadece σ bağı içeren moleküller verir.
 - II. π bağı içeren moleküller verir.
 - III. Sadece alken bileşikleri verir.
 - IV. Sadece alkin bileşikleri verir.
- A)I B) II C) III D) I-II-III E) I-II-IV

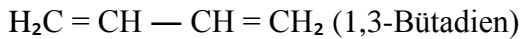
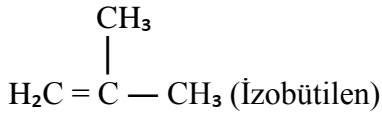
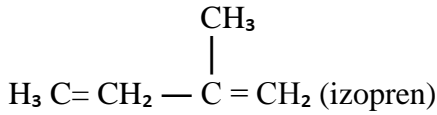
27. Aşağıdaki ifadelerden hangisi veya hangileri doğrudur?

- I. Bayer ayıracı, alkenlerin tanınması için kullanılır.
 - II. Alkenler, sadece bir çift bağ içeren bileşiklerdir.
 - III. Bromlu su, alkenleri alkinlerden ayırt etmede kullanılır.
 - IV. Sadece alkiller bromlu suyun rengini giderirler.
- A)I B)II C) III D) IV E) I-II-III

28. Aşağıdaki ifadelerden hangisi veya hangileri **yanlıştır**?

- I. Polimeri oluşturan en küçük birim atomdur.
 - II. Polimerler sadece sentetik olarak elde edilebilir.
 - III. Polimerleşmeyi sadece alken bileşikleri verir.
 - IV. Zayıf sigma bağları kırılarak polimerler oluşur.
- A) I B) II C) III D) IV E) Hepsi

29. Aşağıda yapı formülleri verilen bileşiklerin polimerleşme tepkimesi verip vermemesi durumlarıyla ilgili verilen seçeneklerden hangisi doğrudur?



- A) İzopren polimerleşme tepkimesi vermez.
- B) Eten polimerleşerek polietileni oluşturur.
- C) 1,3-bütadien polimerleşerek 'PVC'yi oluşturur.
- D) 1,3-bütadien polimerleşme tepkimesi vermez.
- E) İzobütülen polimerleşme tepkimesi vermez.

30. Polimerleşme ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi veya hangileri doğrudur?

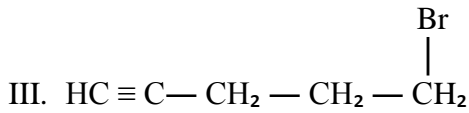
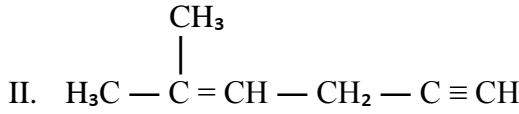
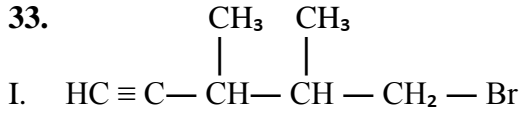
- I. Sadece bir tane $\text{C}=\text{C}$ içeren alkenler verir.
 - II. Sadece C sayısı 2 olan alkenler verir.
 - III. En az 2 C içeren alkanlar verir.
 - IV. Sadece C sayısı 4 ve üzeri alkenler verir.
 - V. İkili ve üçlü bağ içeren hidrokarbonlar verir.
- A) I B) I-II C) I-II-III D) II-IV E) V

31. Aşağıda verilenlerden hangisi veya hangileri alkenlerin polimerleşme ürünlerinden **değildir**?

- I. Pet şişe
 II. MDF
 III. Araba ve bisiklet lastikleri
 IV. Balon
 A) I B) II C) III D) IV E) I-II-IV

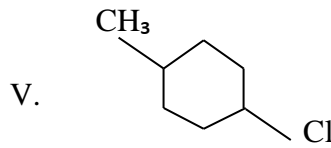
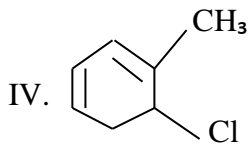
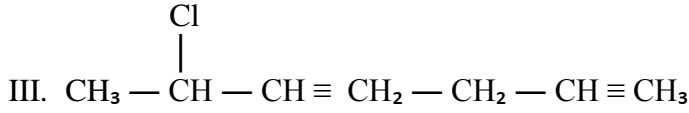
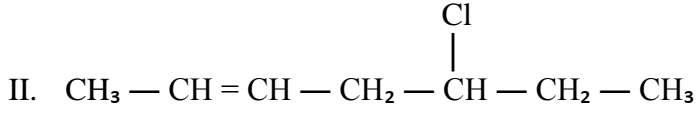
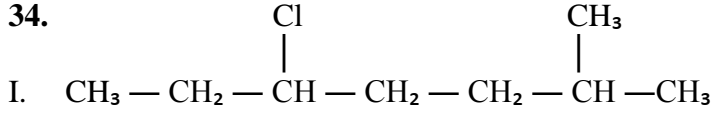
32. Tablodaki polimerler ile kullanım alanları eşleştirmelerinden hangisi doğru olarak verilmiştir?

	Su şişesi yapımında	Kapı, pencere yapımında	Tava, tencere kaplamaları	Kap, kutu, oyuncak, yapımında
A	PE	Teflon	PVC	PET
B	Teflon	PET	PVC	PE
C	PVC	PE	Teflon	PET
D	PE	PVC	PET	Teflon
E	PET	PVC	Teflon	PE



Yukarıda formülleri verilen bileşiklerin IUPAC sistemine göre adı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A	5-brom-2,3-dimetilpentin	5-metil-4-hekzen-1-in	5-brom-1-pentin
B	1-brom-2,3-dimetilpentin	5-metil-4-hekzen-1-in	5-brom-1-pentin
C	5-brom-3,4-dimetil-1-pentin	5-metil-4-hekzen-1-in	5-brom-1-pentin
D	5-brom-2,3-dimetilpentin	2-metil-2-hekzen-1-in	5-brom-1-pentin
E	5-brom-3,4-dimetil-1-pentin	5-metil-4-hekzen-1-in	1-brom-4-pentin



Yukarıdaki bileşiklerin IUPAC sistemine göre adlandırılmalarından hangisi **yanlıştır**?

- A) I: 2-metil-5-klorheptan
 B) II: 5-klor-2-hepten
 C) III: 2-klor-3,6-heptadiin
 D) IV: 6-klor-1-metil-1,3-sikloheksadien
 E) V : 1-klor-4-metilsikloheksan

35.

- I. Petrolün kraging ürünlerinden elde edilir.
 II. Katılma tepkimesi vermez.
 III. Hava gazının yapısında bulunur.
 IV. Çok parlak bir alevle yanar.
 V. Polimerleşme tepkimesi vermez.

Yukarıda alkinlerin ilk üyesi asetilenle ilgili verilen ifadelerden hangisi veya hangileri **yanlıştır**?

- A) I-II B) II-III C) II-V D) IV-V E) I-II-III

36. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi alkinlerin elde edilme yöntemlerinden **değildir**?

- A) Alkanlardan H_2 çekilmesi
 B) Dihalojenürlü alkanların KOH ile tepkimesi
 C) Dihalojenürlü alkanlardan hidrojen halojenür çekilmesi
 D) Alkenlerden H_2 çekilmesi
 E) Alkenlerden su çekilmesi

37.

- I. $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$
II. $\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
III. $\text{H}_3\text{C} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$

Yukarıdaki maddelerden hangisi veya hangileri hem bromlu su ve hem de amonyaklı AgNO_3 çözeltisi ile tepkime verir?

- A) I B) II C) III D) II ve III E) I ve III

38. Seyreltik H_2SO_4 ve HgSO_4 katalizörlüğünde alkine su katılması sonucu aşağıdakilerden hangisi veya hangileri gerçekleşir?

- I. Eğer alkin asetilen ise asetaldehit oluşur.
II. Eğer asetilenin dışında bir alkin ise keton oluşur.
III. Eğer alkin asetilen ise keton oluşur.

- A) I-III B) II-III C) III D) I-II E) I-II-III

39.

- I. $\text{H}_3\text{C} - \text{C} \equiv \text{CH} + \text{HCl} \longrightarrow ?$
II. $\text{H}_3\text{C} - \text{C} \equiv \text{CH} + 2\text{HCl} \longrightarrow ?$

Yukarıda verilen reaksiyonlarda oluşan ürünlerin IUPAC sistemine göre adı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

I	II
A 1-klorpropen	2,2-diklorpropan
B 2,2-diklorpropan	2-klorpropen
C 2-klorpropen	2,2-diklorpropan
D 2-klorpropen	1,1-diklorpropan
E 1-klorpropan	2,2-diklorpropan

40.

- I. Asetilen, kızdırılmış bakır tüpten geçirildiğinde benzeni oluşturur.
II. Asetilen kararlı bir gazdır.
III. Ticari asetilende kullanılan katkı maddeleri asetileni hafif sarımsak kokusunda yapar.
IV. Asetilen gazı evlerde ocak tüpü olarak kullanılır.

Yukarıdaki ifadelerden hangisi veya hangileri doğrudur?

- A) I-II B) I-III C) II-IV D) II E) IV

41. Asetilenin yanma sıcaklığının 3000 °C'ye çıkabilme özelliği aşağıda verilen alanların hangisi veya hangilerinde kullanılmasını sağlar?

- I. Demir-çelik endüstrisinde
- II. Kaynak yapımında
- III. Metallerin kesilmesinde

A) I B) II C) III D) I-II E) I-II-III

42. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi **yanlıştır**?

- A) $H - C \equiv C - H + H_2O \rightarrow$ Gerçekleşir
- B) $H - C \equiv C - H + HX \rightarrow$ Gerçekleşir
- C) $H - C \equiv C - H + H_2 \rightarrow$ Gerçekleşir
- D) $CH_3 - C \equiv C - CH_3 + NH_3 + AgNO_3 \rightarrow$ Gerçekleşir
- E) $CH_3 - C \equiv C - CH_3 + HCl \rightarrow$ Gerçekleşir

43. Asetilen farklı maddelerle reaksiyona girerek çeşitli ürünler verir. Asetilenin aşağıda verilen reaksiyonlarından hangisi **yanlıştır**?

Asetilenin Tepkimeye Girdiği Madde	Oluşan Ürün
A) Asetilen+H ₂ O	Asetaldehit
B) Asetilen+CO+ H ₂ O	Akrilik asit
C) Asetilen+CO+ROH	Alkil akrilat
D) Asetilen+Aldehit	De alkinildioller
E) Asetilen+Alken	Asetik asit

HİDROKARBONLAR KAVRAM BAŞARI TESTİ CEVAP ANAHTARI											
SORU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CEVAP	C	C	E	D	E	D	D	C	E	A	B
SORU	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
CEVAP	B	A	E	D	E	C	D	B	C	E	C
SORU	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
CEVAP	C	E	B	B	A	E	B	E	B	E	C
SORU	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	
CEVAP	C	C	E	B	D	C	B	E	D	E	

ÖZGEÇMİŞ

1978 Yılında Van'da doğdu. İlk ve Orta öğrenimini Van'da, Lise öğrenimini Erzurum'da tamamladı. 1999 yılında girdiği Erzurum Atatürk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Kimya Öğretmenliği Bölümünden Temmuz 2004'te mezun oldu. 2004–2011 yılları arasında özel eğitim kurumlarında Kimya Öğretmenliği yaptı. 2011 yılında Ordu-Gölköy Anadolu Öğretmen Lisesi'nde Kimya Öğretmeni olarak göreve başladı ve halen aynı okulda görev yapmaya devam etmektedir. 2012 Yılında Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi bölümünde yüksek lisans programına başladı.