

T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı
Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı

ARAŞTIRMA-SORGULAMAYA DAYALI ORGANİK KİMYA ÖĞRETİMİNİN
ÖĞRENCİLERİN KAVRAMSAL ANLAMA, AKADEMİK BAŞARI
VE TUTUMLARINA ETKİSİ

Selin GÜNAY
(Doktora Tezi)

İstanbul, 2020

T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı
Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı

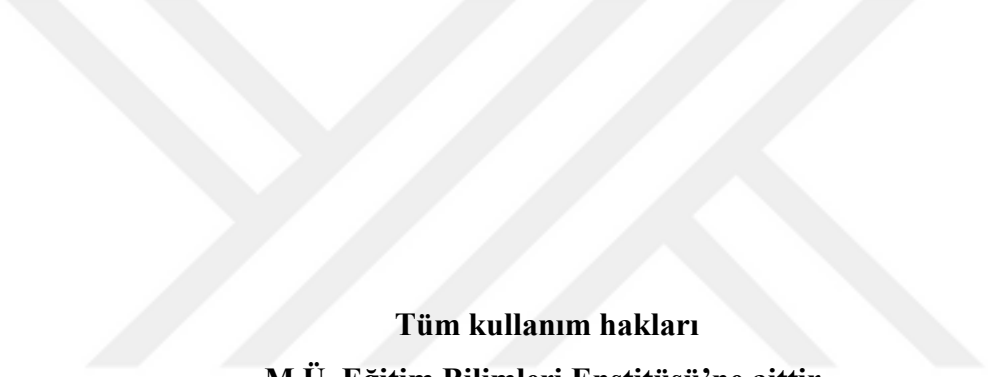
ARAŞTIRMA-SORGULAMAYA DAYALI ORGANİK KİMYA ÖĞRETİMİNİN
ÖĞRENCİLERİN KAVRAMSAL ANLAMA, AKADEMİK BAŞARI
VE TUTUMLARINA ETKİSİ

Selin GÜNAY

(Doktora Tezi)

Danışman
Prof. Dr. Filiz KABAPINAR

İstanbul, 2020



**Tüm kullanım hakları
M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne aittir.
© 2020**

2. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi (FMGTEK)
Kongresinde Sözlü Bildiri olarak sunulmuştur.
19-22 KASIM 2020

ÖZGEÇMİŞ

- 2006 Halide Edip Adıvar Süper Lisesi
- 2011 Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü Lisans Eğitimi
- 2013 Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Pedagojik Formasyon Programı
- 2014 Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Bölümü, Anorganik Kimya Anabilim dalı Yüksek Lisans
- 2014 Karakoyunlu Anadolu Lisesi - Kimya Öğretmeni
- 2015 Arnavutköy Anadolu Lisesi - Kimya Öğretmeni
- 2016 Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitimi Kimya Öğretmenli Anabilim Dalı Doktora Programına Giriş
- 2016- Şeyh Şamil Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi – Kimya Teknolojisi Öğretmeni

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Görev Yaptığı Kurum: Şeyh Şamil Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi

E-posta Adresi: selindemirmen@hotmail.com

ÖNSÖZ

Doktora çalışmamın gerçekleşmesinde her daim bilgisinden ve tecrübesinden faydalandığım, içtenliği, güler yüzlülüğü ve samimiyetiyle beni motive edip yalnız bırakmayan, hayattaki vizyonu ile ufkumu aydınlatan ve yol gösteren, hem akademik hem de sosyal alanda kendimi geliştirmem de çok büyük katkıları olan, öğrencisi olmaktan mutluluk duyduğum ve bu yüzden kendimi her zaman şanslı hissetmemi sağlayan danışmanım Prof. Dr. Filiz KABAPINAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu süreçte tüm yoğunluklarına rağmen tezimin gelişmesine değerli görüşleri, öneri ve yardımları ile destek olan Prof. Dr. Musa ÜCE, Prof. Dr. Nesrin ÖZDENER DÖNMEZ ve Prof. Dr. Yücel KABAPINAR'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmakta olduğum ve uygulamamı gerçekleştirdiğim Şeyh Şamil MTAL 11. Sınıf öğrencilerine, fikirleri ve yardımları ile destek olan, önerileri ile tezime katkı sağlayan öğretmen arkadaşım Müşerref GÜNDOĞDU 'ya, uygulama yapılacak sınıfları ve dersleri programıma yerleştirmek ile birlikte, deneysel aşamalarda tecrübelerini esirgemeyen alan şefimiz Recai EKENEL'e ve kimya bölümü öğretmenlerine teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca her zaman yanımda oldukları gibi bu süreçte de beni yalnız bırakmayan, motive edip güç veren, ellerinden gelen her türlü desteği veren, kızları olmaktan onur ve gurur duyduğum, bu günlere gelmemde sonsuz emeği olan annem Aliye DEMİRMEN'e, babam Zekeriyya DEMİRMEN'e, akademik kariyerimde beni yalnız bırakmayan, duasını esirgemeyen üzerimde büyük emekleri olan rahmetli anneanneciğim Memduha ÖZGÜVEN'e ve rahmetli dedeciğim Ahmet ÖZGÜVEN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Gösterdiği sabır ve anlayış ile her zaman yanımda olan desteğini esirgemeyen, başarılarımda büyük katkıları olan sevgili eşim Cüneyt GÜNAY'a ve tezin yazılma süreci boyunca destek olan babaannemiz Selviye GÜNAY ve halamız Fulya GÜNAY'A teşekkürlerimi sunarım.

Doktora Tezimi; Varlığını öğrendiğimin ilk günden beri beni dünyanın en mutlu insanı yapan, en büyük motivasyon kaynağım, verdiği destek ile daha da güçlenmemi sağlayan, yaşattıkları için her an şükrettiğim ve yaşayacağımız güzel günler için sabırsızlandığım, gelecek için umudum, hayallerim, iyikilerim ve her geçen gün büyüyen heyecanımın sebebi canımın içi bir tanecik güzel kızım DEFNE GÜNAY'a ithaf aediyorum.

Selin GÜNAY

ÖZET

Bu çalışmada araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme temelinde 11.sınıf Organik Kimya dersinin öğretim programında yer alan “Organik Bileşikler” ünitesindeki “Alkan- Alken- Alkin-Alkol-Eter-Aldehit-Keton-Karboksilli asit- Ester” konularının tasarlanan etkinlikler ile lise 11. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, kavramsal anlamaları, kimya dersine yönelik tutumlarına ve farklı öğrenme stillerinin öğrenmeleri üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Araştırmada nitel ve nicel araştırma desenlerinin bir araya getirilmesi ile oluşan karma araştırma yöntemi ‘Eş zamanlı iç içe geçmiş desen’den yararlanılmıştır. Nitel araştırma desenlerinden “durum çalışması” ve nicel araştırma desenlerinden “ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen” kullanılmıştır. Çalışma 2018-2019 eğitim öğretim yılında İstanbul’da bir devlet lisesinde 11. Sınıfta okumakta olan bir kontrol grubu ve üç deney grubundaki 87 öğrenci ile gerçekleşmiştir. Araştırmada deney gruplarına araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme temelinde tasarlanan öğretim etkinlikleri, kontrol grubuna ise mevcut öğretim programı temelinde öğretim uygulanmıştır. Deney gruplarında buluş yolu ile tasarlanan etkinlikler uygulandıktan sonra yönlendirilmiş araştırmaya uygun olarak tasarlanan deneyler yapılmıştır. Deneylerin amacı başlangıçta verilmeyerek öğrencilerin deney sonunda amaca kendisinin keşfederek ulaşması beklenmiştir. Herhangi bir konuda karşılaştıkları problemi düşünmeleri, sorgulamaları ve çözüm yolu üretmeleri hedeflenmiştir. Öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesine ve muhakeme yeteneklerinin artmasına katkı sağlamaya çalışılmıştır.

Veri toplama aracı olarak akademik başarı testi, kavramsal anlama testi, kimya dersi tutum ölçeği, öğrenme stillerini belirlemek için ise Grasha Riechmann Öğrenme Stilleri Envanteri, çalışma yaprakları, öğretim yönteminin video kayıtları kullanılmıştır. Öğretimin öğrencilerin akademik başarıları, kavramsal anlamaları ve kimya dersine olan tutumlarına etkilerini belirlemek amacı ile veri toplama araçları öğretim öncesi ve sonrasında öntest-sontest olarak dört çalışma grubuna da uygulanmıştır. Nicel veriler SPSS 22 istatistik veri programı ile analiz edilmiştir. Nicel analizi yapılan veriler normal dağılım göstermediğinden parametrik olmayan testler uygulanmıştır. Kavramsal analiz testlerdeki açık uçlu sondaj sorularının analizinde nitel analiz yöntemlerinden betimsel analiz ve içerik analizinden yararlanılmıştır. Öğrencilerin kavramsal anlama testinde yer alan sondaj sorularına verdikleri yazılı cevapların ideografik analiz haritaları, kavram yanılgılarının belirlenmesi için içerik analiz tabloları ve öğrencilerin bireysel olarak gelişimlerini incelemek için

bireysel profil analizleri yapılmıştır. Böylece araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile gerçekleşen öğretimin öğrencilerin bireysel farklılıkları temelinde öğrenme sürecine olan etkisi incelenmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda çalışma grubundaki öğrencilerin çoğunluğu bağımlı öğrenme stiline sahipken katılımcı öğrenme stiline sahip az sayıda öğrencinin olduğu belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT), Hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT), Fonksiyonel grup akademik başarı testi (FGABT), Fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (FGKAT) ve Kimya dersine yönelik tutum ölçeği'nden (KDYTÖ) elde edilen son test puanları ile öğrenme stilleri arasında yüksek düzeyde pozitif doğrusal bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Cinsiyetin akademik başarı, kavramsal anlama ve tutum üzerindeki etkisi incelendiğinde tüm gruplarda kız öğrenci lehine anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin öğretim öncesi ve sonrasında akademik başarıları, kavramsal anlamaları ve kimya dersine yönelik tutumları karşılaştırıldığında son test yönünde anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol gruplarının öğretim sonrasındaki gelişimi karşılaştırıldığında deney gruplarındaki akademik başarı, kavramsal anlama ve tutumlarındaki gelişimin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Araştırmaya-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme, Buluş yoluyla Öğretim Stratejisi, Yapılandırmacılık, Kimya Öğretimi, Organik Kimya, Lise, Akademik Başarı, Kavramsal Anlama, Kimya Dersi Tutum Ölçeği, Öğrenme Stili

ABSTRACT

In this study, on the basis of inquiry based learning, the designed activities of " Alkane-Alkene-Alkyne-Alcohol-Ether-Aldehyde-Ketone-Carboxylic acid-Ester " subjects in the " Organic Compounds " unit in the curriculum of 11th grade Organic Chemistry courses with the academic achievement, conceptual understanding, attitudes towards chemistry course and the effects of different learning styles on learning of 11th grade high school students were examined.

The mixed research method, which is formed by combining qualitative and quantitative research designs, was used in the study. Among qualitative research designs, case study and quantitative research designs, "pretest-posttest control group quasi-experimental design" was used. The study was carried out with 87 students, consisting of a control group and three experimental groups, studying in the 11th grade in a state high school in Istanbul in the 2018-2019 academic year. In the study, teaching activities designed on the basis of inquiry-based learning were applied to the experimental groups, and the control group was taught on the basis of the current curriculum. After the activities designed by the invention were applied in the experimental groups, the experiments designed in accordance with the directed research were conducted. The aim of the experiments was not given at the beginning and the students were expected to reach the goal by discovering them at the end of the experiment. It is aimed that they think about the problem they encounter in any subject, question them and produce a solution. It has been tried to contribute to the development of high-level thinking skills of students and to increase their reasoning skills. As data collection tool, academic achievement test, conceptual understanding test, chemistry course attitude scale, Grasha Riechmann Learning Styles Inventory, worksheets, video recordings of teaching method were used to determine learning styles. In order to determine the effects of teaching on students' academic achievement, conceptual understanding and attitudes towards chemistry course, data collection tools were applied to all four study groups as pre-test and post-test before and after the instruction. Quantitative data were analyzed with SPSS 22 statistical data program. Since the data analyzed quantitatively did not show normal distribution, nonparametric tests were applied. Qualitative analysis methods, descriptive analysis and content analysis, were used in the analysis of open-ended drilling questions in conceptual analysis tests. Ideographic analysis maps of the written responses of the students to the sounding questions in the conceptual understanding test, content analysis tables to identify misconceptions and individual profile analyzes to examine the individual

development of the students. Thus, the effect of the teaching carried out with the inquiry-based learning approach on the learning process on the basis of individual differences of students was examined.

In line with the findings of the research, it was determined that while the majority of the students in the study group had dependent learning style, there were a small number of students with participant learning style. The students in the experimental and control groups were taken from the Hydrocarbon Academic Achievement Test (HCABT), Hydrocarbon Conceptual Understanding Test (HCKAT), Functional Group Academic Achievement Test (FGABT), Functional Group Conceptual Understanding Test (FGKAT), and Attitude Scale towards Chemistry Course (KDYTÖ). It has been determined that there is no highly positive linear relationship between the posttest scores obtained and learning styles. When the effect of gender on academic achievement, conceptual understanding and attitude was examined, it was determined that there was a significant difference in favor of female students in all groups. When the academic achievement, conceptual understanding and attitudes of the students in the experimental and control groups before and after the instruction were compared, it was seen that there was a significant difference in the post-test direction. When the development of the experimental and control groups after the instruction was compared, it was determined that the development in academic achievement, conceptual understanding and attitudes in the experimental groups was higher than the control group.

Keywords: Inquiry Based Learning, Discovery Learning Strategy, Constructivism, Chemistry Teaching, Organic Chemistry, High Scholl, Academic Success, , Conceptual Understanding, Attitude Scale Toward Chemistry, Learning Style.

İÇİNDEKİLER

ÖZGEÇMİŞ.....	i
ÖNSÖZ.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
BÖLÜM I: GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırma Amacı.....	6
1.3. Araştırmanın Önemi	8
1.4. Sınırlılıklar	10
1.5. Sayıltılar (Varsayımlar)	10
1.6. Tanımlar.....	10
BÖLÜM II. ALANYAZIN.....	13
2.1. Yapılandırmacılık	13
2.1.1. Yapılandırmacı Yaklaşımın Felsefi Temelleri.....	13
2.1.1.1. Yapılandırmacı Yaklaşımın Tanımı	14
2.1.2. Yapılandırmacı Kuram ve Öğretim Uygulamaları.....	15
2.1.3. Fen ve Teknoloji Dersinde Yapılandırmacı Yaklaşım.....	16
2.1.4. Yapılandırmacılık ve Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı.....	17
2.2. Buluş Yoluyla Öğretim Stratejisi.....	18
2.2.1. Buluş Yoluyla Öğretme Stratejisi	18
2.2.1.1. Buluş Yoluyla Öğrenmenin Tarihsel Gelişimi	20
2.2.1.2. Buluş Yoluyla Öğrenmenin Kullanım Şekli.....	21
2.2.1.3. Buluş Yoluyla Öğrenmenin Planlanması:	21
2.2.2. Buluş Yoluyla Öğrenmede Rehber İlkeler:	22
2.2.2.1. Buluş Yolu ile Öğrenmenin Türleri.....	24
2.2.2.1.1. Yapılandırılmış (Kılavuzlanmış) Buluş:	24
2.2.2.1.2. Yapılandırılmamış (Kılavuzlanmamış) Buluş:	25
2.2.2.2. Buluş Yoluyla Öğrenmenin Uygulanması.....	25
2.2.2.3. Buluş Yoluyla Öğrenmenin Üstün Yönleri	26
2.2.2.4. Buluş Yoluyla Öğrenmenin Yetersiz Yönleri	27
2.2.3. Buluş Yoluyla Öğrenmeyle Fen Öğretimi	28
2.2.3.1. Buluş Yoluyla Öğrenmeyle Fen Öğretiminde Öğretmen Rollerini.....	29
2.2.3.2. Buluş Yoluyla Öğrenmeyle Fen Öğretiminde Öğrenci Rollerini.....	31
2.2.4. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Buluş.....	31
2.3. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme	31

2.3.1. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme: Felsefi Temeller.....	33
2.3.1.1. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Nedir?.....	34
2.3.1.2. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Önemi	35
2.3.1.3. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Özellikleri	36
2.3.2. Fen Öğretiminde Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretim Yaklaşımı	37
2.3.3. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yönteminin Uygulanması.....	37
2.3.3.1. Araştırmaya Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Çeşitleri	38
2.3.3.1.1. Yapılandırılmış Araştırma	39
2.3.3.1.2. Yönlendirilmiş Araştırma	40
2.3.3.1.3. Açık Araştırma.....	41
2.3.3.2. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Değerlendirme	43
2.3.3.3. Araştırmaya Sorgulamaya Dayalı Öğretim Yaklaşımında Sınıf Ortamı	44
2.3.3.4. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Öğretmenin ve Öğrencinin Görevi	45
2.3.3.4.1. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Öğretmenin Görevi	45
2.3.3.4.2. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Öğrencinin Görevi	46
2.3.4.1. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Faydaları.....	48
2.3.4.2. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Sınırlılıkları	49
2.3.4.3. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Kullanılan Üst Düzey Düşünme Becerileri.....	50
2.3.4.3.1. Eleştirel Düşünme Becerisi.....	51
2.3.4.3.2. Yaratıcı Düşünme Becerisi	51
2.3.4.3.3. Yansıtıcı Düşünme Becerisi.....	51
2.3.4.3.4. Problem Çözme Becerisi	51
2.3.5. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretim Stratejisinde Kullanılan Araştırma Modelleri	52
2.3.5.1. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretimi Etkileyen Bazı Yaklaşımlar.....	52
2.3.6. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ve Akademik Başarı, Kavramsal Anlama ve Tutum.....	53
2.3.6.1. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ve Akademik Başarı	53
2.3.6.2. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ve Kavramsal Anlama.....	54
2.3.6.3. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ve Tutum	55
2.3.7. Buluş ve Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı Kullanılarak Yapılan Araştırmalar	57
2.3.7.1. Buluş Yoluyla Öğrenme İlgili Yapılan Araştırmalar	57
2.3.7.2. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı Kullanılarak Yapılan Araştırmalar	61

2.4. Kimya Öğretimi	69
2.4.1. Kimya Öğretim.....	69
2.4.1.1. Kimya Öğretiminin Önemi	71
2.4.1.2. Kimya Öğretiminde Geleneksel Yaklaşım	72
2.4.1.3. Kimya Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım.....	73
2.4.1.4. Kimya Öğretim Programlarının Amaçları.....	75
2.4.2. Organik Kimya.....	76
2.4.2.1. Organik Kimya Öğretimi.....	77
2.4.2.2. Organik Kimya Öğretiminin Önemi.....	79
2.4.3. Kimya Öğretiminde Laboratuvar Kullanımı	79
2.4.3.1. Kimya Öğretiminde Laboratuvar Kullanmanın Yeri Ve Önemi	79
2.4.3.2. Kimya Öğretiminde Geleneksel Laboratuvar Uygulamaları.....	80
2.4.3.3. Kimya Öğretiminde Yapılandırmacı Laboratuvar Uygulamaları.....	83
2.4.3.4. Kimya Laboratuvar Kullanımına Karşı Öğrenci İlgisi ve Tutumu	85
2.4.4. Organik Kimya Öğretimi ile İlgili Yapılan Araştırmalar.....	87
BÖLÜM III: YÖNTEM	94
3.1. Araştırmanın modeli	94
3.1.1. Nitel Araştırma Yöntemi.....	96
3.1.2. Nicel Araştırma Yöntemi	98
3.2. Çalışma Grubu	100
3.3. Öğretim Programının Tasarlanması ve Uygulanması.....	102
3.3.1. Öğretim Programının Tasarlanması	102
3.3.2. Öğretim Programının Uygulama Süreci.....	105
3.3.2.1. Pilot Gruba Uygulanan Öğretim Süreci	105
3.3.2.2. Deney Grubuna Uygulanan Öğretim Süreci.....	105
3.3.2.2.1. Deney Grubunda ‘Hidrokarbonlar-Alkan-Alken-Alkin’ Konusunda Uygulanan Öğretim.....	109
3.3.2.2.2. Deney Grubunda ‘Fonksiyonel Bileşikler ‘Alkol-Eter-Aldehit-Keton-Karboksilli Asit-Ester’ Konusunda Uygulanan Öğretim.....	114
3.3.2.3. Kontrol Grubunda Uygulanan Öğretim Süreci.....	123
3.4. Veri Toplama Araçları	126
3.4.1. Akademik Başarı Testi	126
3.4.2.Kavramsal Anlama Testi (KAT).....	133
3.4.3.Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (KDYTÖ).....	140
3.4.4. Grasha Riechmann Öğrenme Stilleri Ölçeği.....	140
3.4.5. Öğretim Yöntemleri	141
3.4.6. Etkinlikler ile İlgili Çalışma Kâğıtları.....	142

3.4.7. Öğretime İlişkin Video Kayıtları.....	145
3.5.Verilerin Toplanması	145
3.6. Verilerin Çözümlemesi	147
3.6.1. Nicel Verilerin Çözümlemesi.....	148
3.6.2.Nitel Verilerin Çözümlemesi	148
3.7.Araştırmmanın Geçerlik ve Güvenirliği	153
3.8.Araştırmacının Rolü.....	157
3.9. Etik Değerler.....	159
BÖLÜM IV: BULGULAR.....	160
4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Testi, Kavramsal Anlama Testi, Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ve Öğrenme Stilleri Ölçeğinin Öntest-Sontest Puanlarına Ait Bulgular ve Yorumlar	160
4.1.1. Deney ve Kontrol Gruplarının HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Öntest-Sontest Puanları ile Öğrenme Stilleri Ölçeği Normallik Testi Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar.....	160
4.1.2. Deney ve Kontrol Gruplarının HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Öntest Karşılaştırma Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar	164
4.1.2.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Hidrokarbon Kavramsal Anlama Testi (HCKAT) Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	166
4.1.2.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Fonksiyonel Grup Kavramsal Anlama Testi (FGKAT) Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular ve Yorumlar	167
4.1.3. Deney ve Kontrol Gruplarının HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Sontest Karşılaştırma Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar	168
4.1.3.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Hidrokarbon Akademik Başarı Testi (HCABT) Sontest Karşılaştırma Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar	169
4.1.3.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Fonksiyonel Grup Akademik Başarı Testi (FGABT) Sontest Karşılaştırma Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar	170
4.1.3.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeğine (KDYTÖ) Sontest Karşılaştırma Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar.....	172
4.1.4. Deney ve Kontrol Gruplarının HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Ait Ön test/Son-test Karşılaştırma Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar	173
4.1.4.1. Deney (Pilot) Grubunun HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Ait Ön test/Son-test Karşılaştırma Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar	173
4.1.4.2. Deney 1 (Teknik) Grubunun HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Ait Ön test/Son-test Karşılaştırma Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar	174
4.1.4.3. Deney 2 Grubunun HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Ait Ön test/Son-test Karşılaştırma Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar	176
4.1.4.4. Kontrol Grubunun HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Ait Ön test/Son-test Karşılaştırma Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar	177
4.1.5. Deney ve Kontrol Gruplarının Cinsiyet Düzeyinde HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Son-test Karşılaştırma Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar ...	179

4.1.6. Deney ve Kontrol Gruplarının Öğrenme Stillerinin HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Sontest Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar	180
4.1.6.1. Deney (Pilot) Grubunun Öğrenme Stillerinin HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Sontest Puanlarına Ait Bulgular ve Yorumlar	180
4.1.6.2. Deney 1 (Teknik) Grubunun Öğrenme Stillerinin HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Sontest Puanlarına Ait Bulgular ve Yorumlar.....	182
4.1.6.3. Deney 2 Grubunun Öğrenme Stillerinin HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Sontest Puanlarına Ait Bulgular ve Yorumlar	183
4.1.6.4. Kontrol Grubunun Öğrenme Stillerinin HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Sontest Puanlarına Ait Bulgular ve Yorumlar	184
4.1.7. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Öğrenme Stillerinin Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar	186
4.1.7.1. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kişisel Bilgilerine Ait Betimsel Bulgular ve Yorumlar	186
4.1.7.2. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Öğrenme Stillerinin Sınıf Düzeyi Değişkenine Ait Bulguları ve Yorumları	187
4.1.7.3. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Öğrenme Stillerinin Sınıf Cinsiyet Değişkenine Ait Bulguları ve Yorumları	187
4.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Öğretim Öncesi Ve Sonrası Kavramsal Anlama Testlerine Ait Analizler ve Yorumlar	188
4.2.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Öğretim Öncesi ve Sonrası Hidrokarbon Kavramsal Anlama Testi Analiz Sonuçları.....	189
4.2.1.1. Hidrokarbon Bileşiklerinin Tanımlanması Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Yanıtlar	189
4.2.1.2. Alifatik Hidrokarbon Türlerinin Açıklanması Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Yanıtlar.....	191
4.2.1.3. Aromatik Bileşiklerin Tanımlanması Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Yanıtlar	193
4.2.1.4. İzomer Kavramının Açıklanması ve Hidrokarbon Türlerinin İzomerliğe Etkisi Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Yanıtlar	197
4.2.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Öğretim Öncesi ve Sonrası Fonksiyonel Grup Kavramsal Anlama Testi Analiz Sonuçları.....	200
4.2.2.1. Fonksiyonel Grup Bileşiklerinin Tanımlanması Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Yanıtlar.....	200
4.2.2.2. Karbonil ve Karboksil Gruplarının Açıklanması Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Yanıtlar.....	204
4.2.2.3. Fonksiyonel Grupların İlk Üyeleri Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Yanıtlar... ..	207
4.2.2.4. İzomerik Kavramının Açıklanması ve Fonksiyonel Grupların İzomerlikteki Etkisi Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Yanıtlar	209
4.2.2.5. Fonksiyonel İzomer Olan Grupların Belirlenmesi Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Yanıtlar.....	213

4.3. Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarındaki Değişimin Bireysel Profillerinin Analizi.....	216
4.3.1. Hidrokarbon Konusu ile ilgili Bireysel Profil Analiz Sonuçları	216
4.3.1.1. Hidrokarbon Bileşiklerinin Tanımlanması Konulu Sorunun Bireysel Profil Analizleri ve Yorumları.....	217
4.3.1.2. Alifatik Hidrokarbon Türlerinin Açıklanması Konulu Sorunun Bireysel Profil Analizleri ve Yorumları.....	221
4.3.1.3. Aromatik Bileşiklerin Tanımlanması Konulu Sorunun Bireysel Profil Analizleri ve Yorumları.....	225
4.3.1.4. İzomer Kavramının Açıklanması ve Hidrokarbon Türlerinin İzomerliğe Etkisi Konulu Sorunun Bireysel Profil Analizleri ve Yorumları	229
4.3.2. Fonksiyonel Grup Konusu ile ilgili Bireysel Profil Analiz Sonuçları	233
4.3.2.1. Fonksiyonel Grup Bileşiklerinin Tanımlanması Konulu Sorunun Bireysel Profil Analizleri ve Yorumları.....	233
4.3.2.2. Karbonil ve Karboksil Gruplarının Açıklanması Konulu Sorunun Bireysel Profil Analizleri ve Yorumları.....	237
4.3.2.3. Fonksiyonel Grupların İlk Üyeleri Konulu Sorunun Bireysel Profil Analizleri ve Yorumları.....	242
4.3.2.4. İzomerik Kavramının Açıklanması ve Fonksiyonel Grupların İzomerlikteki Etkisi Konulu Sorunun Bireysel Profil Analizleri ve Yorumları	246
4.3.2.5. Fonksiyonel İzomer Olan Grupların Belirlenmesi Konulu Sorunun Bireysel Profil Analizleri ve Yorumları.....	250
BÖLÜM V: SONUÇ	255
5.1. Yargı ve Tartışma	255
5.1.1. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi İle İlgili Sonuçlar	255
5.1.2. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına Etkisi İle İlgili Sonuçlar.....	258
5.1.3. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Kimya Dersi Tutumlarına Etkisi İle İlgili Sonuçlar.....	268
5.2. Öneriler	269
KAYNAKÇA	273
EKLER	302
Ek 1: Hidrokarbon Bileşikleri Akademik Başarı Testi (HCABT) ve Cevap Anahtarı	302
Ek 2: Fonksiyonel Grup Bileşikleri Akademik Başarı Testi (FGABT) ve Cevap Anahtarı	310
Ek 3: Hidrokarbon Bileşikleri Kavramsal Anlama Testi (HCKAT)	320
Ek 4: Fonksiyonel Grup Bileşikleri Kavramsal Anlama Testi (FGKAT)	322
Ek 5: Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (KDYTÖ)	325
Ek 6: Grasha Riechmann Öğrenme Stilleri Ölçeği.....	326

Ek 7: Organik Kimya Dersi 11. Sınıf Ünitelendirilmiş Yıllık Ders Planı Süre, Kazanım ve Etkinlikleri	330
Ek 8: “Hidrokarbon Türlerinin Sınıflandırılması” Etkinliği.....	333
Ek 9: “Alkan ve Alkillerin Tanınması Uygulama” Etkinliği.....	336
Ek 10: “Alkanların Adlandırılması” Etkinliği	337
Ek 11: “Düz Zincirli ve Halkalı Alkanların Karşılaştırılması” Etkinliği.....	342
Ek 12. “Halkalı Alkanlarda Adlandırma” Etkinliği.....	344
Ek 13: “Alkenlerin Adlandırılması” Etkinliği	346
Ek 14: “Tek Dallanma İçeren Alkenlerin Adlandırılması” Etkinliği	349
Ek 15: “Birden Fazla Dallanma İçeren Alkenlerde İsimlendirme” Etkinliği	350
Ek 16: “Alken ve Alkin İçeren Bileşiklerin Adlandırılması” Etkinliği	351
Ek 17: “Düz Zincirli ve Halkalı Alkenlerin Karşılaştırılması” Etkinliği.....	352
Ek 18: “Halkalı Alkenlerin İsimlendirilmesi” Etkinliği	354
Ek 19: “Düz Zincirli Alkinlerde Adlandırma” Etkinliği	355
Ek 20: “Tek Dallanma İçeren Alkinlerde İsimlendirme” Etkinliği	357
Ek 21: “Birden Fazla Dallanma İçeren Alkinlerde İsimlendirme” Etkinliği.....	358
Ek 22: “Düz Zincirli ve Halkalı Alkinlerin Karşılaştırılması” Etkinliği	359
Ek 23: “Halkalı Alkinlerin Adlandırılması” Etkinliği	361
Ek 24: “Aromatik Bileşikler” Etkinliği	362
Ek 25: “İzomeri” Etkinliği.....	364
Ek 26: “Zincir-Halka İzomeri Uygulama” Etkinliği	365
Ek 27: “Zincir-Halka İzomeri Uygulama” Etkinliği	366
Ek 28: “Konum İzomerisi Uygulama” Etkinliği.....	367
Ek 29: “Konum İzomerisi Uygulama” Etkinliği.....	368
Ek 30: “Cis-trans İzomerisi Uygulama” Etkinliği	369
Ek 31: “Cis-trans İzomerisi Uygulama” Etkinliği	370
Ek 32: “Cis-trans İzomerisi Uygulama” Etkinliği	371
Ek 33: “Hidrokarbonları (Alkan, Alken Ve Alkin) Nasıl Tanırız?” Deneyi	373
Ek 34: “Hidrokarbonları Polimerleştirerek Hediyeelik Eşya Yapalım” Deneyi	375
Ek 35: “Bileşiklerin Fonksiyonel Gruplara Göre Sınıflandırılması” Etkinliği.....	377
Ek 36: “Bileşiklerin Fonksiyonel Gruplara Göre Sınıflandırılması Uygulaması” Etkinliği	378
Ek 37: “Polifonksiyonel Bileşikler” Etkinliği	379
Ek 38: “Alkollerin Belirlenmesi ” Etkinliği	380
Ek 39: “ Alkollerin Sınıflandırılması” Etkinliği	381
Ek 40: “ Alkollerin Derecelendirilmesi” Etkinliği	382

Ek 41: “ Alkollerin Derecelendirilmesi Uygulama” Etkinliği.....	382
Ek 42: “ Alkollerin Adlandırılması” Etkinliği.....	383
Ek 43: “Alkollerde İzomeri” Etkinliği.....	389
Ek 44: “ Eterler” Etkinliği	390
Ek 45: “ Eterlerin Adlandırılması” Etkinliği	391
Ek 46: “Alkol ve Eterlerin Fiziksel Özellikleri” Etkinliği.....	395
Ek 47: “Alkol- Eter İzomerliği” Etkinliği.....	396
Ek 48: “Alkol- Eter İzomerliği Uygulama” Etkinliği.....	397
Ek 49: “Hangi Alkol Daha Çok Isıtır” Deneyi	398
Ek 50: “Karbonil Bileşikleri” Etkinliği	401
Ek 51: “Aldehitlerin Adlandırılması” Etkinliği.....	402
Ek 52: “Ketonların Sınıflandırılması” Etkinliği	406
Ek 53: “ Ketonların Yaygın Adlandırılması” Etkinliği	407
Ek 54: “Ketonların IUPAC Adlandırılması” Etkinliği	408
Ek 55: “Aldehit ve Ketonlarda İzomeri” Etkinliği	411
Ek 56: “Aldehit ve Ketonlarda İzomeri Uygulama” Etkinliği.....	412
Ek 57: “Aldehit ve Ketonların Fiziksel Özellikleri” Etkinliği.....	413
Ek 58: “Aldehit ve Ketonların Fiziksel Özellikleri” Etkinliği.....	414
Ek 59: “ Aldehit ve Ketonu Hangi Yoldan Bulalım ?”Deneyi.....	415
Ek 60: “Karboksilli Asit Türleri” Etkinliği.....	417
Ek 61: “ Karboksilli Asitlerin Adlandırılması” Etkinliği	418
Ek 62: “Esterlerin Adlandırılması” Etkinliği.....	423
Ek 63: “Esterlerin Adlandırılması Uygulama” Etkinliği	424
Ek 64: “ Karboksilik Asit ve Esterlerde İzomeri” Etkinliği	424
Ek 65: “ Fonksiyonel Grup İzomerliği” Etkinliği.....	425
Ek 66: “Karboksilik Asit ve Esterlerin Fiziksel Özellikleri” Etkinliği.....	426
Ek 67: “Karboksilik Asit ve Esterleri Etkileyen Değişkenleri Belirleyelim” Deneyi	427
Ek 68: HCKAT Soru 1 Öntest’in İdeografik Analiz Haritaları.....	430
Ek 69: HCKAT Soru 1 Sontest’in İdeografik Analiz Haritaları	431
Ek 70: HCKAT Soru 2 Öntest’in İdeografik Analiz Haritaları.....	432
Ek 71: HCKAT Soru 2 Sontest’in İdeografik Analiz Haritaları	433
Ek 72: HCKAT Soru 10 Öntest’in İdeografik Analiz Haritaları.....	434
Ek 73: HCKAT Soru 10 Sontest’in İdeografik Analiz Haritaları	435
Ek 74: HCKAT Soru 13 Öntest’in İdeografik Analiz Haritaları.....	436
Ek 75: HCKAT Soru 13 Sontest’in İdeografik Analiz Haritaları	437

Ek 76: FGKAT Soru 2 Öntest'in İdeografik Analiz Haritaları	438
Ek 77: FGKAT Soru 2 Sontest'in İdeografik Analiz Haritaları	439
Ek 78: FGKAT Soru 3 Öntest'in İdeografik Analiz Haritaları	440
Ek 79: FGKAT Soru 3 Sontest'in İdeografik Analiz Haritaları	441
Ek 80: FGKAT Soru 7 Öntest'in İdeografik Analiz Haritaları	442
Ek 81: FGKAT Soru 7 Sontest'in İdeografik Analiz Haritaları	443
Ek 82: FGKAT Soru 12 Öntest'in İdeografik Analiz Haritaları	444
Ek 83: FGKAT Soru 12 Sontest'in İdeografik Analiz Haritaları	445
Ek 84: FGKAT Soru 14 Öntest'in İdeografik Analiz Haritaları	446
Ek 85: FGKAT Soru 14 Sontest'in İdeografik Analiz Haritaları	447
Ek 86: Deney ve Kontrol Gruplarında HCKAT tarafından Öğretim Öncesi ve Sonrasında Belirlenen Kavram Yanılgıları Listesi.....	448
Ek 87: Deney ve Kontrol Gruplarında FGKAT tarafından Öğretim Öncesi ve Sonrasında Belirlenen Kavram Yanılgıları Listesi.....	449

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Araştırma Çeşitleri (Bonnstetter, 1998)	42
Tablo 3.1 Karma Araştırma Yönteminin Şematik Gösterimi.....	95
Tablo 3.2. Çalışmada Kullanılan Durum Çalışmasına Ait Nitel Desen	98
Tablo 3.3. Ön Test- Son test Kontrol Gruplu Seçkisiz Desen (Creswell, 2003, s. 170)	99
Tablo 3.4. Çalışmada Kullanılan Ön Test Son Test Kontrol Gruplu Yarı Deneysel Desen	100
Tablo 3.5. Çalışma Grubunun Katılımcı Sayıları, Yüzdeleri, Cinsiyet ve Yaş Dağılımları	101
Tablo 3.6. Deney Gruplarına Uygulanan Etkinlikler ve Yapılan Çalışmaların Haftalık Gösterimi	104
Tablo 3.7. Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı 12. Sınıf Üniteler, Önerilen Süreler ve Yüzde Oranı (MEB, 2013).....	107
Tablo 3.8. Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı 12. Sınıf Üniteler, Önerilen Süreler ve Yüzde Oranı (MEB, 2018).....	108
Tablo 3.9. MTAL Organik Kimya Dersi Öğretim Programı 11. Sınıf Üniteler, Önerilen Süreler ve Yüzde Oranı (MEB, 2018)	108
Tablo 3.10. Deney Gruplarına Uygulanan Etkinlikler ve Yapılan Çalışmaların Haftalık Gösterimi.....	124
Tablo 3.11. Araştırmada Kullanılan “Hidrokarbon Akademik Başarı ve Fonksiyonel Grup Başarı” Testlerinin Ön-Test/Son-Test Puanlarına Ait İç Tutarlılık Katsayısı Sonuçları ..	127
Tablo 3.12. Hidrokarbon Konusundaki ABT Sorularının Kazanımlara Göre Dağılımı ...	128
Tablo 3.13. Fonksiyonel Grup Konusundaki ABT Sorularının Kazanımlara Göre Dağılımı	130
Tablo 3.14. Hidrokarbon Konusundaki KAT Sorularının Kazanımlara Göre Dağılımı ...	134
Tablo 3.15. Fonksiyonel Grup Konusundaki KAT Sorularının Kazanımlara Göre Dağılımı	136
Tablo 3.16. Grasha Riechmann Öğrenme Stili Ölçeği Crombach Alpha Değerleri.....	141
Tablo 3.17. Araştırma Soruları ile Veri Toplama Araçları Arasındaki İlişkilendirme.....	146
Tablo 3.18. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin İçerik Analiz Sonucu.....	151
Tablo 3.19. Araştırmacı ve İkinci Araştırmacının Oluşturdukları Kodlara İlişkin Tutarlılık Yüzdeleri	155
Tablo 4.1. Araştırmada Kullanılan Ölçeklere Ait Normallik Testi Sonuçları.....	161

Tablo 4.2. Araştırmada Kullanılan Grasha Riechmann Öğrenme Stilleri Ölçeğine Ait Normallik Testi Sonuçları	161
Tablo 4.3. Araştırmada Kullanılan Ölçeklere Ait Betimsel İstatistik Sonuçları	162
Tablo 4.4. Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre HCABT- HCKAT – FGABT- FGKAT- KDYTÖ Ölçeklerinin Ön-test Puan Ortalamalarına Ait Kruskal Wallis H Testi Sonuçlar (n:87)	165
Tablo 4.5. Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre HCKAT Ölçeklerinin Ön-test Puan Ortalamalarına Ait Kruskal Wallis H Testi Sonuçlar (n:87)	166
Tablo 4.6. Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre FGKAT Ölçeklerinin Ön-test Puan Ortalamalarına Ait Kruskal Wallis H Testi Sonuçlar (n:87)	167
Tablo 4.7. Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre HCABT- FGABT- KDYTÖ Ölçeklerinin Son-test Puan Ortalamalarına Ait Kruskal Wallis H Testi Sonuçlar (n:87).....	169
Tablo 4.8. Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre HCABT Ölçeğinin Son-test Puan Ortalamalarına Ait Kruskal Wallis H Testi Sonuçlar (n:87)	170
Tablo 4.9. Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre FGABT Ölçeğinin Son-test Puan Ortalamalarına Ait Kruskal Wallis H Testi Sonuçlar (n:87)	171
Tablo 4.10. Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre KDYTÖ Ölçeğinin Son-test Puan Ortalamalarına Ait Kruskal Wallis H Testi Sonuçlar (n:87)	172
Tablo 4.11. Pilot Sınıfındaki Öğrencilerin HCABT-HCKAT-FGABT-FGKAT- KDYTÖ Ön Test/Son Test Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	173
Tablo 4.12. Deney 1-Teknik Sınıfındaki Öğrencilerin HCABT-HCKAT-FGABT-FGKAT-KDYTÖ Ön Test/Son Test Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	175
Tablo 4.13. Deney 2-Normal Sınıfındaki Öğrencilerin HCABT-HCKAT–FGABT-FGKAT-KDYTÖ Ön Test/Son Test Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	176
Tablo 4.14. Kontrol Sınıfındaki Öğrencilerin HCABT-HCKAT–FGABT-FGKAT-KDYTÖ Ön Test/Son Test Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	178
Tablo 4.15. Cinsiyet Değişkenine Göre HCABT-HCKAT-FGABT-FGKAT-KDYTÖ Ölçeklerinin Son-test Puan Ortalamalarına Ait Mann Whitney U Testi Sonuçları (n:87)	179
Tablo 4.16. Pilot Sınıfındaki Öğrencilerin HCABT-HCKAT-FGABT-FGKAT- KDYTÖ Ölçeklerinin Son-test Puan Ortalamaları ile Grasha Riechmann Öğrenme Stilleri Ölçeği Alt Boyut Puanlarına Ait Sperman’s Rho Korelasyon Katsayısı Sonuçları (n:26)	181

Tablo 4.17. Deney 1 (Teknik) Sınıfındaki Öğrencilerin HCABT-HCKAT-FGABT-FGKAT-KDYTÖ Ölçeklerinin Son-test Puan Ortalamaları ile Grasha Riechmann Öğrenme Stilleri Ölçeği Alt Boyut Puanlarına Ait Sperman's Rho Korelasyon Katsayısı Sonuçları (n:12)	182
Tablo 4.18. Deney 2 (Normal) Sınıfındaki Öğrencilerin HCABT-HCKAT-FGABT-FGKAT-KDYTÖ Ölçeklerinin Son-test Puan Ortalamaları ile Grasha Riechmann Öğrenme Stilleri Ölçeği Alt Boyut Puanlarına Ait Sperman's Rho Korelasyon Katsayısı Sonuçları (n:25)	183
Tablo 4.19. Kontrol Sınıfındaki Öğrencilerin HCABT-HCKAT-FGABT-FGKAT-KDYTÖ Ölçeklerinin Son-test Puan Ortalamaları ile Grasha Riechmann Öğrenme Stilleri Ölçeği Alt Boyut Puanlarına Ait Sperman's Rho Korelasyon Katsayısı Sonuçları (n:24) .	185
Tablo 4.20 Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerinin Kişisel Bilgilerine Ait Betimsel İstatistik Sonuçları (n:87)	186
Tablo 4.21. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Grasha Riechmann Öğrenme Stilleri ile Sınıf Düzeyi Değişkenine Ait Çapraz Tablo Sonuçları (n:87)	187
Tablo 4.22. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Grasha Riechmann Öğrenme Stilleri ile Cinsiyet Değişkenine Ait Çapraz Tablo Sonuçları (n:87)	188
Tablo 4.23. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerinin HCKAT Soru 1 Analiz Sonuçları	190
Tablo 4.24. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerinin HCKAT Soru 2 Analiz Sonuçları	192
Tablo 4.25. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerinin HCKAT Soru 10 Analiz Sonuçları	195
Tablo 4.26. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerinin HCKAT Soru 13 Analiz Sonuçları	198
Tablo 4.27. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerinin FGKAT Soru 2 Analiz Sonuçları	201
Tablo 4.28. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerinin FGKAT Soru 3 Analiz Sonuçları	205
Tablo 4.29. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerinin FGKAT Soru 7 Analiz Sonuçları	208
Tablo 4.30. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerinin FGKAT Soru 12 Analiz Sonuçları	211

Tablo 4.31. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerinin FGKAT Soru 14 Analiz Sonuçları.....	214
Tablo 5.1 Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerinin Hidrokarbon Konusundaki Öğretim Sonrası Bilimsel Yanıtlarındaki Artış Yüzdeleri	259
Tablo 5.2. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerinin Fonksiyonel Grup Konusundaki Öğretim Sonrası Bilimsel Yanıtlarındaki Artış Yüzdeleri	260
Tablo 5.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Hidrokarbon Konusundaki Kavram Yanılgısına Sahip Öğrenci Sayıları.....	262
Tablo 5.4. Deney ve Kontrol Gruplarının Fonksiyonel Grup Konusundaki Kavram Yanılgısına Sahip Öğrenci Sayıları	265



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1 “Hidrokarbonları (Alkan, Alken Ve Alkin) Nasıl Tanırız?” Deneyi.....	111
Şekil 3.2. “Hidrokarbonları Polimerleştirerek Hediyelik Eşya Yapalım” Deneyi	113
Şekil 3.3. “Hangi Alkol Daha Çok Isıtır?” Deneyi.....	117
Şekil 3.4. “Aldehit ve Ketonu Hangi Yoldan Bulalım?” Deneyi	119
Şekil 3.5. “Karboksilik Asit ve Esterleri Etkileyen Değişkenleri Belirleyelim” Deneyi	122
Şekil 3.6. Hidrokarbon Akademik Başarı Testi Örnek Sorusu.....	132
Şekil 3.7. Fonksiyonel Grup Akademik Başarı Testi Örnek Sorusu	132
Şekil 3.8. Hidrokarbon KAT Açık Uçlu Soru Örneği	137
Şekil 3.9. Hidrokarbon KAT Açık Uçlu Soru Örneği	137
Şekil 3.10. Hidrokarbon KAT Soru Örneği.....	138
Şekil 3.11. Hidrokarbon KAT Soru Örneği.....	138
Şekil 3.12. Fonksiyonel Grup KAT Açık Uçlu Soru Örneği.....	138
Şekil 3.13. Fonksiyonel Grup KAT Açık Uçlu Soru Örneği.....	138
Şekil 3.14. Fonksiyonel Grup KAT Soru Örneği	138
Şekil 3.15. Fonksiyonel Grup KAT Soru Örneği	139
Şekil 3.16. Ö9’in Etkinlik 20’e ait Çalışma Kâğıdı (Ö9; 9 numaralı öğrenciyi tanımlar)	143
Şekil 3.17. Ö34’in Etkinlik 18’e ait Çalışma Kâğıdı (Ö34; 34 numaralı öğrenciyi tanımlar)	144
Şekil 3.18. İdeografik Analiz Haritası Örneği.....	149
Şekil 3.19. Bireysel Profil Analiz Örneği.....	152
Şekil 4.1.HCKAT Soru 1.....	189
Şekil 4.2 HCKAT Soru 2.....	191
Şekil 4.3. HCKAT Soru 10.....	194
Şekil 4.4.HCKAT Soru 13.....	197
Şekil 4.5.FGKAT Soru 2	200
Şekil 4.6.FGKAT Soru 3	204
Şekil 4.7. FGKAT Soru 7	207
Şekil 4.8.FGKAT Soru 12	210
Şekil 4.9.FGKAT Soru 14	213
Şekil 4.10.Deney (Pilot) Grubu HCKAT Soru 1 Bireysel Profil Analizi	217
Şekil 4.11.Deney 1 (Teknik) Grubu HCKAT Soru 1 Bireysel Profil Analizi.....	218
Şekil 4.12. Deney 2 Grubu HCKAT Soru 1 Bireysel Profil Analizi.....	219

Şekil 4.13.Kontrol Grubu HCKAT Soru 1 Bireysel Profil Analizi.....	220
Şekil 4.14.Deney (Pilot) Grubu HCKAT Soru 2 Bireysel Profil Analizi	221
Şekil 4.15.Deney 1 (Teknik) Grubu HCKAT Soru 2 Bireysel Profil Analizi.....	222
Şekil 4.16.Deney 2 Grubu HCKAT Soru 2 Bireysel Profil Analizi.....	223
Şekil 4.17.Kontrol Grubu HCKAT Soru 2 Bireysel Profil Analizi.....	224
Şekil 4.18.Deney (Pilot) Grubu HCKAT Soru 10 Bireysel Profil Analizi.....	225
Şekil 4.19.Deney 1 (Teknik) Grubu HCKAT Soru 10 Bireysel Profil Analizi.....	226
Şekil 4.20.Deney 2 Grubu HCKAT Soru 10 Bireysel Profil Analizi.....	227
Şekil 4.21.Kontrol Grubu HCKAT Soru 10 Bireysel Profil Analizi.....	228
Şekil 4.22.Deney (Pilot) Grubu HCKAT Soru 13 Bireysel Profil Analizi.....	229
Şekil 4.23.Deney 1 (Teknik) Grubu HCKAT Soru 13 Bireysel Profil Analizi.....	230
Şekil 4.24.Deney 2 Grubu HCKAT Soru 13 Bireysel Profil Analizi.....	231
Şekil 4.25.Kontrol Grubu HCKAT Soru 13 Bireysel Profil Analizi.....	232
Şekil 4.26.Deney (Pilot) Grubu FGKAT Soru 2 Bireysel Profil Analizi	233
Şekil 4.27.Deney 1 (Teknik) Grubu FGKAT Soru 2 Bireysel Profil Analizi	235
Şekil 4.28.Deney 2 Grubu FGKAT Soru 2 Bireysel Profil Analizi	235
Şekil 4.29.Kontrol Grubu FGKAT Soru 2 Bireysel Profil Analizi	236
Şekil 4.30.Deney (Pilot) Grubu FGKAT Soru 3 Bireysel Profil Analizi	238
Şekil 4.31.Deney 1 (Teknik) Grubu FGKAT Soru 3 Bireysel Profil Analizi	239
Şekil 4.32.Deney 2 Grubu FGKAT Soru 3 Bireysel Profil Analizi	240
Şekil 4.33.Kontrol Grubu FGKAT Soru 3 Bireysel Profil Analizi	241
Şekil 4.34.Deney (Pilot) Grubu FGKAT Soru 7 Bireysel Profil Analizi	242
Şekil 4.35.Deney 1 (Teknik) Grubu FGKAT Soru 7 Bireysel Profil Analizi	243
Şekil 4.36. Deney 2 Grubu FGKAT Soru 7 Bireysel Profil Analizi	244
Şekil 4.37.Kontrol Grubu FGKAT Soru 7 Bireysel Profil Analizi	245
Şekil 4.38.Deney (Pilot) Grubu FGKAT Soru 12 Bireysel Profil Analizi	246
Şekil 4.39.Deney 1 (Teknik) Grubu FGKAT Soru 12 Bireysel Profil Analizi	247
Şekil 4.40.Deney 2 Grubu FGKAT Soru 12 Bireysel Profil Analizi	248
Şekil 4.41.Kontrol Grubu FGKAT Soru 12 Bireysel Profil Analizi	249
Şekil 4.42.Deney (Pilot) Grubu FGKAT Soru 14 Bireysel Profil Analizi	251
Şekil 4.43.Deney 1 (Teknik) Grubu FGKAT Soru 14 Bireysel Profil Analizi	252
Şekil 4.44.Deney 2 Grubu FGKAT Soru 14 Bireysel Profil Analizi	253
Şekil 4.45.Kontrol Grubu FGKAT Soru 14 Bireysel Profil Analizi	254

KISALTMALAR VE SEMBOLLER

AF: Alternatif Fikir

BF: Bilimsel Fikir

f: Frekans

FGABT: Fonksiyonel Grup Akademik Başarı Testi

GRÖST: Grasha Riechmann Öğrenme Stilleri Testi

HCABT: Hidrokarbon Akademik Başarı Testi

KDYTÖ: Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

HCKAT: Hidrokarbon Kavramsal Anlama Testi

FGKAT: Fonksiyonel Grup Kavramsal Anlama Testi

KY: Kavram Yanılgısı

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

MTAL: Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi

N: Veri Sayısı

NRC: National Research Council

OSYM: Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi

p: Anlamlılık Düzeyi

S: Standart Sapma

Sd: Serbestlik Derecesi

SPSS: Sosyal Bilimler için İstatistik Paket Programı (Statistical Package for The Social Sciences)

TTKB: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı

YÖK: Yüksek Öğretim Kurumu

X: Aritmetik Ortalama

z: Korelasyon Değer

BÖLÜM I: GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Bilimsel okuryazar bir toplumun oluşmasında eğitim programlarının etkisi kuşkusuz fazladır. Dünyanın birçok ülkesindeki eğitim programlarında geleneksel öğretimin öğretmen merkezli olması, disiplin kurallarına uyma zorunluluğunun yol açtığı olumsuz davranışlar ortaya çıkmaktadır (Kafadar, 1997, s.49). Öğrencilerin bilgiyi hazır olarak sorgulamadan alması, kişisel görüşleri ve yorumları yansıtmaması, kitaplara aşırı bağımlılık yaratması, bireysel farklılık ve öğrenme ihtiyaçlarını dikkate almaması geleneksel eğitimin zayıflıkları olarak sıralanmaktadır (Gürses, 2010). Geleneksel öğretimin bunların tümünü mevcut bilgi aktarımı ile sağlayamadığı araştırmalar ile desteklenince yapılandırmacılık eğitim felsefesine geçiş gerçekleşmiştir (Demirel, 2010).

Yapılandırmacılık, insanların öğrenmeyi nasıl gerçekleştirdiği ile ilgili teoriyi açıklar (Colburn, 2000). Yapılandırmacılık kuramının ana fikrini öğretim değil öğrenme oluşturmaktadır. İlk zamanlarda bireylerin bilgiyi nasıl öğrendiklerine ilişkin bir kuram olarak ön plana çıksa da zaman içinde bireylerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarını gösteren bir yaklaşım halini almıştır (Demirel, 2010).

Yapılandırmacı öğrenme öğrenciyi merkeze alan ve etkinlik temelli bir yaklaşımdır. Öğrenciden istenen öğrenilen bilgilerin düşünce süzgecinden geçirilmesi, yorumlanması yapılandırmasıdır (Kabapınar, 2004). Öğrenciler bilimsel düşünme ve bilimsel süreç becerilerini kendi deneyimleri sonucunda oluşturmaktadır. Öğrencilerin öğrenme süreci boyunca aktif olduğu; ön bilgilerini ve deneyimlerini yeni karşılaştıkları durumlara aktarabileceklerini, bu durumlara yeni anlam yükleyebileceklerini savunan öğrenme modelidir (Arı, 2008). Geleneksel anlayışla işlenen fen öğretiminin aksine, yapılandırmacı öğretmenin konuları anlatma, denklemleri yazma, problemleri çözme, deneyleri yapma ve sonuçları yorumlama gibi bir görevi yoktur. Yapılandırmacı öğretmen bilgi aktarımında bulunmaz, deneyleri yapmaz, sonuçlarını kendisi açıklamaz, öğrencinin bulması için destekler (Kabapınar, 2004).

Dünyada eğitim ile ilgili anlayışın değişmesinin etkileri ülkemizde eğitim ile ilgili yapılan reformlar ile ortaya çıkmıştır. MEB tarafından 2005 yılından itibaren hazırlanan öğretim programlarında yapılandırmacı yaklaşım kullanılmaya başlamıştır (MEB, 2005).

Dünyada ve ülkemizde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim uygulamaları arasında işbirliğine dayalı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, anlamlı öğrenme, araştırma dayalı öğrenme, sorgulamaya dayalı öğrenme ve buluşa dayalı öğrenme bulunmaktadır. Tezin ana iskeletini oluşturan buluş yolu ile öğretim stratejisinin başta fen öğretimi olmak üzere diğer derslerin öğretiminde de kullanıldığı çok sayıda bilimsel çalışmanın varlığı ile desteklenmektedir. Fen eğitiminde kullanılan araştırma-sorgulama dayalı öğrenme Bruner'in buluş yolu ile öğrenme stratejisi ile ön plana çıkmıştır. Bir diğer ifade ile buluş yolu ile öğrenme yaklaşımı araştırma-sorgulama yaklaşımının başlangıç noktası olarak görülmektedir (Özaydın, 2010).

2013 yılında yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programında araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı temel alındığı görülmektedir. Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı, günümüzdeki diğer çağdaş öğrenme yaklaşımlarını da kapsayan yapılandırmacılık kuramına dayalıdır. Fen bilimleri dersinin 3-8. Sınıflara ait yapılan öğretim programında araştırma ve sorgulama süreci, sadece keşfetme ve deney olarak değil, açıklama ve iddia oluşturma süreci olarak ifade edilmektedir. Bir diğer deyişle bilim yapma yolunun ilk adımı olarak ifade edilmektedir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin kullanılması ile iletişime açık, bilime karşı olumlu tutuma gösteren, araştırma ve sorgulama becerisine sahip, problemlere çözüm önerileri sunabilen, bilimsel bilgi ve beceriye sahip fen okuryazarı bireylerin yetiştirilebileceği amaçlanmaktadır (MEB, 2013, 3).

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı; öğrencilerin aktif olduğu, yaparak, yaşayarak araştırmanın yapıldığı öğretim yöntemi olarak ifade etmektedir. Geleneksel öğretim anlayışına göre uzun zaman diliminde gerçekleştirebilecek kazanımları geliştirmeyi amaçlar. Okullarda bu yaklaşımın kullanılması aktif katılıma ortam yaratmak ile birlikte öğrencilerin günlük yaşamlarında meydana gelen fen olaylarını fark etmelerini ve evrenin mekanizmasını anlayabilmelerine katkı sağlamaktadır. Üstelik bilim insanların kullandığı bu öğretim yöntemini tercih etme nedenleri konusunda farkındalık sağlamaktadır. Öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri gelişmesi farklı bakış açıları ile günlük hayatta karşılaşılabileceği problemlerin daha kolay üstesinden gelebilmesin ve deneyim kazanmasını sağlamaktadır (Branch ve Solowan, 2003; Harlen, 2004; Bilir, 2015).

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yöntemi fen ile ilgili ilke ve yasaların doğrudan öğretime ve temel kitaplara bağımlı kalmaya uzak durmayı, mantıksal ve eleştirel

düşünmeyi, soru sormaya ve problem çözmeye odaklanması (Jorgenson, Cleveland ve Vanosdall, 2004) birçok duyu organını kullanarak deneylerde aktif olunması ile diğer yöntemlerin önüne geçmiştir. Böylece bilgi somuttan soyuta doğru daha kolay şekilde aktarılarak kalıcı ve etkili öğrenme gerçekleşmektedir (Victor ve Kellough, 2004).

Fen bilgisi ve onun bir bileşeni olan kimya, çok özel yetenekli insanlara özgü olmayıp, ilgilenen herkesin öğrenebileceği, yararlı ve zevkli bir uğraş alanıdır (MEB 2018). Kimya, birçok kişi için sayısal ezber bir ders olarak düşünülmesine, soyut bir bilim dalı olarak görülmesine ve geçilmesi zor bir ders olarak algılamasına sebep olmuştur. Aslında kimya günlük yaşamımızın her alanında olmasına rağmen, maalesef bunların farkına varılamamaktadır. Bu nedenle kimyanın sadece teorik konulardan ibaret olduğu algısını değiştirmek adına deney uygulamaları ile birlikte beceri kazandırıldığında günlük hayatla ilişkilendirilebildiği gösterilmek durumundadır (Koçak, 2011).

Kimya biliminin önemli alt dallarından biri olan organik kimya karbon kimyası olarak tanımlanmaktadır. Hayatımızın her alanında organik bileşiklere rastlamak mümkündür. Öncelikle vücudumuzun temel yapı taşı olan DNA, enzimler, protein, karbonhidratlar organik bileşiklerdir ve vücudumuzda meydana gelen tüm reaksiyonlar organik reaksiyonlar sonucunda meydana gelir. Günlük hayatımızda da yediğimiz yiyecekler, giydiğimiz kıyafetler, hastalıkların tedavisinde kullanılan ilaçlar, temizlik ve kozmetik ürünleri gibi birçok alanda organik bileşikler ve sentezlerinden yararlanılır. Hayata dair farkındalığın artması ve hem üretici hem de tüketici olarak eleştirel bakış açısına sahip olunmasında organik kimyanın iyi anlaşılması önem taşımaktadır. Öğrenciler günlük yaşantısında organik kimya bilgilerini kullanabilirse fen eğitiminin önemli amaçlarından biri olan fen ve teknoloji okuryazarlığı kazanımını edinmiş olur.

Organik kimya bilgisi günlük yaşamda kullanılmasının yanında ülkemizde ve dünyadaki ortaöğretim kimya ders programlarında önemli bir ağırlığa sahiptir. Ülkemizdeki 2018 ortaöğretim kimya programına bakıldığında bir eğitim-öğretim yılının neredeyse büyük bir bölümüne yayılacak kadar kazanım ve süreyi içermektedir. Dolayısıyla organik kimya üniversiteye giriş sınavında fen ağırlığına sahip tıp fakültesi, eczacılık, mühendislik ve öğretmenlik bölümlerinin kazanılmasında etkisi olan bilgi öbeğidir.

Literatürde, kimya eğitiminde araştırma sorgulamaya yaklaşımı temel alarak birçok çalışma vardır. Bunlar: ısı-sıcaklık (Atam, 2006), bileşikler (Sakar, 2010), madde ve ısı (Başdaş,

2007), maddenin değişimi ve tanınması (Bozkurt, 2010; Duban, 2008; İnal, 2013), ısı-sıcaklık (Atam, 2006), “Atom” (Erdoğan, 2005), “Canlılar için Madde ve Enerji” (Akpınar ve Ergin, 2005) olarak sıralanabilir. Her ne kadar yapılandırmacılığa geçilmiş olsa da kimya dersinin bazı konuları bu felsefeden etkilenmemiş gözükmemektedir. Nitekim organik kimya geleneksel öğretim yöntemi ile işlendiği için öğrenciler tarafından ezber, sıkıcı ve zor bir ders olarak tanımlanmaktadır (Şendur, 2012; Ratcliffe 2002, Karşlı ve Ayas, 2013; Sevinç, 2008; Rushton, Hardy, Gwaltney ve Lewis, 2008). Çeşitli ülkelere ait sınav sonuçları incelendiğinde öğrencilerin organik kimya sorularındaki başarılarının düşük olduğu görülmüştür (Chief Examiner’s Reports in Chemistry, 2009).

Yapılan araştırmalar bu durumun oluşma nedenlerini öğrencilerin, organik kimya dersini kendileri için yararlı bir ders olarak düşünmemeleri ve derse karşı gereken ilgiyi göstermemeleri olarak sıralamaktadır. Öğrenciler kimya dersini kariyer beklentileri için öğrenmek zorunda oldukları bir ders olarak görmekte ve sadece dersi geçmeye çabalamaktadır. Kavramların soyut, elle tutulur, gözle görülür olmadığını yansıtan bir öğretim planı öğrencilerin bu tutumlarını desteklemektedir. Bu nedenle öğretimin deneylerle, modellerle somutlaştırılması, günlük yaşamdan seçilen örneklerle kavramların ilişkilendirilmesi öğrencilerin konuyu iyi anlamasına yardımcı olacağı öngörülmektedir. (Karşlı, 2016; Çetin, 2019; Gündoğdu, 2018; Çalık, Ayas ve Ünal, 2006).

Yapılandırmacılık temelinde organik kimya öğretimi ile ilgili yapılan ulusal ve uluslararası çalışmaların; fen bilgisi öğretmen adayları ile hidrokarbonlarda izomeri kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması (Çetin, 2019), 9. Sınıf öğrencileri ile karbonhidrat, yağ, protein, aminoasit konusunda kavram yanlışlarının araştırılması (Gündoğdu, 2018), 12.sınıf öğrencileri ile ters yüz sınıf modeli ile organik kimya hakkındaki öğrenci görüşleri (Kanbur, 2016), 12.sınıf bağlam temelli öğrenme ile alkan, alken, alkin konusunun kavramsal değişime etkisi (Yiğit, 2015), kimya lisans 1.sınıf öğrencisinin kimya yeterliliklerinin belirlenmesi (Potgietera ve Davidowitz, 2011), lisans organik kimya dersini alan öğrencilerin temel organik kavramlarını belirlemek (Lopez, Kim, Nandagopal, Cardin, Shavelson ve Penn, 2011), 11.sınıf öğrenciler ile laboratuvar destekli öğretimin alkinler konusunu kavramalarına ve akademik başarılarına etkisi (Bilir, 2009), lisans 1.2. ve 3. Sınıf öğrencilerinin organik kimyanın hangi konusunda zorlandıklarının belirlenmesi (Childs ve Sheehan, 2009), lisans 4. Sınıfta okuyan öğrencilerin temel organik kavramların kavramsal anlamalarının incelenmesi (Rushton, Hardy, Gwaltney ve Lewis, 2008), lise öğrencilerinin

organik bileşikler ile ilgili sahip olduğu kavramların ortaya çıkarılması (Chiu, 2007), lisans 1. Sınıf öğrencileri ile organik kimya kavramsal algıların belirlenmesi (Moss, Greenall, Rockclif1fe, Crowley ve Mealing, 2007), lise sınav kağıdı analizi (Taagepera ve Noori, 2000), lise öğrencileri alkol ve eterde izomeride alan testi uygulamış ve kavramlar hakkındaki bilgileri (Schmidt, 1992), 3. sınıf öğretmen adayları ile 5E modelinin doğrulama türü laboratuvar yöntemi ile organik kimya laboratuvarı dersindeki kavramsal anlama, bilimsel süreç becerileri gelişimi ve tutumlarına etkisi (Sevinç, 2008) , fen bilgisi öğretmen adaylarına dramatizasyon yöntemi ile alkollerin sudaki çözünürlüğü öğretilmesi (Karaer, 2007), lise son sınıf öğrenci, kimya bölümü ve kimya öğretmenliği öğrencilerine ile aromatiklik kavramına ilişkin kavram yanlışlarının belirlenmesi (Topal, Oral ve Özden, 2007), lisans 2. Sınıfta okuyam öğrencilerin organik kimyadaki kavram yanlışları belirlenmesi (Lim, 2007), lisans 1. Sınıf öğrenci ile organik formülleri anlayama düzeyleri (Johnstone, 2006), lisans 1. Sınıf öğrencilerinin organik kimya bilgilerini tespit edilmesi (Hassan, Hill ve Reid, 2004), lisans öğrencilerinin organik sentez ve organik reaksiyon mekanizmalarını öğrenme hakkındaki görüşleri (Ratcliffe, 2002) üzerine olduğu belirlenmiştir.

Literatürde yapılan tezlere ve yayınlara bakıldığında organik kimya dersinin kazanımlarından biri olan hidrokarbonlar (Topal, Oral ve Özden, 2007; Yiğit, 2015; Bilir, 2009; Çetin, 2019) ve fonksiyonel grup konusunu (Schmidt, 1992; Karaer, 2007; Gündoğdu, 2018) ayrı bölümler halinde ele alındığı görülmüştür. Konulara ait kavramların anlaşılması (Chiu, 2007; Moss, Greenall, Rockclif1fe, Crowley ve Mealing, 2007; Yiğit, 2015; Rushton, Hardy, Gwaltney ve Lewis, 2008; Johnstone, 2006), kavram yanlışlarını belirleme (Çetin, 2019; Gündoğdu, 2018; Topal, Oral ve Özden, 2007), öğrenci görüşleri (Kanbur, 2016; Ratcliffe, 2002), akademik başarı (Bilir, 2009), tutum (Sevinç, 2008) üzerine araştırmalar yoğunlaşmıştır. Elde edilen kazanımların deney becerilerine etkisi incelenmiş ancak bütüncül bir ilişki kurulamamıştır (Karlı, 2016)

Soyut kavramların oldukça fazla kullanıldığı fen derslerinde, öğrencilerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarını anlamak için, öğrenme stilleri ve çoklu zekâ alanları gibi kişisel özelliklerinin belirlemek hazırlanacak öğrenme ortamlarının oluşturulmasında ve becerilerin geliştirilmesinde her geçen gün önem kazanmaktadır. Öğrencilerin bireysel özellikleri olarak öğrenme stilleri ve çoklu zekâ alanlarını ele alan sınırlı sayıda çalışma da vardır. Çalışmalarda öğrencilerin öğrenme stilleri ve çoklu zekâ alanları belirlenerek aralarındaki ilişki incelenmiştir. (Narlı, Aksoy & Ercire, 2014; Demir & Aybek, 2012). Öğrenme

stillerinin öğrencilerin araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin kullanıldığı organik kimya öğretimi arasındaki ilişkiyi inceleyen herhangi bir çalışma bulunmadığından söz konusu ilişkiyi belirlemek araştırmanın bir başka amacıdır.

Tasarlanan ya da halihazırda uygulanan öğretim programlarının etkinliğinin çok boyutlu olarak belirlenmesinde incelenecek parametreden biri de demografik özelliklerden cinsiyettir. Cinsiyetin farklı öğretim yöntemleri üzerindeki etkisinin yanı sıra çeşitli ders ve konulardaki başarı, kavramsal anlama ve tutumlardaki rolünün incelenmesi çalışmaların çok boyutlu olarak incelenmesine katkı sağlamaktadır. Yapılan çalışmalarda cinsiyetin meslek lisesinde okuyan öğrencilerde etkili olurken (Long, Angela ve arkadaşları, 2005; Bilir, 2009), ortaokul öğrencilerde etkili olmadığı (Şenyıl, 2009; Kuşat, 2006); kavramsal anlama ve becerilerde başarılı olan öğrencilerin cinsiyetlerinin farklılaştığı belirlenmiştir (Lagowski (1989). Bu noktadan hareket ile çalışma kapsamında kullanılacak yöntemin, öğretimi yapılacak konunun cinsiyet değişkeni üzerindeki etkisini belirlemek araştırmanın diğer amacıdır

Bu çerçevede çalışma ‘Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Organik Kimya Öğretiminin Öğrencilerinin Kavramsal Anlama, Akademik Başarı ve Tutumlarına Etkisi nedir?’ sorusunun cevabını bulmak üzere planlanmıştır.

1.2. Araştırma Amacı

Araştırma problemine bağlı olarak bu çalışmada araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin 11. Sınıf lise öğrencilerinin ‘Organik Kimya Dersi Konularındaki Kavramsal Anlama, Akademik Başarıları ve Kimya dersine yönelik tutumları üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Araştırmanın temel problemini organik kimya dersinin öğretilmesinde temel oluşturan konuların başında gelen hidrokarbon (alkan, alken ve alkin), ve fonksiyonel grup (alkol-eter, aldehit-keton, karboksilli asit-ester) konularının araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim yöntemi ile gerçekleştirilecek olması oluşturmaktadır.

Çalışmanın alt problemleri ise aşağıdaki gibidir;

- 1) Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grupları ile mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubunun uygulama öncesi akademik başarıları arasında fark var mıdır?

- 2) Araştırma sorgulama dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grupları ile mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubunun uygulama öncesi kavramsal anlamaları arasında fark var mıdır?
- 3) Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grupları ile mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubunun uygulama öncesi kimya dersi tutumları arasında fark var mıdır?
- 4) Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grupları ile mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubunun uygulama sonrası akademik başarıları arasında fark var mıdır?
- 5) Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grupları ile mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubunun uygulama sonrası kavramsal anlamaları arasında fark var mıdır?
- 6) Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grupları ile mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubunun uygulama sonrası kimya dersi tutumları arasında fark var mıdır?
- 7) Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası akademik başarıları arasında fark var mıdır?
- 8) Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası kavramsal anlamaları arasında fark var mıdır?
- 9) Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney gruplarındaki öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası kimya dersi tutumları arasında fark var mıdır?
- 10) Mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası akademik başarıları arasında fark var mıdır?
- 11) Mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası kavramsal anlamaları arasında fark var mıdır?
- 12) Mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası kimya dersi tutumları arasında fark var mıdır?

- 13) Araştırma-sorgulama dayalı öğrenmenin uygulandığı deney gruplarındaki öğrencilerin cinsiyetinin uygulama sonrasındaki akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mı?
- 14) Mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetinin uygulama sonrasındaki akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mı?
- 15) Araştırma-sorgulama dayalı öğrenmenin uygulandığı deney gruplarındaki öğrencilerin cinsiyetinin uygulama sonrasındaki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark var mı?
- 16) Mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetinin uygulama sonrasındaki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark var mı?
- 17) Araştırma-sorgulama dayalı öğrenmenin uygulandığı deney gruplarındaki öğrencilerin cinsiyetinin uygulama sonrasındaki tutumları arasında anlamlı bir fark var mı?
- 18) Mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetinin uygulama sonrasındaki tutumları arasında anlamlı bir fark var mı?
- 19) Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grupları ile mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin öğrenme stilleri ile demografik özellikleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 20) Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney gruplarındaki öğrenciler ile mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin öğretim sonrası akademik başarıları, kavramsal anlamaları ve tutumları ile öğrenme stilleri arasında ilişki var mıdır?
- 21) Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grupları ile mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ilişkin bireysel profillerinde fark var mıdır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili literatürde ulusal ve uluslararası pek çok araştırmaya rastlanmaktadır. Araştırmalar matematik dersinden tarih dersine fen derslerinden Türkçe dersine kadar çeşitlilik göstermektedir (Wu ve Wu, 2011; Parim, 2009; (Sakar, 2010; Chen ve Chen, 2012; kimya dersi üzerindeki çalışmalarda ise “bileşikler”(Sakar, 2010), “madde ve ısı”(Başdaş, 2007), “maddenin değişimi ve

tanınması”(Bozkurt, 2010; Duban, 2008) , “ısı-sıcaklık”(Atam, 2006), “buharlaşıma, kaynama ve yoğunlaşma” (Varelas, Pappas ve Rife, 2006); konuları olduğu görülmektedir. Öğretimin akademik başarıya (Saribaş, 2009), kavramsal anlamının gelişimine (Edelson, 2001; Yager ve Akçay, 2010; kavram yanılgılarının giderilmesine (Dilşeker, 2008; Bayram, 2010; Gündoğdu, 2018; Lopez, Kim, Nandagopal, Cardin, Shavelson ve Penn, 2011) ve tutumdaki değişim (Qori'ah ,2018; Teker, 2017; Chu, 2008; Yaşar ve Duban, 2009; Baykara, 2011) gibi farklı parametrelere etkisi incelenmiştir. Çalışma gruplarında bu doğrultuda ortaokul öğrencilerden öğretmenlere kadar geniş bir yelpazede çeşitlenmektedir. Ancak çalışmalar fen bilgisi derslerinin olduğu ortaokul öğrencileri ve üniversite öğretmen adayları üzerinde yoğunlaşmıştır. Ancak kimyanın organik kimya ünitesi kapsamında meslek lisesi öğrencileri ile ilgili bir araştırma sorgulamaya dayalı çalışma gerçekleştirilmediği belirlenmiştir.

Araştırmanın bulguları ve sonuçları doğrultusunda hidrokarbon bileşikleri (alkan, alken, alkin) ve fonksiyonel grup bileşikleri (alkol, eter, aldehit, keton, karboksilli asit, ester) konusunda gerçekleşen araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarı, kavramsal anlama, tutumlarına etkisi ile öğrenme stilleri arasındaki ilişki belirlenecektir.

Tasarlanan öğretim öğretmenlerin öğretim sürecindeki etkinliğini ortaya koymasının yanında, hazır öğretim materyalleri sunacak, öğretim materyallerinin öğrencilerin öğrenme sürecine olan etkilerini ve değişimlerini göstermiş olacaktır. Organik kimya dersinin araştırma sorgulamaya dayalı öğretimi için örnek olabilecektir. Çalışmanın uygulandığı kimya teknolojileri alanını bulunan Mesleki Ve Teknik Anadolu Lisesi öğrencileri olmak üzere, 12. Sınıf kimya dersinin olduğu Meslek Lisesinin farklı alanlarında, İmam Hatip Lisesinde, Fen Lisesinde, Anadolu Lisesi müfredatının organik kimya ünitesi işlenmesi sırasında yarar sağlayacağı düşünülmektedir. Organik kimya dersindeki hazırbulunuşluk seviyesinin yeterli olmadığı, akademik başarısının düşük olduğu ve kavram yanılgılarının bulunduğu öğrencilerde başta uygulanmak üzere hazırbulunuşluk seviyesi ve akademik başarı yüksek, kavram yanılgıların az görüldüğü öğrencilerde uygulanması öğretimin başarısını destekleyecektir. Konu bitiminde yapılan deneyler MEB kitapları ve çeşitli üniversitelerin deney föylerindeki gibi yönergeye dayalı olarak hazırlanmanın ötesinde araştırma-sorgulamaya yönelten yönlendirmiş araştırma türünde hazırlandığı için donanımlı bir laboratuvara ihtiyaç duymadan temel kimyasal malzeme ve ekipmanlar ile rahatlıkla gerçekleştirilebilecektir.

Belirtilen durumlar doğrultusunda, çalışmanın araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme temelinde hazırlan etkinlik ve deneylerin MEB öğretim programında belirtilen kazanımları kapsamı, ünitenin ayrılan sürede işlenmesi, “Organik bileşikler” ünitesinin tamamını kapsamı, çalışmanın önemini oluşturmaktadır. Ayrıca tasarlanan öğretimin öğretmenlere ve araştırmacılara örnek oluşturabileceği, araştırma sonuçlarının ulusal ve uluslararası literatüre katkı sağlaması açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

1.4. Sınırlılıklar

Araştırmada bazı sınırlılıklar söz konusudur. Bunlar aşağıda belirtilmiştir.

- 2018–2019 eğitim öğretim yılı I. Ve II. Yarıyıl ile sınırlıdır.
- Araştırmanın katılımcıları 11.sınıf düzeyinden rastgele seçilen dört şubedeki 87 öğrenci ile sınırlıdır.
- Organik Kimya dersinin öğretimi “Organik Bileşikler” ünitesi ile sınırlıdır.

1.5. Sayılılar (Varsayımlar)

Çalışmada aşağıdaki varsayımlardan hareket edilecektir.

- Öğrencilerin, uygulanan veri toplama araçlarındaki sorulara kendi ifadeleriyle, içten ve yansız bir şekilde yanıt verdikleri varsayılmıştır.
- Orta öğretim 11. Sınıf öğrencilerinin oluşturduğu deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kontrol altına alınamayan dış etkenlerden eşit düzeyde etkilendikleri varsayılmıştır.
- Uygulamanın yapıldığı ve ölçeklerin uygulandığı ortam, bu amaçlar için uygunluk taşımaktadır.

1.6. Tanımlar

Bilimsel Okuryazar Birey: Bilim, teknoloji ve toplumun birbirleri ile olan etkileşimlerini anlayan, bilimsel bilgisini gündelik hayatında olaylar ile ilgili karar vermede kullanan, bilimsel faaliyetleri bilim dışı etkinliklerden ayıran bireydir.

Fen Okuryazar Birey: Araştırma ve sorgulama becerisine sahip, etkili kararlar alabilen, problem çözebilen, grup çalışmasına yatkın, iletişim kurabilme yetenekleri gelişmiş, yaşam

boyu öğrenen bireylerdir. Fen okuryazarı birey fen bilimlerine karşı bilgi ve beceri bakımından yetkin, olumlu tutum ve algıya sahip, fen bilimlerinin teknoloji-toplum-çevre arasındaki ilişkinin önemini anlayan ve psikomotor becerilerini kullanır (MEB, 2013).

Geleneksel Öğretim: Öğretmenin öğretimde etkin rol aldığı, sunuş yolunun kullanıldığı ve bilginin öğrenene direk aktarıldığı bir uygulama çeşididir.

Yapılandırmacılık: Öğrenmeyi yeni bilginin var olan önceki bilgiler ışığında anlamlandırılarak oluşturulmasına dayanan bir öğrenme kuramıdır (MEB, 2005). Bilgi öğrenci tarafından yapılandırılmaktadır. Bireyler bilgiyi direkt almaz. Önceki yaşantıları ile kendi çabaları sonucunda oluştururlar. Bu yüzden elde edilen bilgiler bireysel, sübjektif ve deneyseldir (Özden, 2005). MEB, 2004 yılında ilk olarak ilköğretim programlarına yapılandırmacı yaklaşımı uygularken daha sonraki yıllarda ortaöğretim programlarını tamamen bu anlayış temelinde düzenlemiştir. 2004 yılına kadar olan süreçte eğitim sisteminde etkili olan davranışçı anlayış ve onun felsefi dayanağı daimici ve esasici eğitim felsefeleri yerini pragmatik felsefenin eğitime yansıması olan ilerlemecilik çerçevesinde yapılandırmacı yaklaşım benimsenmiştir.

Buluş Yoluyla Öğretim: “Öğrenci merkeze alan bir öğrenme stratejidir. Öğretmenin rehber konumunda bulunarak problem durumunu öğrenciye vermesi ile öğrencinin keşfederek genellemelere ulaşmasına dayanır (Demirel, 2010). Öğrencinin merak duyduğu bir sorun ile karşılaştığında çevresini dikkatlice incelediği, veri analizi yaparak keşfedici, sorgulayıcı bir şekilde bilinçli ve amaçlı bir öğretimin gerçekleştiği stratejidir (Şenyıl, 2009).

Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme: Öğrencilerin tıpkı bir bilim insanı gibi çalışmalarını sağlayan, bilimsel süreç becerilerini kullanmaları ve geliştirmeleri için ortam sunan, yaparak-yaşayarak öğrenmeyi savunan ve temelini bilişsel öğrenme kuramından alan bir yaklaşımdır (Tatar, 2006). Öğrenciler aynı anda birçok duyu organını kullanır, somut deneyleri aktif bir şekilde uygulayarak kalıcı ve etkili öğrenme gerçekleşir (Victor ve Kellough, 2004). Öğrenciler öğrenme sürecinde aktif olmaları araştırmaya sorgulamaya dayalı öğrenmeden daha çok faydalanmalarını sağlar. Konuyu iyi anlamaya, zevkle öğrenmeye, başarı duygusunu yaşamaya ve hayat boyu öğrenmeye hazır hale gelirler

Kavramsal Anlama: Kavramın tanımlanması, görüldüğünde tanınması ve diğer kavramlar ile ilişkisinin açıklanmasıdır. Bir kavramın nedenini ifade etme gibi karmaşık etkinlikler

kavramsal anlamının gerekliliğini gösterir (Çalışkan, 2008). Öğrenciler sahip olduğu bilgilerin ilişkilerini sözel, grafiksel ya da deneysel yöntem kullanarak ifade ederler.

Akademik Başarı: Öğrenci derste ya da ders dışında herhangi bir konudaki bilgisini ve bu bilgisinden doğan zihinsel faaliyetlerdeki (bilginin öğrenildiği şekliyle hatırlaması, okuduğunu anlama ve problem çözme) becerilerinin gösterildiği seviyedir (Çalışkan, 2008)

Tutum: Bir nesneye, olaya ya da kişiye karşı oluşan, deneyim sonucu gerçekleşen olumlu veya olumsuz olarak geliştirilen bireysel etkinliklerdeki seçimini etkileyen içsel özelliğe sahip kişisel bir cevaptır (Lakshmi ve Rao, 2003). Öğrenme sonucunda kazanılan, bireyin davranışlarına yön veren ve karar verme sürecini etkileyen bir olgudur (Sakar, 2010).



BÖLÜM II. ALANYAZIN

Bu bölümde, araştırmanın çıkış noktasını oluşturan, araştırmaya yön veren basamakların planlanmasını sağlayan ve araştırmanın temelini oluşturan yapılandırmacılık, araştırmaya-sorgulamaya dayalı öğrenme, buluş yolu öğretim, kimya öğretimi, organik kimya öğretimi, öğrenme stilleri, akademik başarı, kavramsal anlama, kimya dersine yönelik tutuma ait yapılan tanımlar, kurallar ve kavramlar, öğrenme öğretme yaklaşımları hakkında alan yazında yapılmış olan güncel çalışmalar açıklanacaktır.

2.1. Yapılandırmacılık

Yapılandırmacılık kapsamı altında ilk olarak yapılandırmacı yaklaşımın felsefi temelleri üzerinde durularak kuramın öğretim uygulamalarına etkisi hakkında bilgi verilmiştir. Söz konusu yaklaşımın fen ve teknoloji dersinde kullanılmasının önemi ve yarattığı etkiler incelenerek yapılandırmacılık ile araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı arasındaki ilişki açıklanmıştır.

2.1.1. Yapılandırmacı Yaklaşımın Felsefi Temelleri

Yapılandırmacılığın ne anlam ifade ettiğine yönelik çalışmalar ilk defa Piaget ve John Dewey tarafından başlamıştır (Özden, 2010).

Yapılandırmacılık, ilk olarak psikolojik bir teori olarak ortaya çıkmıştır. Bilişsel kuramcılardan özellikle de Piaget'nin 1929 yılındaki çalışmaları, Lev Vygotsky'nin sosyo-kültürel çalışmaları, Jerome Bruner, Howard Gardner gibi öğrenmede temsil rolü üzerine yapılan çalışmalara dayandırılmaktadır (Fosnot, C. T., çev., 2007).

Pozitivist/akılcı paradigma gerçeğin nesnel yani genel olduğu fikrinden yola çıkarak (Nussbaum, 1989), bilginin birey tarafından keşfedilir ve ortaya çıkarılır olduğunu savunmuştur (Bağcı Kılıç, 2001).

Yapılandırmacı paradigma ise bilginin nesnel olmadığı aksine öznel olduğu, çevresiyle etkileşime giren bireyin dış dünyadan gerekli bilgiyi alırken kendi inanç ve deneyimleri ile anlamlandığı fikrini savunur (Tezci ve Gürol, 2003). Bu yüzden yapılandırmacı paradigma ile pozitivist paradigma(geleneksel) önemli ölçüde birbirinden ayrılmaktadır (Şensoy, 2009).

Yapılandırmacı paradigma bireylerin fikirleri ne kadar farklı olursa olsun doğru gözlem yaptıkları sürece aynı bilgiye ulaşabileceklerini savunmaktadır. Öğrenme geleneksel yöntemin ifade ettiği tarzla bilginin kaynaktan öğrenene direk geçişini içeren bir süreç değil aksine, öğrenenin öğrenme sürecinde aktif olması, mevcut bilgisi, yaşantıları doğrultusunda yeni bilgiyi anlamlandırıp yapılandığı bir süreçtir (Kabapınar, 2003). Geleneksel eğitimin kuralcılığına ve ezberciliğine tepki olarak ortaya çıkmıştır (Demirel, 2010).

Bireyleri ezberleyerek öğrendiği hazır bilgiyi kullanmasının aksine düşünmeye teşvik ettiğinden öğrenenin bilişsel yönü gelişmiş olur. Öğrenmeyi geçmesi zor olan bir engel olarak görmekten çok keşfedilecek sürprizlerle dolu bir dünya olarak görür. Böylece öğrencilerin motivasyonu artarak yeni öğrenme etkinliklerine yönlendirebilir (Şaşan, 2002).

2.1.1.1.Yapılandırmacı Yaklaşımın Tanımı

Yapılandırmacılık, insanların nasıl öğrendiğiyle ilgili bir teoriden bahseder (Colburn, 2000). Yapılandırmacılık kuramının odak noktasını öğretim değil öğrenme oluşturmaktadır. Önceleri bireylerin bilgiyi nasıl öğrendiklerine ilişkin bir kuram olarak ortaya çıkmış zaman içinde bireylerin bilgiyi nasıl yapılandıklarına ilişkin bir yaklaşım halini almıştır (Demirel, 2010).

Yapılandırmacı Öğrenme öğrenci merkezli ve etkinlik temelli bir yaklaşımdır. Öğrenilenlerin kalıcılığını sağlamak için bilginin öğrenci tarafından yapılandırması amaçlamaktadır. Öğrenciler bilimsel düşünme ve bilimsel süreç becerilerini kendi deneyimleri sonucunda oluşturmaktadır.

Yapılandırmacılık öğrencilerin öğrenme süreci boyunca aktif olduğu; ön bilgilerini ve deneyimlerini yeni karşılaştıkları durumlara aktarabileceklerini, bu durumlara yeni anlam yükleyebileceklerini savunan öğrenme modelidir (Arı, 2008). Kısacası bilgi tamamen birey tarafından oluşturulan bir üründür.

Özden (2010)'e göre yapılandırmacı öğrenmenin temel özellikleri şöyle sıralanabilir:

- (1) Öğretme değil, öğrenme ön plandadır.
- (2) Öğrencinin bağımsız ve girişimci olması cesaretlendirilir.
- (3) Öğrencide öğrenme isteği ve amacı yaratmak önemlidir.
- (4) Öğrenci bilgiyi sorgulamalıdır.
- (5) Öğrenmede yaşantı önemli yer tutar.

- (6) Öğrencinin merakı desteklenmelidir.
- (7) Öğrenme öğrencinin zihinsel modeli üzerine kurulur.
- (8) Öğretmen öğrencinin sadece ne öğrendiği ile değil, nasıl öğrendiği ile de ilgilenmelidir.
- (9) Öğrenmede tahmin etme, yaratma ve analiz önemli yer tutar.
- (10) Öğrencinin inanç ve tutumları onun öğrenmesini etkiler.

Yıldırım (2011) yapılandırmacı öğretim programında öğrenme-öğretme süreçlerinin, öğrencilerin ilgi, istek ve ihtiyaçları çerçevesinde öğretmen rehberliğinde hazırlandığını ifade etmektedir.

Şaşan (2002) benzer şekilde öğrencileri konuya ilgisini çekerek motive etmek için sınıf ortamının öğrenmeye uygun olarak hazırlamanın gerekliliğine ve bu düzenlemeye öğretmen ve öğrenenlerin birlikte karar vermesi gerektiğini belirtmiştir. Öğretmen, süreçte öğrencilerin bireysel yapılarını dikkate almalıdır (Kaya, 2007). Öğrencileri birbirleri ile kıyaslamak yerine öğrendiklerini paylaşmaları ve daha fazla etkileşime girerek öğrenmeleri için ortam hazırlamalıdır. Öğretmen geleneksel öğretimde alıştığı ve yıllardır devam ettiği disiplin sağlayıcı, bilgi dağıtıcı rolünden çıkıp öğrenmeyi kolaylaştıran, danışman gibi görünür.

2.1.2. Yapılandırmacı Kuram ve Öğretim Uygulamaları

Yapılandırmacı eğitimin en önemli özelliği, öğrenenin bilgiyi yapılandırmasına, oluşturmasına, yorumlamasına ve geliştirmesine imkân sağlanmasıdır. Yapılandırmacı yaklaşımda bilginin, çevreyle etkileşim sonucunda oluşturulduğuna inanılır, geleneksel yaklaşımın uygulandığı sınıflardaki gibi bir insanda diğerine aktarılmaz (Kretchmar, 2008).

Yapılandırmacı eğitim anlayışında belirli bir model, yöntem, strateji ve teknik öne çıkarılmaz; var olanlar en iyi şekilde bir araya getirilir, bilgiye yeni anlamalar yüklenir. Öğretim öğretmen rehberliğinde öğrenme öğretme süreçleri, öğrenen bireylerin ilgi, istek ve ihtiyaçları çerçevesinde yapılandırmacı bakış açısı ile tasarlanır. Yapılandırmacı öğretmen vizyon sahibi, entelektüel, ilgi alanı ve bilgi birikimi geniş, araştırma merakı süreklidir, yaratıcılığı destekler (Yıldırım, 2011).

Yapılandırmacı eğitimin uygulandığı sınıflarda, genelde öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olduğu, daha fazla sorumluluk almalarına fırsat veren strateji, yöntem ve teknikler kullanılmaktadır.

Yapılandırmacı kuramın öğretim uygulamaları aşağıda gösterilmiştir.

1. İşbirliğine Dayalı Öğrenme: İşbirliği, kişisel bağımsızlık, üreticilik, etkin katılım ve çoğulculuğa dayanmaktadır.
2. Probleme Dayalı Öğrenme: Her bireyin problemi algılaması kendine özgü olup, çözümü de kendine özgü yapılandırmaktadır.
3. Buluşa Dayalı Yaklaşım: Ortam ve olanaklar hazırlanır, öğrenenin bulması beklenir.
4. Araştırmaya Dayalı Yaklaşım: Kendi zihnini devreye sokan kişi, kendi merakını doyurmak için çabalar.
5. Sorgulama Yöntemi: Zihni devreye sokarak başkasına göre değil, kendi zihinsel yapılanmasını oluşturur.
6. Anlamlı Öğrenme: Öğrenilenlerin uzun vadeli getirisinin olması, okul dışında kullanılacak bilgi, beceri ve değerleri içermesi anlamlı olmasına dayanmaktadır (İnal, 2013).

2.1.3. Fen ve Teknoloji Dersinde Yapılandırmacı Yaklaşım

Yapılandırmacı fen öğretiminde amaç öğrencilere sunulan bilginin ne verildiği şekliyle oluşturulması ne de aynı şekilde geri çağırılmasıdır. Öğrenciden beklenen sahip olduğu bilgiyi düşünce süzgecinden geçirerek yorumlaması ve yapılandırmasıdır. Öğrenci kelimelerin anlamlarını düşünecek, tartışacak ve kelimelere kendisi anlam yükleyecektir (Kabapınar, 2004).

Geleneksel anlayışla işlenen fen öğretiminin aksine, yapılandırmacı öğretmenin konuları anlatma, denklemleri yazma, problemleri çözme, deneyleri yapma ve sonuçları yorumlama gibi bir görevi yoktur. Yapılandırmacı öğretmen bilgi aktarımında bulunmaz, deneyleri yapmaz sonuçlarını kendisi açıklamaz, öğrencinin bulması için destekler.

Yapılandırmacı bakış açısı ile yazılan fen ders kitabı ve içerdiği etkinlikler, öğrencilerin bilimsel bilgiyi anlamasına, oluşturmasına, yorumlamasına ve kullanmasına yardımcı olacak şekilde hazırlanır (Kabapınar, 2006). Ders kitapları konuyla ilgili resimler, karikatürler, grafikler, tablolar içerir. Yönergeye dayalı deneyler kullanılabileceği gibi araştırma sorgulamaya dayalı deneyler de kullanılır. Öğrenci bu verileri yorumlar ve çıkarımlarda bulunur. Deneyler sonunda tablolar veya grafikler oluşturarak deney sonuçlarını kullanma fırsatı bulurlar.

Yapılandırmacı yaklaşımın fen eğitiminde kullanılması ile birlikte öğretmen ve öğrencinin görevleri farklı bir boyuta çevrilmiştir. Yapılandırmacı anlayış ile yapılacak etkili bir fen eğitiminde bulunması gereken özellikler şunlardır:

1. Öğrenciler kitaptaki bilgileri okuyarak yani bilginin direk aktarılma yolu ile derse katılırlarsa önceki bilgileri ile yeni bilgiler arasında bağlantı kuramazlar. Bu yüzden ön bilgilerini kullanacağı soruların sorulacağı aktiviteler hazırlanmalıdır. Böylece öğrenciler düşüncelerindeki eksiklikleri fark edecekler ve çözüm üretmeye çalışacaklardır.
2. İşbirliğine dayalı öğrenme öğrencilere tavsiye edilmesi gerekir. Böylece öğrencilerin düşüncelerini birbirlerine söylemesi sırasındaki tartışmaları, düşüncelerindeki problemleri fark etmelerini sağlar.
3. Öğretmen, öğrencilerin derste fikirlerini öğrenebilmek için açık uçlu sorular sormalıdır. Soruları cevaplayabilmeleri için de zaman tanımalıdır.
4. Öğretim sürecinde gösteri yönteminden yararlanılması öğrencinin dikkatini çekerek düşünmesini sağlar. En çok dikkat çeken gösteriler tipi iki tipi aşağıda verilmiştir;
 - a) Farklı olaylar: Verilen olayların sonuçları öğrencilerin tahmin ettiği gibi sonuçlanmadığı zaman öğrenciler farklı olan durumu açıklamaya çalışır.
 - b) Tahminler: Öğretmen olay olmadan önce öğrencilerden olay ile ilgili ön bilgilerini kullanıp olayı tahmin etmelerini ve açıklamalarını ister.
5. Sınıf ortamında öğrenciler dersi ve kitaplarını ayrıntılı olarak inceler.
6. Öğrencilerin performansını değerlendirmek amacı ile testler ve kısa cevaplı sorular kullanılır (Colburn, 2000; Özyalçın Oksay, 2007).

2.1.4. Yapılandırmacılık ve Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı

Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı, diğer çağdaş öğrenme yaklaşımlarında olduğu gibi temeli yapılandırmacılık kuramına dayalıdır. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı, yapılandırmacı kuram çerçevesinde oluşturulduğu için aralarında birçok benzerlikler vardır.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile yapılandırmacılık arasındaki benzerlikler aşağıdaki şekilde sıralanmıştır.

- Öğrenci merkezlidir.
- Öğrenciler araştırma için teşvik edilirler.
- Motivasyonu artırır.

- Öğrencilerin ön bilgilerine önem verir.
- Anlamli ve derinlemesine öğrenmeyi sağlar.
- İşbirlikçi öğrenme becerilerini geliştirir.
- Öğrencilerin kendilerini değerlendirmeleri için ortam sağlar.
- Öğrenciler birden fazla çözüm üretmek için güdülenir.
- Her iki öğretim modelinin uygulanması için zamana ihtiyaç vardır (Orlich vd., 2004).

2.2. Buluş Yoluyla Öğretim Stratejisi

Buluş yolu ile öğretim stratejisi başlığı kapsamında buluş yolu ile öğrenmenin tarihsel gelişimi hakkında bilgi verilerek öğretimde kullanım şekli ve öğretimin planlanması ile ilgili süreç incelenmiştir. Ayrıca buluş yolu ile öğretim süreci boyunca dikkat edilmesi gereken rehber ilkelerin üzerinde durularak, fen öğretimine yansımalarının nasıl olduğuna ve araştırma sorgulamaya dayalı buluş stratejisi ile ne anlatılmak istendiği açıklanacaktır.

2.2.1. Buluş Yoluyla Öğretme Stratejisi

Buluş yolu ile öğretme stratejisi Bruner tarafından ortaya koyulan sistematik hale getirilmiş bir stratejidir. Buluş yolu ile öğrenme ‘yaparak öğrenme’, ‘buldurma (Sokrates) yöntemi’ ya da ‘keşfetme yolu ile öğrenme’ olarak da ifade edilmektedir (Aşçı, 2006).

Buluş yoluyla öğretim stratejisi, öğrencilerin etkinliklerde aktif olduğu, gözlemleri ile sonuca ulaşmayı sağlayan, motivasyonu artırıcı etkiye sahip bir öğretme yaklaşımıdır (Demirel, 2010). Bruner öğrencilerin öğretim boyunca aktif olmasının buluş yolu ile öğretimin kullanılması ile gerçekleşebileceğini savunmaktadır. Öğrencilerin aktif şekilde sürece dâhil olması öğrenilen bilgilerin kalıcı olmasını sağlamaktadır. Bilgileri kendilerinin bulması derse karşı ilgilerini arttıracak ve aktivitelere daha istekli olarak katılacaklardır (Arıcı, 2006). Öğrencinin yaratıcı düşünme becerisini geliştirdiği için etkisi ve faydası oldukça yüksek bir öğretim stratejisidir.

Öğrencileri yönlendirmek ile görevli olan öğretmenlerin pek çok görevi bulunmaktadır (Özer, 2005). Öğretmen önceden hazırlanmış bilgiyi öğrenciye vermez, öğrencinin kendi kendisine öğrenmesini sağlayan ortamı hazırlamakla görevlidir (Sözer, 1998:79). Öğrenciler öğretmenin verdiği problem durumu üzerinden konuda geçen önemli kavramlara tümevarım yolu ile ulaşırlar (Olkun ve Toluk, 2003:15). Öğretmen örnek olan ve olmayan durumları

önceden planlayarak öğretilmek istenen kavram, kural ya da genellemelere öğrencilerin ulaşmasını sağlar (Savaş, 2010:126).

Buluş yolu öğrenme stratejisinde yapılacak ilk adım öğrencinin merakını harekete geçirmektedir. Bu nedenle öğretime öğrencinin dikkatini çekecek bir problem durumu ile başlanmalıdır. Seçilecek problem öğrencinin merakını harekete geçirmeli ve başarıya duygusunu tatmasını sağlayacak türde olmalıdır. Öğrenci keşfetmenin verdiği heyecanı duyabilmelidir. Öğretim sırasında yapılan keşifler yeniden bulma olarak ifade edilmektedir (Demirel, 2003: 30). Öğrenci merak duygusunun harekete geçmesi ile birlikte problemlerin çözüm yollarını bulacaktır. Ortamda bulunan materyalleri kullanarak, olayları gözlemleyerek ulaştığı bilgiler arasında bağlantı kurduğunda öğretilmek istenen kavram, ilke ya da genellemeyi keşfetmiş olacaktır (Fidan & Erden, 1998: 184).

Buluş yoluyla öğretim stratejisi üst düzey hedef davranışların kazandırılmasında etkili olmaktadır (Ocak, 2004).

Tok, buluş yoluyla öğretim stratejisinde bulunan ilkeleri belirtmiştir. Bunlar;

1. Kazanımlar açık ve net bir şekilde belirlenmelidir.
2. Öğrencinin bilgiye ulaşmasını sağlayacak örnek durumlar ve örnek olmayanlar durumlar belirlenmeli, örnekler basitten karmaşığa doğru sıralanmalıdır.
3. Plan yapılırken zaman faktörüne dikkat edilmeli ve buluş yolu yaklaşımının kullanılacağı konulara daha fazla zaman ayrılmalıdır.
4. Öğrenciyi öğrenme sürecinde aktif hale getirmek için konunun yapısının öğrenci için anlam ifade eden, faydalı ve hatırlanabilir özellikte olmasına dikkat edilmelidir.
5. Öğrencinin problemi kendi çözebilmesi için gereken zaman ve ipuçları verilmeli, ortam uygun hale getirilmelidir.
6. Öğretmen, öğrencinin konuya merak duymasını sağlamalıdır.
7. Öğretmen, öğrencilere problem durumunu öğrencilerin soru sormalarını, deney yapmalarını sağlayacak şekilde seçmelidir.
8. Öğretmen, rehber görevinde bulunmalıdır (Tok, 2007:142).

Bruner, buluş yoluyla öğretim stratejisinin öğretmenin öğrencilere yapacağı yönlendirme ve vereceği ipuçları derecesine göre yani “bilişsel gelişmişlik seviyelerini” dikkate alarak üç farklı şekilde uygulanabileceğini ifade etmektedir. Bunlar;

1. Bilişsel seviyesi düşük olan, bilimsel süreç becerilerini kullanmaya yeni başlayan öğrencilerin bulunduğu sınıflarda, problemi çözmek için gerekli olan yöntemler öğretmen tarafından verilir ve öğrencinin ise çözüme ulaşması beklenir.
2. Bilişsel seviyesi normal ve bilimsel süreç becerilerini orta seviyede kullanan öğrencilerin bulunduğu sınıfta öğretmen sadece problem durumunu verir, çözüm için kullanılacak yöntemi seçer ve çözüme öğrenci ulaşır.
3. Bilişsel seviyesi yüksek olan sınıflarda öğretmen ne problemin belirlenmesinde ne de çözümüne katkıda bulunur. Problemi belirleme, çözüm yollarına bulma ve sonuca ulaşma tamamen öğrenci tarafından gerçekleşir. Öğretmen çalışma boyunca rehber görevinde bulunur. Öğretim bittiğinde gerekli kontrolleri yaparak öğrencilere geri bildirim sağlar (Akgün, 2001).

Üç buluş yoluyla öğretim çeşidinde de önemli olan öğrencilerde keşfetme isteğini harekete geçirmektedir. Öğrenciler keşfetmenin verdiği motivasyon ile üzerine odaklandıkları konular ile ilgili bilgileri ilk kez kendileri keşfediyormuş gibi bir duygu hissederler. Böylece öğrencilerin özgüvenleri gelişir, fen derslerinin bilindiğinin aksine zor ve soyut olmadığını anlamış olurlar (Yaşar, 1998).

2.2.1.1. Buluş Yoluyla Öğrenmenin Tarihsel Gelişimi

Buluş (keşfetme) yoluyla öğrenme yöntemi, Jerome S. Bruner tarafından geliştirilmiştir. Bruner'e göre öğrencinin öğrenme sürecinde aktif olması buluş yolu ile öğretim sayesinde gerçekleşmektedir. Öğrenci kendi deneyimleri sayesinde yaparak, yasayarak, çevresiyle etkileşim halinde bulunarak öğrenir (Şenyıl, 2009:9).

Bruner öğrenciler hangi gelişim seviyesinde bulunursa bulunsun her konunun uygun şekilde sunulması ile öğrencilerin öğrenebileceğini savunmaktadır. Bruner yaşantı ve izlenimlerin daha çok bilişsel becerileri geliştirdiği görüşündedir (Kazancı, 1989: 157). Bruner'e göre çocukların tamamı doğal bir merak duygusuna ve çeşitli konularda uzmanlaşma isteğine sahiptir. Ancak sunulan konular zor olursa sıkılırlar. Bu nedenle okuldaki derslerin çocuğun gelişim seviyesine uygun olarak seçilmeli ve işlenmelidir. 1960'lı yılların başında ilk ortaya çıktığından beri günümüze kadar dünyanın birçok ülkesinde uygulanmıştır. Jean Piaget'in buluş yolu ile öğretim yaklaşımı üzerinde çalışmaları ile ABD eğitim sistemini de etkilemiştir (Bruner, 1966:72, aktaran İçen, 2012:55)

Ülkemizde 1968 yılında hazırlanan ilkököl programında Bruner'in yaklaşımının etkileri görölmektedir (Aydın, 2001)

2.2.1.2. Buluş Yoluyla Öğrenmenin Kullanım Şekli

Buluş yolu ile öğrenme stratejisi belirlenen bir problem ile ilgili verilerin toplanıp ve analiz edilmesi sonucunda genellemeye ulaşılın, öğrencinin etkin olmasına dayalı, kavramlar arasında ilişkinin kurularak daha iyi öğrenilmesini sağlayan bir yaklaşımdır. Öğrenciler buluş yolu ile öğrenme yaklaşımında merakları öğretim boyunca devam ederken başarma istekleri de artarak gelişir.

Bruner, öğrenme sürecinin aktif olunması gereken bir süreç olduğu ve eğitim öğretim faaliyetlerinin öğrencilerin etkin katılım ile gerçekleşmesi gerektiğini belirtmektedir. Bruner öğrenmenin sadece buluş yolu ile gerçekleşeceğini savunmasının yanında buluş yolu öğrenmenin öğrenilenleri hafızada tutma ve bilgileri aktarmayı kolaylaştırdığı, öğrenme istediğini arttırdığını da söylemiştir (Ocak, 2004). Öğrencinin öğrenme süreci boyunca bilgilere kendi çabaları sonucunda bulması kendine duyduğu özgüven duygusunu geliştirir (YÖK/Dünya B.,1997).

Buluş yolu ile öğrenme öğrencinin ilgisi çeken, merakını harekete geçiren, yaratıcılıklarını kullanmalarını sağlayan, problem çözme ve araştırma becerilerini geliştiren, hem öğrenciler hemde öğretmenler için süprizler ile dolu olan bir süreçtir (Kasa vd., 2004). Ancak buluş yolu ile öğrenme öğrencilerin konu ile ilgili ön öğrenmelere sahip olması gerekir.

Bruner'e göre öğrencinin öğretim sürecinde aktif olması için gerekli olan unsurlar bulunmaktadır. Bunlar;

- Başarılı olmak,
- Meraklı olmak,
- İşbirlikli çalışmak olarak sıralanmıştır.

2.2.1.3. Buluş Yoluyla Öğrenmenin Planlanması:

Eğitim ve öğretim faaliyetleri plan ve program çerçevesinde gerçekleşir. Başarılı olmak için planla çalışmak şarttır. Plan, neyin ne zaman yapılacağını gösteren yazılı tasarılarıdır (Üredi, 1999). Planlı bir eğitim- öğretim çerçevesinde istendik ve kalıcı izli davranışlar gerçekleşir.

Gelişigüzel ve plansız bir ortam eğitimin kalitesini düşürdüğü gibi aynı zamanda buluş yolu öğretiminde uygulanmasını engeller (Aşçı, 2006).

Öğretmenlerin birçoğu buluş yolu ile öğrenmenin kullanılmasında plana ihtiyaç duyulmayacağı düşüncesine sahiptir. Ancak buluş yolu ile öğretim en ufak ayrıntıya kadar nitelikli bir şekilde planlanmalıdır (Kasa, 2004).

Aşçı (2006) buluş yoluyla öğretim stratejisinin planlanması sırasında dikkat edilmesi gereken noktaları belirtmiştir.

- 1) Öğretim sonunda öğrencilere kazandırmak istediğimiz amaç nedir? Öğrencilerin kazanmaları gereken davranışlar nelerdir? Öğrencilerin bilmesi gereken konular nelerdir? Sorularının cevapları önceden belirlenmelidir.
- 2) İstenilen kazanımlara ulaşılabilmek için uygun olan konular belirlenmelidir.
- 3) Buluş yolu ile öğretilecek dersin konuları incelenmeli ve konular ders saatine göre sıralamalıdır. Öğretilecek konuların kolaydan zora, basitten karmaşığa, yakında uzağa, somuttan soyuta doğru düzenlenmesine dikkat edilmelidir.
- 4) Öğretim planı yapılmadan önce öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyeleri belirlenmelidir.
- 5) Öğretmen öğretimin uygulanması sırasında kullanacağı konu ile ilgili yardımcı araç-gereç, çeşitli uyarıcı ve kaynakları önceden belirlemesi gerekmektedir.
- 6) Öğretmen konunun öğretilmesinde takip edeceği basamakları belirleyebilmek için öğrencinin bulmasını istediği kazanımlara nereden başlayacaklarını belirlemesi gerekmektedir.
- 7) Buluş yolu ile öğrenme stratejisinin uygulanmasının başlangıcında öğrenciler tanım ve kavramlara hemen ulaşamayabilirler, verilen cevaplarda da farklılıklar meydana gelebilir. Öğrencilerin konu ile ilgili dikkatlerini toplaması zaman alacağından buluş yolu ile öğretim planlanırken gerekli zamanın ayrılmasına dikkat edilmelidir.

2.2.2. Buluş Yoluyla Öğrenmede Rehber İlkeler:

Buluş yoluyla öğrenmenin uygulanması sırasında üst düzeyde verim alabilmek için dikkat edilmesi gereken ilkeler bulunmaktadır. Bunlar:

- 1) Öğrenciler buluş yoluyla öğretim stratejisinin kullanıldığı bir dersi öğrenmeye istekli ve hazır olmalıdır. Yeni bilgiler keşfetmek için merak duymalı ve derse istekli olarak katılmalıdır. Öğretmen ise öğrencilerin dikkatini derse çekmeye çalışmalıdır. Dikkat,

öğrencinin ilgisini bir yöne toplamasını sağladığı için dersteki başarısını yükseltmiş olacaktır. Ancak burada dikkat edilmesi gereken nokta öğretmenin ilgiyi nasıl çekeceğini bilmesidir. Konunun durumuna göre sınıfa farklı bir tarzda girebilir, farklı sorular sorabilir ya da görsel, işitsel materyallerden yararlanabilir. Sorular mantıklı bir sıra gözetilerek seçilmelidir. Buluş yöntemi kullanılırken sadece soru cevap tekniği kullanılmaz. Öğrencilerin yeni bilgileri kazanması için arka arkaya sorular sorulmalıdır. Eğer sorulan sorular mantıklı bir sırada hazırlanmaz ise öğrenciler hedeflenen kazanıma adım adım ilkesi kullanarak ulaşamaz.

2) Öğretilmesi öncelikli olan temel konular iyi bir şekilde anlaşıldıktan sonra diğer konuya geçilmelidir. Dersin akış hızı iyi ayarlanmalı ve temel konulara gereken önem verilmelidir. Konu dışına çıkılmamaya özen gösterilmeli ve sorular arası geçişlerin esnekliğin ve doğrallığın iyi ayarlanmasına dikkat edilmelidir.

3) Öğrenciler işbirliği içinde derse katılmalıdır. Öğrenciler dersin işlenmesi sırasında istekli görünmüyorsa öğrencilerin derse ilgisini çekecek aktiviteler uygulanmalı ya da yöntem değiştirilmelidir. Buluş yolu ile öğrenmenin istenilen verimde uygulanabilmesi için iyi bir iletişim ortamının oluşturulması gerekir.

4) Öğretmen sınıfta sorduğu sorulara sadece belirli öğrencilerin cevaplamasına fırsat vermemelidir, tüm öğrencilerin derse katılımı teşvik edilmelidir.

5) Öğretmen dersin işleyişini yönlendirirken öğrencilerde yeni bilgileri keşfederler. Öğrencilerin öğretim sırasındaki görevlerini yerine getirmesi ve öğrenme sorumluluğunu almaları desteklenmelidir. Öğretmen sorular sorarak öğrencileri düşünmeye sevketmelidir. Derse katılma ve yeni bilgileri öğrenme sorumluluğun öğrencilerin kendilerine ait olduğunu farketmeleri sağlanmalıdır.

6) Öğrencilerin fikirlerini ve düşüncelerini özgürce ifade edebilmelerine imkân veren sınıf ortamı oluşturulmalıdır. Sınıf kurallarına uymak için yapılan kısıtlamalar öğrencilerde buluş yaptırma konusunda zorluk yaşatabilir.

7) Öğretmen öğrencilerde buluş yaptırırken soru cevap tekniğini kullandığı sırada istemeden ana konudan uzaklaşabilir. Böyle bir durum yaşandığında yumuşak bir şekilde yeni sorular sorarak konuya dönmesi gerekmektedir.

8) Buluş yönteminin uygulanması sırasında bir basamaktan diğer basamağa geçişte bir plan çerçevesinde olması gerekir. Öğretmenin süreci iyi planlamalıdır. Bilgilerin bir düzen için verilmemesi, bilgiler arasındaki ilişkinin kurulamaması öğrencilerin bilgiye ulaşmasını engelleyebilmesinin yanında dikkatlerinin de dağılmasına yol açar.

9) Ders devam ederken zaman zaman öğrencilerin konuyu öğrenip öğrenmediklerini anlamak amacı ile bazı bölümlerin öğrencilere özet yaptırılması ve önemli olan yerlerin vurgulanması sağlanmalıdır.

10) Öğrencilerin işbirliği içinde birbiri ile konuşmasına ve tartışmaya katılmasına destek verilmelidir. Öğrencilerin yaptığı beyin fırtınası ile ilerleyen aşamalarda ilke ve kavramlara ulaşması sağlanır. Ancak tartışmaların konu dâhilinde olmasına dikkat edilmelidir.

11) Dersin başlangıcından bitimine kadar her aşamada soru-cevap tekniğini kullanılması öğrenciler açısından sıkıcı bir durum yaratabilir. Öğretmen keşfedilmesini istediği konuya dersin başında ya da ortasında öğrencilerin dikkatlerini çekmelidir. Buluş yolu ile öğretim stratejisi birçok tekniğin bir arada kullanılmasını gerektirmektedir.

12) Nitelikli soru hazırlama ve soru sorma kurallarına dikkat edilmelidir (Teker, 2015).

2.2.2.1. Buluş Yolu ile Öğrenmenin Türleri

Buluş yoluyla öğrenme öğrencinin etkin olduğu ve bilgilerin keşfedilerek öğrenilmesine dayalı olan güdüleyici bir öğretme yaklaşımıdır (Demirel, 2010). Buluş yoluyla öğrenmede öğrenme sürecinde öğrencinin aktif katılım göstermesinin birçok yararı bulunmaktadır. Öncelikle öğrenme yaklaşımı öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerine uygun olarak hazırlanmalıdır. Öğrenciler öğretim ortamında aktif olarak bulundukları için keşfedilecek her yeni bilgi öğrenme isteğinin, merak duygusunun artmasını sağlarken aynı zamanda öğrenme ortamını da zevkli hale getirmiş olacaktır. Öğrencilerin derse olan tutumlarında olumlu yönde değişim yaşanacak ve yeni konuları öğrenmede çaba göstermelerini sağlayacaktır.

Buluş yoluyla öğrenmede iki yaklaşım üzerinde durulmaktadır. Öğretmenlerin öğrencilere yapacağı yönlendirmelerde, verdikleri ipuçları düzeylerine göre buluş türleri “yapılandırılmış (kılavuzlanmış) buluş” ve “yapılandırılmamış (kılavuzlanmamış) buluş” olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

2.2.2.1.1. Yapılandırılmış (Kılavuzlanmış) Buluş:

Öğretmen kazandırmayı planladığı hedef ve davranışları belirledikten sonra öğrencilere sunacağı örnekleri, soracağı soruları hazırlar ve öğrencilerin bilgileri analiz ederek sonuca ulaşmalarında öğrencilere yol gösterici olur (Senemoğlu, 2001, Akt. Temizöz, 2005). Yapılandırılmış buluş stratejisinde öğretmen rehber konumunda bulunur. Öğrencilerin merak etme ve keşfetme istekleri öğretim süreci boyunca harekete geçirilir. Yeri geldiğinde

öğrencilere uygun sorular sorularak kavram, ilke ve genellemelere ulaşmaları sağlanır (Akpınar, 2003).

2.2.2.1.2. Yapılandırılmamış (Kılavuzlanmamış) Buluş:

Yapılandırılmamış buluşta önceden planlanana hedef ve davranışlar yoktur. Öğrenci öğretmenden bağımsız olarak eğitim sürecini kendisi kontrol eder. Kavram, ilke ve problemlerin çözümlerini kendisi bulur ve genellemelere ulaşır (Akpınar, 2003). Yapılandırılmamış buluş stratejisinin uygulanması fazlaca zaman alır. Sonuçların tesadüfen elde edilmesi her zaman sonuca ulaşmayı mümkün kılmayabilir. Özetle sonuçlara ulaşamama ihtimali bulunmaktadır. Derslerde yapılandırılmamış buluşu kullanan öğrencilerin, çoğu öğrenme sürecinde belirsizlikle karşılaştıkları için öğrenme isteklerinde azalma meydana gelmiştir. Öğretmenler öğrencileri yaşanan belirsizliklerden kurtarmak için ipuçları vererek destek olmalıdır (Ünal, 2006).

2.2.2.2. Buluş Yoluyla Öğrenmenin Uygulanması

Buluş yoluyla öğretim stratejisi tümevarım yaklaşımına göre uygulanır. Buluş yoluyla öğrenmede öğrenci, öğretmenin verdiği örneklerden yola çıkarak, öğretmenin yönlendirmesi eşliğinde kavramlara ve genellemelere ulaşır. Öğretmenin başlıca görevleri arasında öğrencinin merak duymasını sağlayarak motivasyonunu arttırmak, sorulan soruların cevabını öğrencinin bulmasını sağlayarak öğrencilere rehber olmak yer alır. Öğrencilere çeşitli olaylar yaşatarak bilgiyi kendilerinin keşfetmesi sağlanmaktadır (Şişman, 2007).

Buluş yoluyla öğrenmenin aşamaları;

1. Öğretmenin örnekler vermesi,
2. Öğrencilerin örnekleri açıklaması,
3. Öğretmenin ek örnekler vermesi,
4. Öğrencilerin ek örnekleri açıklaması ve diğer örnekler ile karşılaştırması,
5. Öğretmenin ek örnekleri ve örnek olmayan durumları vermesi
6. Öğrencilerin zıt örnekleri karşılaştırması,
7. Öğretmenin öğrencilerin bulduğu tanımları, özellikleri ya da ilkeleri vurgulaması,
8. Öğrencilerin tanımlamaları, özellikleri ya da ilkeleri vurgulaması,
9. Öğrencilerin yeni örnekler vermesi olarak belirlenmiştir (Senemoğlu vd., 2001: 62).

Buluş yolu ile öğrenmede tüm basamakların adım adım takip edilme şartı bulunmamaktadır. Ancak konu ile ilgili örneklerin yeterli sayıda ve doğru sırada verilmesi önemlidir. Buluş yoluyla öğrenmede, öğrencinin merak duygusu harekete geçirilmesi, öğrencinin kararsız olduğu noktalarda öğretmenin rehberlik yapması, öğrencilere doğru pekiştireçler vererek kavram, ilke ve genellemelere kendilerinin ulaşmasını sağlamak önemlidir.

2.2.2.3. Buluş Yoluyla Öğrenmenin Üstün Yönleri

Buluş yoluyla öğrenme matematik, fen bilimleri ve dil öğretiminde kullanılabilecek etkili bir stratejidir. Öğrenciler özellikle bilgiyi öğrenmekten ziyade, bilgiyi analiz etmede, uygulamada ve sentez yapmada zorlanmaktadır (Kaptan, 2001). Bruner, buluş yolu ile öğrenmenin aktif öğrenmeyi desteklediğini vurgulamaktadır (Olkun ve Toluk, 2003:15).

Mayer'e (1987) göre, derslerde buluş yoluyla öğretim stratejisi kullanıldığında öğrencilerin kendi kendilerine bağımsız düşünebilme ve karar verme becerileri artarken başarmak için gerekli olan cesareti de kazanırlar. Kendisine olan güven duygusunun gelişmesini sağlar (Kasa vd., 2004).

Buluş yolu ile öğrenmenin, düşünme yeteneğini geliştirme, derse motive etme ve merak uyandırma da önemli katkıları olduğunu vurgulamak gerekir (Bilen, 1990: 17). Öğrencilerin hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullanmasına zemin hazırlayarak bilginin daha kalıcı ve anlamlı olmasını sağlarken problem çözme becerilerini de geliştirir. Buluş yoluyla öğrenme başka yöntemler ile karşılaştırıldığında daha fazla materyal, emek ve zamana ihtiyaç duyarken, birçok avantaja da sahiptir.

- Öğrencilerde merak duygusunu harekete geçirerek motivasyonu artırır.
- Gerçek yaşam problemleri çözme becerisi geliştirir.
- Öğrenci merkezlidir ve aktif öğretim gerçekleşir
- İlke, kavram ve genellemelere kendileri ulaşırlar.
- Konuyu tümevarım bakış açısı ile keşfederler.
- Öğrenmelerin kalıcı hale gelmesini sağlar.
- Öğrenme sürecini eğlenceli hale getirir.
- Bireysel öğretim imkânı sunar.
- Üst düzey düşünme ve bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde etkilidir.
- Sözlü ve yazılı iletişim becerilerinin kullanmasını sağlar.

- Fen bilimleri dersleri ile ilgili konulara ilgiyi artırır.
- Eleştirel düşünme yeteneği kazandırır.
- Önceden öğrenilen bilgilerin yeni konulara transfer edilmesini kolaylaştırır.
- Öğrencilerin birbirlerine hoşgörü ile davranmasını sağlar.
- Öğretmen öğrenci arasındaki iletişimi geliştirir (Üredi, 1999).

2.2.2.4. Buluş Yoluyla Öğrenmenin Yetersiz Yönleri

Buluş yolu ile öğrenme stratejisinin kullanılmasına karar verildikten itibaren hazırlık aşamasında, uygulanmasında ve değerlendirilme sürecinde öğretmenden ya da öğrenciden kaynaklanan eksiklikler olabileceği gibi öğretim ortamından ya da başka faktörlerden kaynaklanan sebeplerde yaşanabilir. Akpınar (2003), çalışmasında buluş yolu ile öğrenmenin yetersiz yönlerini maddeler halinde sıralamıştır.

- Öğretmen öğretim yaklaşımın özelliklerine hâkim olması gerekir.
- Öğretmen dersi iyi organize edemediği takdirde öğrencilerde eksik öğrenmeler ve kavram yanılgıları meydana gelebilir.
- Öğretmenin dersi planlaması zaman alır ve uygun örneklemin seçilmesi için araştırma yapmak gerekir.
- Öğrenciler öğretim sonunda istenen buluşa ulaşamayabilir.
- Öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyesi yeni öğrenmeler için eksikse yöntemin etkisi zayıflar.
- Kalabalık sınıflarda öğretimin kontrol edilmesi zor olacağından her öğrencinin izlenmesinde güçlük yaşanabilir.
- Öğrencilerin etkinlik yapması ön planda olduğu için çok zaman gerektirir.
- Tanımların, ilkelerin ve genellemelerin öğretimi için uygun bir yaklaşım olmasına rağmen bilgilerin öğretilmesinde uygun değildir.
- Her türlü konu ve kazanımda kullanılamayabilir.
- Çok sayıda araç ve gerece ihtiyaç duyulabilir
- Maliyeti yüksektir (Akpınar, 2003).

Turan'a göre buluş yoluyla öğretim stratejisinin sınırlı yönlerini küçük yaştaki öğrencilerin ve öğrenme güçlüğü bulunan öğrencilerin zorlanması olarak görülmektedir (Turan, 2009:44).

Savaş'a göre ise buluş yolu ile öğretim stratejisinde keşfetme basamağı tüm öğrencilerde aynı zamanda görülmeyebilir. Hazırbulunuşluk düzeyi istenen düzeyde olmaz ve öğretmen uygun olmayan örnekleri sunduğunda istenen yönlendirmeyi gerektiği gibi yapılmaz ise sıkıntılar doğabilir (Savas, 2010:127).

2.2.3. Buluş Yoluyla Öğrenmeyle Fen Öğretimi

Fen dersleri kişilerin özgünlük ve yaratıcılık gibi bilişsel özelliklerini gelişmesine katkı sağlayan temel bir ders olarak ilköğretimden itibaren öğretim programlarında yerini almıştır.

Fen bilimleri dersi yeryüzünde gerçekleşen olayları anlama ve öğrenme heyecanı duymalarını sağlayan bir ders olmasına rağmen öğrencilerin en çok zorlandıkları derslerden biridir. Fen derslerinin içeriği günlük hayatta gerçekleşen olaylardan oluşur. Solunan havayı, yenen yemeği, kullanılan yakıtı, canlılar arasında gerçekleşen olayları anlayamamalarının nedeni, okuldaki derslerin teorik olarak anlatılması ve uygulamaya yönelik etkinliklerde bulunulmamasından kaynaklanmaktadır.

Fen bilimleri dersinin konuları günlük hayatımızda karşılaştığımız bilgileri içerdiği için öğrenciler konular ile ilgili ön bilgilere sahiptir. Öğretmen öğrencilerin ön bilgilerinden faydalanarak öğrenilecek yeni bilgileri öğrencinin kendisinin oluşturması için ortam hazırlamalıdır.

Fen bilimleri dersini eğlenceli hale getirerek öğrencilerin zevkle öğrenmesi sağlamak için öğrencinin öğretim sürecinde aktif rol oynadığı yaparak yaşayarak öğrenmesini destekleyecek yaklaşımlar kullanılmalıdır. Öğrenciyi merkeze alan stratejilerin seçilmesi sağlanmalıdır. Öğrenciyi merkeze alan stratejiler eleştirel ve yaratıcı düşünmenin, sentez ve değerlendirme gibi üst düzey düşünme becerilerinin kullanılmasında ve geliştirilmesinde uygun öğrenme ortamlarını sağlar (MEB, 2005).

Öğrencilere bilgilerin hazır olarak verilmesi tercih edilmemeli, bilgiye ulaşması için gerekli becerilerin kazandırılması sağlanmalıdır. Fen bilimleri dersi bu becerilerin kazandırılmasında etkili olan derslerin başında yer alır. Buluş yolu ile öğretim stratejisi fen derslerinde kullanılan ve becerilerin kazandırılmasında etkili olan yaklaşımlardan biridir (Kaptan, 2001m).

Buluş yoluyla öğrenmenin kurucusu olan J. S. Bruner, öğrenmeyi aktif bir süreç olarak tanımlamaktadır ve öğrencinin eğitim-öğretim faaliyetlerinde etkin olması gerektiği

savunmaktadır (Aydın, 2001). Bruner'e göre öğrenme sadece buluş yolu kullanıldığında gerçekleşebilir. Buluş yolu ile öğretim stratejisinin sürecinde düşünme, deneme ve keşfetme yer alır. Süreç de öğrenci kendi çalışmaları ile bilgiyi bulduğu için kendilerine olan özgüvenler gelişir (YÖK/ Dünya B., 1997). Öğrencinin kendi kendine öğrendiği bilgiler sonraki öğrenmeler içinde motivasyon kaynağı olmasına neden olacaktır. Öğrenciler, sosyal çevresinde meydana gelen olaylar hakkında daha çok merak ettikleri için öğrenme isteği de bu doğrultuda artacaktır. Fen derslerinin öğretim programı incelendiğine öğrencinin dikkatini çekebilecek konuların daha fazla olduğu görülmektedir (Akpınar, 2003). Çünkü öğrenciler en fazla merak ettikleri olaylar yakın çevrelerindeki gördükleri ile ilgilidir.

Buluş yolu ile öğrenme yaklaşımında öğrenci aktif konumda olduğu için var olan bilgilerden hareketle analiz yaparak yeni bilgileri öğrenir. Öğretimin gerçekleşmesinde fen öğretmenlerinin sorumluluğu fazladır. Öğretmen öğretim ortamının hazırlanmasında, aktivitelerin öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyelerine göre düzenlenmesinde, öğretim sürecinin basitten karmaşığa doğru planlanmasında, öğrencinin gelişim özelliklerinin takip edilmesinde ve öğrencilere rehberlikte bulunma görevlerini gerçekleştirmektedir. Öğretmen, öğretimde kullanılan etkinliklerin öğrencilerde bireysel farklılıklardan dolayı farklı sonuçlar oluşturacağını tahmin etmeli ve öğrencilerle konuşarak, meydana gelebilecek eksik ve yanlışları belirlemeli ve öğrenciye geri bildirimde bulunmalıdır.

Buluş yolu ile öğretim stratejisi geleneksel öğretim yönteminin yoğun şekilde kullanıldığı ülkemizde zaman kaybı olarak düşünülse de öğretmen ve öğrenciler açısından fen dersleri zevkli görülmesinin yanında verimli de geçmektedir (Gürdal ve ark., 2001). Fen konularını somutlaştırarak anlaşılır hale getirmek için öğretmen öğrencilerin yaşına, hazırbulunuşluk düzeyine uygun basit, pratik ve eğlenceli deneyler gerçekleştirmelidir (Doğan, 2010).

2.2.3.1. Buluş Yoluyla Öğrenmeyle Fen Öğretiminde Öğretmen Roller

Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını kullanan öğretmen ile geleneksel öğretim yöntemini kullanan öğretmen rolleri arasında farklılıklar bulunmaktadır. Öğretmen geleneksel öğretim yöntemini kullandığında bilgiyi anlatan, alanında uzman ve tüm yetkiye sahip kişi konumundadır. Programda yer alan konuları yetiştirmek zorundadır. Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını kullanan öğretmen ise geleneksel öğretim yöntemini kullanan öğretmenin tersi rolleri göstermektedir. Buluş yoluyla öğrenme yaklaşımını uygulayan öğretmen öğrencilerin bireysel özellikleri gibi öğrenmeyi etkileyen faktörleri göz önünde bulundurarak ortamı

düzenler, öğrencilerin aktif olmasını ve etkileşimi sağlar ve rehber rolündedir. Öğrenciler öğrenen konumunda olduğu gibi öğretmen de öğrenen konumunda bulunur. Öğretmen esnek yapıya sahiptir, yeniliklere ve değişikliklere açıktır (Şenyıl, 2009).

Öğretmen öğrencinin öğrenme ortamlarında objektif olmasına ve bilinçli roller almasına destek ve yardımcı olur. Öğretmen gerçek bilgileri güncel fen bilimleri konularını kullanarak ilişkilendirmesi öğrencinin hayatın bir parçası olduğunu görmek ve bilgilerin daha kalıcı olmasını sağlamak açısından önemlidir. Fen bilimleri dersi anlatılırken öğrencilerin konu ile ilgili görüşlerine önem verilmelidir. Öğrenci beceri ve yeteneklerinin farkında olduğunda kendi kendine öğrenme gerçekleşecek ve öğrendiklerini yapısallaştırması daha kolay olacaktır. Öğrencilerin olaylara karşı gösterdikleri ilgi ve ihtiyaçları farklı olduğundan öğretmen öğrencilerin dikkatini derse çekmek için farklı yöntem ve teknikleri kullanmalı ve öğrencilerin derste aktif olmasını sağlayacak ortamı hazırlamalıdır.

Fen bilimleri dersinde bilimsel bilgiler öğretilirken yeni bilgilerin önceki bilgiler üzerine inşa edilebilmesi için öğretmenler öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyelerini göz önünde bulundurması gerekir. Öğretmen hem öğrencilerin kendisi ile hem de öğrencilerin birbiri ile iletişimin gelişmesine destekte bulunmalıdır. Kurulan iletişim sayesinde öğrenciler farklı fikirlerin olduğunu görmeleri sağlanır.

Fen bilimleri dersinde konu sayısının çok fazla olması öğrencilerin ilgi alanlarını bulmalarına ve geliştirmelerine fırsat sunmaktadır. Öğretmen öğrencilerin birbirlerine mantıklı ve açık uçlu sorular sormasına ve soruları tartışmasına destekte bulunmalıdır. Öğrencilerin soruları anlaması, cevap verebilmesi ve çözümleyebilmesi için zaman tanınmalıdır. Öğrencilerin düşünmeye teşvik edilmesi yeni yöntemler bulmasının da önünü açacaktır. Öğretmenin öğrencilerin kendilerini geliştirmelerine, konular ve dersler arasında bağlantı kurulmasına destek olmalıdır.

Fen bilimleri dersinde her konu bilimsel bir süreç gerektirir. Öğrencinin bilim insanı gibi araştırma ve incelemeler neticesinde sonuçlara ulaşması öğrencinin sorumluluk duygusunun gelişmesine katkıda bulunacaktır. Öğretmen öğrencinin kendi ihtiyacı olan bilgileri öğrenmesini sağlamak için tartışma grupları oluşturmalarını, bilimsel yöntemler ile ilişki kurarak hipotez geliştirmelerin ve hipotezleri bir nedene bağlama konusunda deneyim

kazanmalarını sağlamalıdır. Kazanılan bu içsel davranış öğrencinin kendini geliştirmesine ve gerçekleştirmesinde yardımcı olur.

2.2.3.2. Buluş Yoluyla Öğrenmeyle Fen Öğretiminde Öğrenci Roller

Buluş yolu ile öğrenme stratejisinde öğrencinin merkezde bulunduğu bir öğretim süreci gerçekleşir. Öğrenciler kavram, ilke ve genellemeleri keşfederek, bilgileri yorumlayarak yeni öğrendiği bilgileri önceki bilgiler ile yapılandırarak inşa etmektedir.

Buluş yoluyla öğrenmede öğrenci

- Kubaşık öğrenen,
- Kendi öğrenmesinin sorumluluğunu alan,
- Araştırmacı,
- Problem çözme becerisine sahip,
- Teknolojiyi etkin kullanan,
- Yaşam boyu öğrenen birey rolüne sahiptir (Şenyıl, 2009).

2.2.4. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Buluş

Fen eğitiminde kullanılan araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı, Bruner'in buluş yoluyla öğrenme yaklaşımıyla popülerlik kazanmış ve bu yaklaşımın çıkış noktası olarak görülmektedir. Başka bir ifade ile Bruner'in buluş yoluyla öğrenme yaklaşımı araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının başlangıç noktası olduğu kabul edilmektedir (Özaydın, 2010).

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim ile buluş yoluyla öğretim yöntemi iç içe bulunmaktadır. Buluş yoluyla öğretim araştırmayı zorunlu hale getirmesi araştırma sürecinin üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini sağlayacağı göstermektedir (Tatar, 2006).

2.3. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme

İnsanlar dünyaya geldikleri ilk günden itibaren merak duygusu ile yaşamaya başlamışlardır. Bu duygu dünyayı ve evreni anlamanın ve keşfetmeye çalışmanın en önemli sebebidir. Bilgi sahibi olmak merakın doyurulması için gerekli olan cevapları sağlar. Bunun için çevresinde olup biteni birçok yöntem ile birlikte araştırarak anlamlandırmaya çalışır.

Eğitimin öncelikli hedeflerinden biri de çocukların araştırma alışkanlığını yok etmemek, soru sormalarını desteklemektir. Öğretmenler bu becerilerin gelişmesini sağlayacak uygun yöntemler kullanmalıdır (Gürdal ve Yavru 1998).

Araştırma kelimesi fen eğitiminde ancak 1950 li yılların sonuna doğru önemli bir kavram olarak ön plana çıkmıştır. George DeBoer “fen eğitimi bir kelime ile anlatılmak istenirse bu kesinlikle araştırma -inquiry- olurdu” cümlesi ile araştırma kelimesinin fen eğitimi için ne kadar önemli olduğunu savunmuştur (Açıkgöz,, 2005).

21. yüzyılın henüz başlarında ilerlemesi eğitim felsefesine sahip öğrenci merkezli eğitim yaklaşımlarından biri olan araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımı öğretim programına geçmeye başlamıştır (Keller, 2001).

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımı; öğrencilerin aktif olduğu, yaparak, yaşayarak araştırma yaptıkları yöntemi savunmaktadır. Fen ile ilgili ilke ve yasaların doğrudan öğretimine ve temel kitaplara bağımlı kalmaya uzak durmayı amaçlar. Mantıksal ve eleştirel düşünmeyi, soru sormaya ve problem çözmeye odaklıdır (Jorgenson, Cleveland ve Vanosdall, 2004). Öğrenciler birçok duyu organını kullanarak deneylerde aktif olarak uğraşır. Böylece somuttan soyuta doğru daha kolay şekilde kalıcı ve etkili öğrenme gerçekleşir (Victor ve Kellough, 2004). Fen bilimleri ile ilgili bilgilerini geliştirirler (Harlen, 2004).

Öğrenciler, fen derslerinde çevresindeki olayları ve evrenin mekanizmasını anlamak için bilim insanlarının araştırma sorgulamayı kullandığı yöntemle kullanmaktadır (Harlen, 2004). Eğitimciler için açık uçlu sorular en tepede bulunmasına rağmen öncelikle yapılandırmış araştırma- sorgulamayı kullanmaya başlamışlardır. Öğrencilerin yapabileceği işlemler en az tutularak sorgulama süreci kontrol altına alınmış olur. Bu şekli ile en çok tercih edilen yaklaşımlar arasında bulunmaktadır (Settlage, 2007).

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı geleneksel öğretim anlayışına göre uzun zaman diliminde gerçekleşebilecek kazanımları geliştirmeyi amaçlar. Okullarda bu yaklaşımın kullanılması öğrencilerin aktif katılımına ortam yaratacağından öğrenciler deneyim kazanır. Üst düzey düşünme becerileri geliştiği için farklı bakış açıları ile günlük hayatta karşılaşılabileceği problemlerin daha kolay üstesinden gelebilirler (Branch ve Solowan, 2003).

2.3.1. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme: Felsefi Temeller

Sokrates'ten itibaren araştırma eğitimin içinde hep sorgulama var olmuştur. Sokrates'e göre öğretimi yapan kişi öğrenenin, öğrenme sürecini anlaması ve kavramasını sağlamaktır (Karakoç, 2003). Ancak araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımı 19. yy'dan itibaren ön plana çıkmıştır. Önceden daha çok fen derslerinin öğretmen tarafından öğretilmesi gerektiği görüşü savunulmaktaydı (Domjan, 2003).

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı 19.yüzyılda Amerika'da ortaya çıkan pragmatizme dayalı ilerlemecilik (progressivism) eğitim felsefesi ilkesine dayanır (Tatar, 2006).

Pragmatizm; düşüncenin ya da bilginin yaşam için faydalı olduğu sürece iyi, iyi olan herşey doğru, doğrunun ise uygulama ile de doğrulanabilir bir düşünce olduğu temeline dayanır. Pragmatizm eğitim felsefesine göre eğitimin amacı, bireyleri yetiştirmektir. Böylece bireyler yaşamlarında kendileri için gerekli olan temel bilgileri kazanırlar. Bireyin gelecekte öğreneceği bilgiler ve deneyimleri arasındaki bağlantı ve ilişkileri anlama kabiliyetinin kazandırılması hedeflenmektedir (Fansa, 2012)

Çıkış noktası Amerika merkezli bir eğitim felsefesi olsa da Avrupa'daki birçok eğitim yaklaşımı ilerlemecilik felsefesinden etkilenmiştir. İlerlemecilik felsefesi ile yola çıkan eğitimciler, öğrencilerin öğrenme-öğretme sürecinde aktif olarak rol alması gerektiğini düşünmektedir. Eğitimin sürekli değişerek geliştiği için eğitimin özünün ve uygulamalarının devamlı yenilenilerek yeniden yapılandırması gerektiğini vurgulamaktadır (Demirel, 2010).

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının temsilcisi John Dewey olarak kabul edilebilir.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejisi çeşitli bilim adamlarından etkilenecek olmuştur. Dewey'in bağlamsal öğrenme teorisi, Piaget'nin bilişsel gelişim teorisi, Bruner'in keşfedici öğrenme teorisi, Vygotsky'in sosyal bilişsel öğrenme teorisi, Bandura'nın sosyal öğrenme teorisinden, Cobern'in sosyal kültürel yapılandırmacılık teorisinden etkilenecek yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında ortaya çıkmıştır (Degenhart, 2007).

Akpullukçu ve Günay (2011)'a göre, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme; yapılandırmacı bakış açısı temeline dayanan buluş yoluyla öğrenme, aktif öğrenme, proje tabanlı öğrenme, işbirliği ile öğrenme ve problem tabanlı öğrenme gibi öğrencinin aktif olduğu öğretim yöntemleri ile birlikte gerçekleştirilebilir.

2.3.1.1. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Nedir?

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı temelini bilişsel öğrenme kuramına dayanmaktadır. Öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını destekleyen yapılandırmacı öğrenme kuramının öğretimsel yöntemlerinden birisidir.

Araştırma sorgulama yöntemi, bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu gösteren fen öğrenme-öğretme yaklaşımıdır (Lee ve Songer, 2003, s.925). Fen öğretimin amaçlarından biri olan bireylerin bilim okuryazarı olarak yetişebilmesinde etkisi fazladır (Duran, 2015, s.401). Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim problemin farkına varılmasıyla başlar. Öğrenciler problem durumunu bilimsel işlem basamaklarını uygulayarak veri toplama, verileri analiz etme ve sonuçları yorumlayarak çözmeye çalışırlar (Çakar, 2013). Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanmaları ve geliştirmeleri desteklendiği için bilim insanları gibi çalışırlar. Ders içi ve ders dışında öğrendikleri bilgileri yaparak yaşayarak yaşamlarına yansıtırlar (Tatar, Kuru, 2006, s.148).

Araştırma sorgulama stratejisi ile ders işleyen öğrenciler öğretim boyunca probleme ait çözümlerin tamamı öğrenciler tarafından çözüldüğü için aktif olurlar. İleride karşılaşacağı problemlerinin çözümünü de nasıl yapacağını öğrenmiş olur. Öğretmen ise rehber konumunda bulunarak sorumluluğun öğrencilerin kendinde olduğunu hissettirmelidir (Erciyes, 2012, s.262).

2013 yılında güncellenen fen programı dünyadaki gelişme ve değişimler çerçevesinde dersin adı “Fen Bilimleri” olarak değişmiştir. Programın dayandığı temel öğrenme-öğretme yaklaşımı “araştırmaya-sorgulamaya dayalı öğrenme” olarak güncellenmiştir (Bozkurt, 2014).

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin laboratuvar uygulamalarında öğrenciye kazandırdığı beceriler aşağıdaki gibi belirtilmiştir:

1. Bilgi elde etme becerileri; dinleme, gözlem, araştırma, sorgulama, veri toplama.

2. Organizasyon becerileri: kaydetme, sınıflama, sıralama, karşılaştırma, organize etme, gözden geçirme, özetleme, değerlendirme, analiz etme
3. Yaratıcı beceriler: planlama, tasarlama, buluş, sentezleme
4. El Becerileri: tamir etme, tanıma, araç kullanma, aletleri tanıma, ölçme, ölçümü okuma
5. İletişim becerileri: soru sorma, tartışma, açıklama, raporlama, eleştirme, grafikleştirme (Aydın-Parim ve Şahin, 2009).

Laboratuvarın kullanıldığı araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı sayesinde; deneysel verilerin tespit edilmesi, kullanılması, verilerin değerlendirilip tartışılması gibi bilimsel süreç becerilerinin gelişimi sağlanmış olur (Ören ve diğ., 2011).

2.3.1.2. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Önemi

Son yıllarda teknolojik gelişmeler ile birlikte fen eğitimine verilen önem artmıştır. Özellikle fen derslerine yönelik araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme öğretim programlarında ön plana çıkmıştır.

2014 Fen bilimleri dersi öğretim programı öğrencilerin sorgulama becerisinin ortaya çıkartmak için derslerin araştırma-sorgulamaya dayalı olarak işlenmesini hedeflemiştir. Eğitim sürecine aktif olarak katılan öğrenci kendi öğrenme sorumluluklarının farkına varacaktır. Bilimsel süreç becerilerine sahip olan öğrenci günlük yaşamını sorgulamayı, araştırmayı nasıl yapması gerektiğini, verilere dayalı tahminlerde nasıl bulunacağı ve araştırma sonuçlarını tartışabilme ve sorgulama becerilerini geliştirmiş olacaktır.

Araştırma- sorgulama dayalı öğretimin amacı süreç içindeki tüm aşamaların öğrenciler tarafından yapılmasıdır. Fen derslikleri bilimsel araştırma yapmak için tamamen uygun olmamalarına rağmen öğrenciler bilim insanlarının düşündüğü şekilde hareket ederek düşünebilecekler, pasif şekilde bilgileri direk almak yerine aktif olarak fikir üretebileceklerini fark etmelidir (Elder, 1999).

Araştırma-sorgulama düz anlatım ve sokratik yöntemden farklı olarak ne kadar bilgi aktarıldığı ile ilgilenmek yerine problemin öğrenciler tarafından ne kadar çözümlendiği ile ilgilenir. Bu özellik diğer yaklaşımlardan daha üstün olduğunun göstergesidir (Büyükkaragöz ve Çivi, 1999).

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımı öğrencilerin bilimsel okuryazar olmalarını, öğrenmelerini kendilerinin gerçekleştirmesini bu sayede öğrenmeyi öğrenmeyi öğrenerek yaşam boyunca kendini geliştiren bireyler olarak yetişmelerini hedefler (Çalışkan, 2008).

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı sınıflardaki öğrenciler araştırma konularını laboratuvar ya da sınıf ortamında bireysel ya da işbirlikli olarak yaptıkları etkinlikler, deneyler, buluşlar ve gözlemler ile bilginin direkt elde edilmesini sağladığı için anlamlı ve kalıcı öğrenme gerçekleşir (Tatar, Kuru, 2006, s.148). Öğrenciler birbirleri ile etkileşime girerek grup içinde sorumluluk alır, görüşlerini sunar, arkadaşlarının fikirlerinden faydalanırlar. Sosyal çevreleriyle etkileşim öğrenme süreci ile bir araya geldiğinde bilimsel açıdan kendilerine daha fazla güvenen bireyler yetişir.

2.3.1.3. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Özellikleri

Araştırma-sorgulamaya dayalı eğitim ve öğretim anlayışının temel yol göstericisi yeni şeyler bulmada öğrenciye olanaklar sunmak, yaratıcılığı harekete geçirecek ortamlar yaratmaktır.

Öğretim stratejisinin temel özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

- Öğrenene dayalı bir sistem oluşturma,
- Hedefe ulaştıracak davranışları belirleme,
- Öğretmeni kontrolü elinde tutan bir sınıf liderine dönüştürme,
- Sınıfı iyi bir öğrenme ortamına çevirme,
- Bütün öğrenciler ile bireysel olarak ilgilenme (Babadoğan ve Gürkan, 2002).

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme daha anlamlı bir öğrenme sağlar. Böylece:

- Çağrışım kullanılması artar.
- Kalıcı ve detaylı fikirler oluşur.
- Kavram yanılgıları daha az görülür.
- Diğer yöntemlere göre daha somuttur.
- Gerçek bir içerik bulunur.
- Bilimsel bilgi keşfederek elde edilir (Wilke ve Straits, 2005).

Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin öğrenciyi merkeze alan bir konumda olması ile birlikte öğrencinin etkin katılımını desteklemesi öğrencinin yaratıcılığını tetiklerken aynı zamanda bilişsel duyuşsal ve psikomotor becerilerinin gelişmesini de sağlar. Bu çerçevede

bilime karşı keşfetme isteyi duyar fen öğretiminin temelini oluşturan deney ve gözlem merakı artar.

2.3.2. Fen Öğretiminde Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretim Yaklaşımı

Fen eğitiminin temel basamaklarını deney ve gözlem oluşturmaktadır. Bilimsel deneyler araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme etkinlikleridir. Deneysel çalışmalar yapan bilim insanları hipotez oluşturma, deney tasarlama ve uygun materyalleri seçmeyi öğrendikten sonra araştırmalarını gerçekleştirirler (Correio, Griffin ve Hart, 2008).

Araştırma yöntemi, öğrencilerin öğrenecekleri konuları sınıf ya da laboratuvarında, bireysel ya da işbirliği içinde grupla gözlem ve deney gibi metotlar ile araştırmasıdır. Amaç süreç boyunca işlerin öğrenciler tarafından yapılmasıdır. Düz anlatım ve soru-cevap tekniğinde bilginin aktarılması önemli olurken araştırma yönteminde problemlerin öğrenciler tarafından çözümlenmesi önemlidir. Öğrenciler yaparak yaşayarak öğrendiği için konuların kavranmasında diğer metotlardan daha üstündür (Büyükkaragöz ve Çivi, 1999). Bilimin anlaşılabilmesi için yaratıcı düşüncenin kullanılarak, bilgiyi inceleme, analiz etme ve üretme becerilerinin gelişmesi önem kazanmaktadır. Performansı düşük olan öğrencilerin başarısının arttırılmasında bu strateji oldukça başarılıdır (Vural, 2004).

Araştırma ve sorgulama bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu gösteren fen öğrenme ve öğretme yaklaşımıdır (Lee ve Songer, 2003, 925). Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımının kullanılması ile fen öğretiminin işleyişi değişmiştir. Soru sorma ve problem çözme bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerilerinin kullanılmasını ortaya çıkarmıştır. Öğrencilere kavramları ezberletmek yerine yaparak-yaşayarak bilgiyi yapılandırdığı bir anlayışı desteklemektedir (Branch ve Solowan, 2003).

Araştırma-sorgulama yaklaşım ile işlenen dersin bitiminde öğrencilerin araştırma becerileri kazanması, bilimsel düşünme yeteneklerinin gelişmesi ve bilim insanlarının nasıl çalıştığını anlamaları öğrenmenin gerçekleştiğini göstermektedir (Olson, S. ve Horsley, S.L., 2000).

2.3.3. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yönteminin Uygulanması

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımının uygulama basamakları bilimsel araştırma sürecinin uygulama basamakları ile aynıdır. Karasar'a göre (2010) bilimsel araştırma süreci problemlere güvenilir çözümler bulmak amacıyla yürütülen planlı bir süreçtir.

Dewey ise bilimsel araştırma sürecine dayanan araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin basamaklarını aşağıdaki şekilde sıralamıştır (Arslan, 2007).

- Problemi Tanımlama
- Problemle İlgili Veri Toplama
- Problemle İlgili Hipotez Oluşturma
- Hipotezleri Test Etme
- Sonucu Değerlendirme
- Sonucu Raporlaştırma

Kula (2009) Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin fen deneylerinde kullanılma aşamalarını şu şekilde belirtmiştir;

- Öğretmen, derse başlamadan önce, öğrencilere araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmeyi açıklamalıdır.
- Öğretmen, problem durumunun belirledikten sonra öğrencileri problemi özümsemeleri için günlük yaşantılarından örnekler verir ya da örnek olay, gezi gibi etkinlikler kullanarak problemin öğrenciler tarafından açıklanmasını sağlar.
- Problem durumunun öğrenciler tarafından anlaşıldığından emin olduktan sonra problem ile ilgili hipotezler oluşturulur. Hipotezlerin test edilmesi için öğrenciler sınıf içinde ve dışında veri toplar. Böylece öğrenciler veri toplama sürecinde arkadaşları ile birlikte çalışmanın önemini fark ederler.
- Araştırma yönteminin son aşamasında veriler yorumlanarak analiz edilir. Hipotezlerin doğruluğu belirlenir. Veriler ile hipotez birbirini doğruluyor ise kabul edilir; doğrulamaz ise hipotez üzerinde düzenleme yapılır. Sonuçlar öğrenciler tarafından rapor haline getirilir.

2.3.3.1. Araştırmaya Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Çeşitleri

Colburn (2004)'e göre araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme öğretim çeşitliliği açısından geniş bir seçenek sunar. Fen eğitimcileri genel anlamda araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin üç çeşidinden bahsederler. Bunlar yapılandırılmış araştırma, yönlendirilmiş araştırma, açık araştırmadır.

MEB (2013, s.7) öğrencilerin araştırma sorgulama becerilerinin gelişimi sağlamak için fen bilimleri dersinin öğretim programında farklı sınıf düzeylerinde farklı öğrenme çeşidini kullanmıştır. 3. ve 4. sınıflarda yapılandırılmış araştırma-sorgulama, 5. ve 6. Sınıflarda

rehberli araştırma-sorgulama ve 7. ve 8. sınıflarda ise açık uçlu araştırma-sorgulama yaklaşımı benimsemiştir.

2.3.3.1.1. Yapılandırılmış Araştırma

Yapılandırılmış araştırma öğretmenin kontrolünde olan kapalı uçlu bir araştırma çeşididir. Öğretmen süreç içinde gerekli olan herşeyi sağlar ve öğrencilerden sadece sonuçlarına ulaşması beklenir. Öğrenci verilen yönergeleri takip ederek sonuca ulaşır. Öğretmen süreçte etkin olduğu için geleneksel yöntem ile öğretim yapılan sınıflarda daha çok kullanılır (Kula, 2009). Öğrenci sayısının fazlalığı, öğrencilerde görülen kavram yetersizliği ve öğretmenin fen bilimlerindeki yeterlilik seviyesi de bu yöntemin tercih edilmesinde etkilidir (Çelik, 2012). Öğretmenlerin araştırma sürecini bilip kontrol edebildiklerinden herhangi bir zor durumla karşılaşma olasılığı yoktur (Çalışkan, 2008).

Yapılandırılmış araştırmada öğretmen problem ile ilgili öğrencilere sorular sorar. Sorular laboratuvarında verileri toplamak için izlenecek basamakların gösterildiği çalışma kâğıtlarında yazılıdır. Ayrıca öğrencilerin hangi aktiviteleri yapacakları, hangi araç-gereçleri kullanacakları da çalışma kâğıtlarında belirtilmiştir (Tatar, 2006). Öğrenciler tıpkı yemek kitaplarındaki tarifler gibi önceden planlanmış ve aşamaları verilmiş olan etkinlikleri gerçekleştirerek deneyi sonuçlandırır (Llewellyn, 2002).

Yapılandırılmış araştırmanın sınıfta fazlaca kullanılması öğrencilerin el becerilerini geliştirirken, kendi düşüncelerini oluşturmada yeteri kadar katkı sağladığından bahsetmek zordur (Kula, 2009). Dewey (1916) bu yaklaşımın sorgulamalı eğitimin tam yansıtıcısı olmadığını savunmaktadır. Öğrenciler zihinsel olarak etkin olmadığından üst düzey düşünme ve araştırma becerilerinin gelişmesine çok katkı sağlamamasına rağmen bilimsel süreç becerilerinden olan gözlem, karşılaştırma, sınıflandırma, çıkarım yapma, veri toplama, verileri yorumlama ve sonuç çıkarmada da etkili olmaktadır.

Öğrenci araştırmanın sonucunu önceden bildiği ya da tahmin ettiği için araştırma yapmaktan heyecanlanmayabilir. Öğretmenlerin bilgiyi aktarması öğrenciler arasında iletişimi azalttığından, öğrenme sadece doğruyu bulma olarak kalacaktır. Bu durumda yapılan araştırma düşük seviye de kalacaktır.

Bell, Smetana ve Binns (2005)'e göre birçok ders kitabındaki deneyler yapılandırılmış araştırma yöntemine göre yazılmıştır. Yapılandırılmış araştırma daha yüksek seviyelerdeki

araştırmaların kullanılmasını engellemediği sürece öğretim programında ya da ders kitaplarında yer alması problem yaratmaz.

2.3.3.1.2. Yönlendirilmiş Araştırma

Yönlendirilmiş araştırma ne yapılandırılmış araştırmalar gibi yönlendirmenin etkili olduğu ne de açık araştırma gibi öğrenenlerin tamamen bağımsız olduğu bir araştırma yöntemidir. Yapılandırılmış araştırmalardan açık araştırmalara geçişte ara basamak olarak kullanılabilir (Akpullukçu, 2011).

Yönlendirilmiş araştırmada öğretmen rehber konumunda olarak öğrencileri yönlendirir. Öğretmen problem üzerinde çalışarak bilgileri açıklama, araç-gereçlerin seçimi, toplanacak bilgilerin çeşitleri ve tartışma tekniklerinin kullanımı ve yeni bilgiler geliştirme ile ilgili rehberlikte bulunur. Problem öğrenci ile birlikte incelenir, planlanır ve ne şekilde yürütüleceğine karar verilir (Fansa, 2012). Öğretmen, sunduğu problemin çözümünde kullanılacak yöntem ve tekniklerin tarafsız bir bakış açısı ile belirleyebilecekleri ortam hazırlamayı hedefler. Deneyin nasıl yapılacağına dair bir yönerge bulunmaz, deneyin yapılış aşamaları, yöntem ve teknikleri öğrenciler belirler (Akpullukçu ve Günay, 2013).

Yönlendirilmiş araştırmada öğrenci bilim insanı gibi çalıştığı için problem belirlemek dışında kalan hemen hemen tüm basamakları kullanması beklenir. Problemi tanıma, bilgi toplama, bilgilerden çıkarım yapma, bilimsel cevaplar geliştirme, hipotezi test etme, bilgiyi anlamlandırma ve yeni durumlara uygulama basamaklarını içerir. Süreç adım adım yürürken her basamağın yapılma zorunluluğu yoktur. Öğrenciden istenen gözlemde bulunma, sınıflandırma ve çıkarım yapma, deney malzemeleri ve araç gereçleri tanıma, bilgi ve veri toplama, deney tasarlama, sonuç çıkarma, yorumlama ve genelleme yapma becerilerinin gelişmesine katkı sağlar (Tatar, 2006).

Yönlendirilmiş araştırma da öğrenciler yapılandırılmış araştırmaya göre daha aktiftir, hem verilerin yorumlanmasına hem de yöntemin tasarlanmasına karar verirler. Bilgiye kendisi ulaşır ve öğrendiklerini bilişsel ve duyuşsal becerilerini kullanarak anlamlandırır. Yönlendirilmiş araştırmanın belirtilen en önemli özelliği, öğrencinin bilgiyi oluşturma ve bireysel anlamlar yüklemesi için ortamlar sunmaktır. Böylece öğrencilerin merak duygusu artacak ve motivasyon düzeyleri yükselecektir (Dilbaz, 2013).

2.3.3.1.3. Açık Araştırma

Açık araştırma kapsadığı beceri ve içerik açısından araştırma-sorgulamanın en üst seviyesidir. Bilim insanlarının çalışmalarını en fazla yansıtan araştırma türüdür (Çalışkan, 2008). Bilim şenliklerinde yer alan projelerde açık araştırma türünde yapılmış olan çalışmalardır (Bell, Smetana ve Binns, 2005). Literatür incelendiğinde açık araştırma genellikle öğretmen merkezli eğitim modellerine karşı oluşu ile tanınmaktadır. Öğretmenin rolü en aza indirilmiştir. Öğrenciler öğretmen yönlendirmesi olmadan araştırmayı yapmaktadır (Llewellyn, 2002).

Öğretmenler araştırma- sorgulamaya dayalı öğrenme için gerekli olan bilimsel süreç becerilerini kazandırdıktan sonra sorgulamaya başlamalıdır. Ancak beceriler sorgulama türlerini kademeli olarak kullandıktan sonra gelişebilir. İlk adımda derslerde gösteri deneyleri kullanılarak öğrencilerin gözlem yapma yetenekleri gelişmesi sağlanır. Yapılandırılmış sorgulamaya geçilerek öğrencilerin el becerilerinin gelişmesi sağlanır. Böylelikle sorgulama süreci hakkında daha çok bilgiye sahip olurlar. Konu hakkında uzmanlıkları arttıkça rehberli sorgulamaya geçilir. Öğrenciler fiziksel ve zihinsel aktiviteler yaparak kendilerini geliştirirler ve kendi öğrenme sorumluluğunu almaya başlarlar. Böylelikle sorgulama becerileri gelişir, öğretmenin katkısı azalır ve öğrenciler açık sorgulama yapma becerileri kazanır.

Öğrenci yapılandırmacı yaklaşımda olduğu gibi bilginin üretim basamaklarında etkin görev alan araştırmacı konumundadır. Öğrencinin bilgiyi oluşturmaya ve yapılandırmasına imkân sağlanır.

Açık araştırma-sorgulamada öğrenciye problem durumu verilmez. Bütün kararları öğrencinin vermesi istenir. Sonuçlar genellikle öğretmen ve öğrenci tarafından genellikle bilinmemektedir. Öğrenci süreç boyunca yalnız hareket eder. Problemi kendi belirler, nasıl çözeceğine ve yönteme karar verir, yöntemi uygular, veri toplar, verileri yorumlar ve sonuca ulaşır. Öğrencinin tek başına hareket etmesi, bilgisi ve becerisini ortaya koyması bilişsel gelişimini olumlu yönde etkiler (Kula, 2009).

Açık araştırma öğrencilere bağımsız olarak çalışabileceği fırsatları sağladığı için birçok yönden gelişmelerini destekler. Problem çözme ve bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine en çok katkı sağlayacak araştırma türüdür (Dilbaz, 2013).

Açık araştırma sorgulama çeşidini kullanma birçok fen öğretmeni tarafından problem yaratacağını gerekçesi ile tercih edilmemektedir. Yaşanabilecek problemler listeler halinde aşağıda belirtilmiştir (Campbell, Zhang ve Neilson 2011).

- Araştırma-sorgulamanın neleri yapılandığına açıklık getirilmemesi
- Araştırma-sorgulamanın sınıf ortamında nasıl kolay uygulanabileceğine yönelik örneklerin az olması
- Öğretim programının içeriğinin kazanımlar ile dolu olmasından dolayı sorgulama yapacak zamanın yetersizliği
- Açık sorgulamanın çok zaman alıcı olduğu düşüncesi
- Öğrenci sayısının fazla olması, malzeme, deney yoğunluğunu arttırması ve sınıf yönetimini zorlaştırması.
- Öğretmenlerin öğrenci sorgulamalarını yönetme ve kontrol etme konusunda başarısız olması
- Ön bilgileri eksik olan ve ne yapacağını bilemeyen öğrenciler için uygulanmasının zor olması (Campbell ve diğ, 2011).

Bonnstetter (1998)'in araştırma sorgulamaya dayalı araştırma çeşitlerini konu, problem, materyal, yöntem/tasarı, sonuç/analiz ve yorum başlıkları üzerinden geleneksel yöntem ile karşılaştırılması Tablo 2.1'de gösterilmiştir.

Tablo 2.1. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Araştırma Çeşitleri (Bonnstetter, 1998)

	Konu	Problem	Materyaller	Yöntem/Tasarı	Sonuç/Analiz	Yorum
Geleneksel Yöntem	Öğretmen	Öğretmen	Öğretmen	Öğretmen	Öğretmen	Öğretmen
Yapılandırılmış Araştırma	Öğretmen	Öğretmen	Öğretmen	Öğretmen	Öğretmen/ Öğrenci	Öğrenci
Kılavuzlu Araştırma	Öğretmen/ Öğrenci	Öğretmen/ Öğrenci	Öğrenci	Öğrenci	Öğrenci	Öğrenci
Açık Araştırma	Öğrenci	Öğrenci	Öğrenci	Öğrenci	Öğrenci	Öğrenci

Araştırma sorgulamaya dayalı araştırma çeşitlerinin geleneksel yöntem ile karşılaştırıldığı Tablo 2.1'e göre geleneksel yöntemden açık araştırma türüne doğru gidildikçe konuyu belirleme, problemi sunma, materyallerin seçimi, yöntemin belirlenmesi ve tasarımın hazırlanması, sonuçların değerlendirilmesi ve analiz yapılarak yorumda bulunulması ile ilgili başlıklar öğretmenden öğrenciye doğru değişmiştir.

2.3.3.2. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Değerlendirme

Fen eğitiminde geleneksel yöntem ve tekniklerin istenilen kazanımlara ulaşmada yetersiz kalması 2004 fen ve teknoloji öğretim programında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını benimsenmesini sağlamıştır. Yeni anlayışa geçilmesi ile birlikte alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerinin kullanılmasının gerekliliği ortaya çıkmıştır. Değerlendirme de sadece sonucun değil sürecinde değerlendirme kapsamına alınması hedeflenmiştir.

Değerlendirme öğrenme ve öğretmenin ne kadar etkili olduğunu belirlemek için yapılan öğretim ile ilgili verilerin toplanmasından yorumlanmasına kadar birden çok adımı içeren sistematik bir süreçtir (MEB TTKB, 2005).

Geleneksel ölçme ve değerlendirme yaklaşımında sadece öğrencilerin hangi davranışları ve bu davranışları ne düzeyde kazandığı tespit edilirken alternatif ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarında öğrenciler öğrenme ortamlarında desteklenir sahip olduğu yeteneklerin ortaya çıkması sağlanır (İrmak, 2013).

2004 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı çerçevesinde hazırlandığı görülürken 2013 Fen Bilimleri Öğretim Programında araştırmaya sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının merkeze alındığı görülmektedir (MEB, 2013).

Araştırma sorgulamada bilimin doğasını anlama, bilim insanlarının çalışma yöntemlerini öğrenme, kavramların uygulamalı olarak öğrenilmesi ve neden sonuç ilişkisinin kurulabilmesi ölçme ve değerlendirmenin derinlemesine yapılmasını zorunlu kılmaktadır (Aydın-Parim ve Şahin, 2009).

2015 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında, öğrencilerin öğretim süresi boyunca izlenmesi, öğrenme güçlüklerinin tespit edilmesi ve giderilmesi, anlamlı ve kalıcı öğrenmenin sağlanması amacıyla sürekli geri bildirimde bulunmasını destekleyen ölçme-değerlendirme anlayışı benimsenmiştir (MEB, 2015)

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımında öğrencilerin herhangi bir konu, olay ya da kavram hakkında nasıl düşündüklerini tespit etmek ve değerlendirmek önemlidir. Öğrenme ve öğretim ürünlerinin değerlendirilmesi her zaman birlikte gerçekleşmelidir. Sadece sonuca odaklı değerlendirme tekniklerinin değil sürece odaklı değerlendirme tekniklerinden de faydalanılması sağlanmalıdır (Tatar, 2006).

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde üç önemli sonucun ölçülmesi gerekmektedir. Bunlar fende kavramsal anlama, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmeyi anlama ve araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmeyi geliştirme yeteneklerinin ölçülmesidir. Görüldüğü üzere fen derslerinde kullanılan geleneksel ölçme araçlarından oldukça farklıdır.

Son yıllarda eğitimciler fen öğretiminin değerlendirilmesinde farklı yöntemler kullanmaktadır. Bilgi düzeyindeki şemaların ortaya çıkmasında kullanılan boşluk doldurma, çoktan seçmeli ve kısa cevaplı testler ile birlikte süreç içinde aktif katılımın ve öğrenci performansları ile oluşan ürünlerin değerlendirilebilmesinde kullanılacak yöntemler seçilir.

Performans değerlendirmelerinde kâğıt-kalem testleri ekonomik ve daha güvenli olmasına rağmen üst düzey bilgi ölçümünde yeterli olmamakla birlikte öğrencilerin öğrenme durumlarını ortaya çıkarmakta yetersiz kalmaktadır. Alternatif değerlendirme yöntemleri de doğru uygulandığı takdirde oldukça güvenilirdir. Yapılması gereken öğrencilere performanslarının nasıl değerlendirileceğini söylemektir. Amaca uygun olarak hazırlanan dereceli puanlama ölçeği (rubrik) ile öğrenciler nelere dikkat etmesi gerektiğini bilir ve değerlendirme güvenilirliğinin artması sağlanır (Feden ve Vogel, 2003).

Alternatif değerlendirme yöntemleri dereceli puanlama ölçeği yanında birçok ölçme-değerlendirme araç ve tekniklerini de içermektedir. Portfolyo (ürün dosyası), kavram haritaları, performans değerlendirmeler, etkinlik raporları, bulmacalar, öğrenci çizimleri, bilimsel hikâyeler, alan gezileri, günlükler alternatif ölçme araçlarından bazılarıdır. Alternatif tekniklerin amacı sadece öğrenme düzeyinin belirlenmesi değil sürecin işleyişi hakkında da ayrıntılı bilgi vermesidir. Öğretim boyunca aile ve öğretmene öğrenci gelişimini takip etme imkânı sunar (Tatar, 2006).

2.3.3.3. Araştırmaya Sorgulamaya Dayalı Öğretim Yaklaşımında Sınıf Ortamı

Fen bilimleri öğretiminin en önemli noktalarından biri araştırma yapmaktır. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimin gerçekleşeceği sınıf ortamı bilimsel araştırmaların yapılabileceği laboratuvarlar gibi hazırlanmalıdır (Victor ve Kellough, 2004).

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim ortamında ve bu bakış açısının olduğu diğer yaklaşımlarda grup çalışması önemi büyüktür. Öğrenciler kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu aldığı gibi grup üyelerinin de sorumluluğunu alır. Öğrenciler öğrenimlerini kendileri tasarladıkları için süreçte daha aktiftir.

Yapılandırmacı yaklaşımı savunan eğitimciler, derslerde araştırma sorgulamaya dayalı öğretime 15-20 dakika süre vermek gerektiğine, kalan sürenin de problem çözümü için ayrılması gerektiğini belirtir. Karışık birçok kavramın öğrenilebilmesi için öğrencilerin her gün sınava alınması ve bu sınavlardan geçmeleri gerekmektedir (Klionsky, 2002).

2.3.3.4. Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Öğretmenin ve Öğrencinin Görevi

Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı kapsamında öğretmenin öğrenme yaklaşımlarının geliştirilmesindeki etkisi, öğretimin ilk basamağından itibaren sahip olması gereken pedagojik alan bilgisi, öğretimin planlanmasından öğrenme ortamının hazır hale getirilmesine kadar geçen süreçteki rolü açıklanmıştır. Bununla birlikte araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımında öğrencinin öğretim sürecindeki konumu, bilgiyi oluşturma ve geliştirme sürecinde göstermesi beklenen becerileri ve sorumluluklarından söz edilecektir.

2.3.3.4.1. Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Öğretmenin Görevi

Son yıllarda eğitim fakülteleri, öğretmen okulları, fen eğitimcileri ve bilim insanları öğretim yaklaşımının geliştirilmesinin öğretimi geliştirmekten daha önemli olduğunu savunmaktadır. Öğretmen sınıf ortamında öğrencilerin bilgilerini oluşturmada bir rehber, yol gösterici ya da öğrencilerin işini kolaylaştıran bir kişi olarak bulunmalıdır. Öğretmen geleneksel yaklaşımda uzman rolünü bırakır artık bilgi aktaran kişi değil, sürecin içindeki (Capobianco, 2007).

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ortamında herkes öğrenci rolündedir. Her bireyin başka bir bireyden bir şeyler öğrenme fırsatı vardır. Öğretmen ise işleri kolaylaştıran ve danışmanlık yapan konumdur. Bununla birlikte farklı öğrenme tarzlarına sahip olan öğrencilere saygı duyan, alanında uzman ve sorumlu kişidir.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmede öğretmen öğrencilerin dikkatini çekecek problemler bularak öğrencilerden bu problemleri incelemelerini ister. Plan ve hedef belirleme noktasında destek verir ancak öğrenciler istedikleri hedefleri seçmekte özgürdür. Öğrenciler seçtikleri hedefler ile ilgili bireysel ya da grupla işbirliği içinde çalışarak problemleri çözerler. Öğretmen bu noktada soru tekniklerini kullanarak öğrencilerin soruları

cevaplamasına ve işleyişin devam etmesine destek olur (Alvarado ve Herr, 2003). Gerek görüldüğü durumlarda öğretmen problemin anlaşılmayan noktalarında, inceleme sırasında ya da sonuçlara ulaşması aşamasında öğrencilere yardımcı olur (Açıkgöz, 2005).

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin içinde bulunan öğrenci fen kavramlarını, bilimsel araştırma süreci, birlikte çalışma becerisi, eleştirel ve üst düzey düşünme becerilerini kazanarak öğrenirler. Düşünme, sorgulama gibi zaman içerisinde gelişen bir süreç olduğu için öğretmen öğrenme sürecini sadece öğrenciler için değil aynı zamanda kendisi için de uygun hale getirmelidir (Keller, 2001).

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımının uygulandığı sınıflarda öğretmen bilim insanlarının gösterdiği davranışlarda bulunarak öğrencilere model olur. Geleneksel sınıflarda gösterdiği davranışlarının aksine, farklı öğretim tekniklerini kullanan, vücut diline hâkim, öğrencileri en iyi şekilde yönlendiren öğretmen konumundadır (Llewellyn, 2009).

Araştırma Sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımını kullanan bir öğretmenin iki önemli hedefi bulunmaktadır (Babadoğan ve Gürkan, 2002):

- Konuyu derinlemesine ve detaylı öğretmek öğrencilerin tahmin gücünü arttırmak.
- Öğrencilerin tahmin etme becerilerini geliştirerek konu ile ilgili kavram, kuram ve kuralların öğretimini sağlamak

Crawford et al., (2001)'e göre araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yüksek seviyeli pedagojik alan bilgisi gerektirir. Böylelikle öğretmenler fen biliminin doğasını ve öğrencilerle işbirlikçi çalışmayı, nasıl rehber ve yol gösterici olması gerektiğinin farkında olur. Her seviyede çalışan fen bilimi öğretmenleri öğrencilerin fen biliminde daha fazla deneyime ihtiyacı olduğunu düşünmektedir.

2.3.3.4.2. Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Öğrencinin Görevi

Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme yaklaşımının işlendiği derste öğrenci, bilgiyi araştırma, sorgulama, açıklama ve tartışma sorumluluklarını üstlenir. Öğrenciler, akranları ile işbirliği içinde bilgileri araştırıp sorgularken etkili iletişim ve grup dayanışmasını gerçekleştirir (MEB, 2013).

Tolman'a göre (2001) araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme öğrencileri öğrenmenin merkezine alarak süreçte aktif olmasını sağlar. Sorulan soruların cevapları araştırılarak bulunduğu için öğrenme sorumluluğunu üzerine alırlar. Hedeflere ve materyallere nasıl ulaşılması gerektiğini öğrendikleri için kavramları da kendileri keşfederler ve bu alanda uzmanlaşırlar (Alvarado ve Herr, 2003). Kavramların etkili şekilde öğrenilmesi öğrencilerin eleştirel düşünme becerisini geliştirir (Fansa, 2012).

Böylelikle öğrenciler araştıracakları konulara farklı bakış açıları ile yaklaşır. Öğrenmek için daha istekli olurlar. Bilgilerini arkadaşları ile paylaşımları grup içindeki etkileşimi artırır ve tüm öğrencilerin değerlendirme sürecine dâhil olmasını sağlar. Öğrenciler bilgilerini paylaşarak bireyler arasındaki etkileşimi artırır ve tüm öğrenciler görüşlerini belirterek değerlendirme sürecine katılır (Tatar, 2006). Fen dersinin en önemli özelliği deney ve gözlem olduğuna göre öğrencinin öğretime aktif olarak katılması araştırma sorgulamanın ne kadar önemli olduğu göstermektedir. Deney ve gözlemin fen dersinin en önemli özelliği olduğu göz önünde bulundurulsa öğrencinin sürece aktif olarak katılması araştırma sorgulamanın önemini ortaya koymaktadır (Brown, 2006).

Araştırmaya-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilere kazandırılması istenen en önemli hedefleri öğrenmeyi öğrenme becerisi geliştirmesi, yaşam boyu öğrenen, araştıran, sorgulayan, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerisine sahip bireyler olarak yetişmelerini sağlamaktır. Hedeflerin gerçekleşmesi öğretmenin desteği ve öğrenme ortamındaki araç-gereçlerin yeterli olmasının yanında öğrencinin ilgi, istek ve çabalarına bağlıdır (Akpullukçu, 2011).

Araştırma sorgulama sürecinde öğrencilerin öğretmen ile etkileşiminin minimum düzeyde olması öğrencilerin öğrenme kontrolünü kendilerinin gerçekleştirmesini sağlar. Öğrencilerin birbirleriyle olan iletişimi geliştirmelerini, öğrendiklerini paylaşımlarını, kendi oluşturdukları bilgiyi savunmalarını destekler özelliktedir. Böylece öğrencinin bilgiyi oluşturmasına ve geliştirmesine imkân sağlanmış olacaktır.

2.3.4. Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Faydaları ve Sınırlılıkları

Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilere kazandırdığı yeni beceri ve farklı bakış açıları ile sağladığı faydaların yanında öğretmen faktörü, süre kısıtlaması,

sınıf yönetiminin zor olması gibi nedenlerin yarattığı sınırlılıklar detaylı olarak açıklanacaktır.

2.3.4.1. Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Faydaları

Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin üst düzey düşünme ve bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği birçok çalışma tarafından belirtilmiştir. Öğrenciler araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim sayesinde araştırma yetenekleri gelişir, yeni beceriler kazanır, kavram ve kurallara karşı farklı bakış açısı geliştirirler. Öğrencilerin derse katılımı olumlu yönde etkilediği, görev alma sorumluluğunu güçlendirdiği gibi, işbirliğini arttırdığı, kendi kendine öğrenme sorumluluğu almayı sağladığı söylenebilir (Lim, 2004).

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımı, bilimsel okuryazarlığın, kavramsal anlamının, bilgi niceliğinin artmasına ve fene yönelik olumlu tutum gelişmesine katkı sağlar. Bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesinde, bilginin yapılandırılmasında ve akademik başarının yükseltilmesinde etkilidir.

Karamustafaoğlu, (2006) araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin eğitim-öğretim üzerindeki faydalarını maddeler halinde açıklamıştır.

- Öğrencilerin bilim insanları gibi çalışmasına teşvik eder. Becerileri gelişen öğrenci, bilimin gelişmesine katkı sağlar.
- Öğrencilerin araştırma yapma ve sorgulama becerilerini, çalışma becerilerini, farklı kaynaklardan yararlanabilme becerilerini, bilimsel süreç becerilerini ve fen laboratuvarını etkili kullanma becerilerini geliştirir.
- Öğrencinin kendi kendine öğrenme duygusunu geliştirir.
- Öğrencilerin gerçek öğrenme olayları ile karşılaşabilme ortamı oluşturur.
- Öğrencilerin fen derslerine karşı özgüvenleri, öz-yeterlilikleri, istekleri ve tutumları gelişir
- Öğrencilerin işbirlikçi çalışmasını teşvik ederek bilgiyi paylaşma ve grup çalışmasında bulunabilme alışkanlığı kazandırır.
- Her yaş grubundaki öğrenciler için kullanılabilecek bir yaklaşım fırsatı sunar.

Belirtilen faydalar neticesinde sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencilerin gerçek dünyayı anlamalarını kolaylaştırarak, sınıf ortamında fen ile ilgili öğrendiği her türlü kavram, ilke ve yasaları hayatında karşılaşılabileceği problemlerin çözümünde kullanma imkânı sunar.

Böylece 21. yüzyıl toplumlarının oluşmasında önemli unsur olarak gördükleri vatandaşların yetiştirilmesinde önemli aşamalar kaydedilmiş olur (Duban, 2008).

2.3.4.2. Araştırma ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Sınırlılıkları

Heyer (2001) araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğretim programında yer almasının olumlu etkilerinin olacağını söyleyen birçok araştırma olmasına rağmen, birçok öğretmen öğretmen merkezli yöntemlere geri dönmek için, sorgulama stratejisini kullanmamayı denemişlerdir. Öğretmenlerin araştırma-sorgulama yaklaşımını kullanmamak için birçok neden belirtmişlerdir. Nedenler arasında; Araştırma-sorgulamaya dayalı bir öğrenimin gerçekleştirilebilmesi için öğretmen eğitiminin yetersiz olması ve profesyonel gelişim istemesi, veliler ve yöneticiler tarafında gerekli desteğin verilememesi, eğitimin gerçekleşmesi için çok zamana ihtiyaç olması, deney yapılırken sınıfları yönetmenin zor olması gösterilmiştir (Roehrig ve Luft 2004).

Karamustafaoğlu (2006) ve Çalışkan (2008) araştırma-sorgulama yaklaşımının sınırlılıkları aşağıdaki gerekçeler ile sıralamıştır.

- Öğrenciler için uzun zaman gerektiren bir yöntem olduğundan her konuda uygulanması imkânsızdır.
- Öğrenciler bireysel olarak çalıştığı için öğretmen tarafından denetim altında tutulmaları zordur.
- Öğretmenlerin ders öncesinde daha fazla çaba göstererek hazırlık yapmaları ve kaynak bulmaları gerekir. Çok sayıda araç-gereçe ve uygun laboratuvar koşullarına ihtiyaç olduğu için madde olarak sıkıntı yaşanabilir.
- Öğretmenlerin öğretim programına ve içeriğe olan bağlılıkları, yeni yöntem ile ilgili içerik bilgilerinin eksikliği, yöntemi değiştirme korkusu ve öğrenciler ile ilgili ön yargılarının bulunması.
- Öğretmenlerin öğrencilere iyi sorular hazırlaması ve rehberlik yapması için sürekli araştırma yapması gerekmektedir.
- Öğretim çoğunlukla okul dışındaki ortamlarda gerçekleştiği için, öğretmenin kontrol etmesi zorlaşır.
- Öğrencilerin yeni yaklaşıma karşı direnç göstermeleri gibi öğrenci kaynaklı engeller de olabilir.

Öğretmenler araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim yerine açıklamalı öğretim yöntemlerini tercih etme sebepleri maddeler halinde açıklamışlardır.

- Öğrencilere sorgulama becerilerinin kazandırılmasının zor olduğunu, sorgulama yapacak kadar olgun düşünemediklerini ve sorgulama sürecinde boşa zaman harcayacaklarını düşünmektedirler.
- Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını tüm sınıflarda uygulanamayacağını savunmaktadırlar.
- Sorgulamanın ancak üst seviyeli öğrenciler için kullanılabileceğini öğrenme güçlüğü olan öğrencilerde kullanılamayacağını düşünmektedirler (Colburn, 2000).
- Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile işlenen derslerde öğrencilerin değerlendirilmesinin zor olduğunu belirtmişlerdir.

Ediger (2001), araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımının olumsuz etkilerini giderebilmek amacı ile öğretmenlere çözüm önerilerinde bulunmuştur.

- Öğretmenler araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim ile derslere başlarken yönlendirilmiş sorular ile tartışma tekniği kullanabilir. Böylece verilen cevaplar kontrol edilerek zamandan kazanç sağlanabilir.
- Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimin yapılması sırasında temel bilgilerin öğretmen tarafından örnek şeklinde ya da sorular yardımıyla verilmesi öğrencilerin verdikleri örneklerden güvenilir olabilir.
- Öğretilen konu ile ilgili öğrencilerden gelebilecek zor soruları azaltabilmek için konunun temel bilgilerini içeren sunum hazırlanabilir.

Belirtilen sınırlılıklar neticesinde araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulanması, öğrenciler açısından önemli problemler oluşturmamaktadır. Öğretmenler açısından düşünülen sınırlılıklar öncelikle öğretmenlerin ön yargılarından uzaklaşması, öğretimin sınıf kademesine uygun olmasına dikkat edilmesi, konu seçimine özen gösterilerek doğru planlama yapılması ile giderilebilmektedir.

2.3.4.3. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Kullanılan Üst Düzey Düşünme Becerileri

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sağlar. Üst düzey düşünme becerileri gelişen öğrenciler

yaşam boyu öğrenen bireyler olarak yetişirler. Eleştirel düşünme becerisi, yaratıcı düşünme becerisi, yansıtıcı düşünme becerisi ve problem çözme becerisi üst düzey düşünme becerileri olarak gösterilmektedir.

2.3.4.3.1. Eleştirel Düşünme Becerisi

Eleştirel düşünme, bireyin kendi düşüncelerini fark edip çevrelerinde bulunan bireylerinde düşüncelerini dikkate alarak, öğrendiklerini kullanıp öncelikle kendisini ve sonrasında çevresindeki olayları, durumları ve düşünceleri anlamayı sağlayan aktif ve kapsamlı zihinsel bir süreçtir. Eleştirel düşünme becerisi süreç boyunca aktif olmayı, yeni fikirlere açık olmayı ve fikirleri organize edebilmeyi gerektirir. Öğrencilerin sorgulama sırasında problem durumunu ifade etmesi, ön bilgilerinden faydalananak yeni bilgi ile ilişkilendirebilmesi, araştırmalarını somut delillerle desteklemesi eleştirel düşünme becerilerini kullandıklarını gösterir (Şahinel, 2001).

2.3.4.3.2. Yaratıcı Düşünme Becerisi

Yaratıcılık birçok insana göre çok az kişinin sahip olacağı bir yetenek gibi bilinse de, aslında her insanın doğuştan sahip olduğu bir yetenektir. Yaratıcılığın geliştirilebilmesi kullanılması ile mümkün olur. Öğrencilerin yaratıcılıklarının geliştirmesinde eğitim ortamlarının uygun olması son derece önemlidir. Böylelikle meraklı ve öğrenmeye hazır olan öğrenciye özgür düşünme, denemeye açık olma, araştırma ve yeni fikirler üretme becerileri kazandırılır (Seyhan, 2008).

2.3.4.3.3. Yansıtıcı Düşünme Becerisi

Taggart and Wilson (1998) yansıtıcı düşünmeyi eğitimde ortaya çıkan sorunlar ile ilgili mantıksal kararlar alma ve bu kararların sonuçlarını değerlendirme süreci olarak ifade etmektedir. Yansıtıcı düşünme becerisi, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerileri ile çok yakından ilgilidir (Ünver, 2003).

2.3.4.3.4. Problem Çözme Becerisi

Fen eğitiminin öne çıkan amaçlarından birincisi, özel bir bilim türünde oluşturulmuş bilginin elde edilmesi ikincisi ise, bu türde var olan problemleri çözme yeteneğidir (Stamovlasis and Tsaparlis, 2000). İkinci amacın gerçekleşmesinde dikkat edilmesi gereken iki husus vardır. İlki fen eğitiminde problem çözme öğretiminin ne kadar gerekli olduğunun anlaşılmasıdır.

Fen bilimleri eğitiminde problem çözme becerisine sahip olmak önemli olduğu için ikinci nokta da öğrencilerin fen bilimi eğitiminde karşılaştığı zorlukları ve onların bu zorluklar ile baş edilme yollarını bulmalarına yardım etmektir.

2.3.5. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretim Stratejisinde Kullanılan Araştırma Modelleri

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilere öğretilmesi için birçok model geliştirilmiştir. Araştırma modelleri öğretim süresi boyunca araştırmanın ne şekilde başlayacağını ve nasıl olacağını belirlerken, aynı zamanda probleme cevap bulabilmek için hangi aşamalardan geçileceğini gösteren eğitimsel modellerdir.

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejisinde kullanılan araştırma modelleri arasında;

- Yönlendirilmiş Keşfetme Modeli
- Öğrenme Halkası Modeli
- 5E Öğrenme Modeli
- Kavramsal Değişim Modeli
- Alberta Araştırma Modeli bulunmaktadır (Çalışkan, 2008).

2.3.5.1. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretimi Etkileyen Bazı Yaklaşımlar

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yöntemi ile birçok öğrenme yaklaşımları bir arada kullanılabilir. Bu yaklaşımların araştırma sorgulama yöntemi ile kullanılması öğretimin etkinliğini destekler, başarıyı artırır.

Araştırma sorgulamayı etkileyen yaklaşımlardan bazıları aşağıda belirtilmektedir.

- Yapılandırmacı Yaklaşım
- Aktif Öğrenme
- İşbirlikli Öğrenme
- Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı
- Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı
- Buluş Yolu ile Öğrenme Yaklaşımı
- Tümevarım Öğrenme Yaklaşımı
- Çoklu Zekâ Kuramı (Açıkgöz, 2019).

2.3.6. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ve Akademik Başarı, Kavramsal Anlama ve Tutum

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına, kavramsal anlamalarına ve tutumlarına etkisi yapılan literatür çalışmaları çerçevesinde detaylı olarak açıklanacaktır.

2.3.6.1. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ve Akademik Başarı

Akademik başarı, öğrencinin herhangi bir konudaki bilgisini ve bu bilgisi sonucunda oluşturduğu zihinsel yeteneklerini içeren bir yapıdır (Çalışkan, 2008). Öğrencilerin bilgi düzeylerinin ölçülmesinde akademik başarı testleri kullanılır (Çalışkan, 2008).

Tatar (2006)'a göre, akademik başarı için öğrenilen bilgilerin uzun süre kalıcı olması önemli bir faktördür. Çalışkan (2008) ise, kısa zamanda unutulacak bilgilerin öğretilmesinden ziyade bireyin gerçek yaşamında kullanabileceği bilgilerin seçilmesi ya da uzun süre kalıcı olacak bilgilerin tercih edilmesinin önemli olduğuna dikkat çekmektedir.

Akademik başarı ile ilgili yapılan araştırmalarda farklı tanımlamalar olsa da hepsinin ortak paydası öğrencilerin öğretim yapılan konular ile ilgili bilgilerini ve bu bilgiler ile bağlantılı olan becerilerini ölçmek için kullanılan bir yapıdır.

İlköğretim ve ortaöğretim programındaki kimya konuları üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde akademik başarının değişken özellikte olduğu görülmektedir. Farklı öğretim kademelerinde okuyan öğrencilerin akademik başarılarındaki değişimin araştırıldığı çalışmalar arasında kimya öğretmen adayları ile laboratuvar çalışmaları (Sarıbaş, 2009), 9.sınıflar ile “bileşikler” ünitesi (Sakar, 2010), 6. sınıflar ile “madde ve ısı” ünitesi (Başdaş, 2007), “ısı” (Günel, Kabataş Memiş ve Büyükkasap (2010), “maddenin değişimi ve tanınması” ve (Bozkurt, 2010; Duban, 2008; İnal, 2013) “ısı-sıcaklık” üniteleri (Atam, 2006), “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesi (Duran ve Dökme, (2018), 7. Sınıf ile “Atom” ünitesi (Erdoğan, (2005), ve “Maddenin İç Yapısına Yolculuk” ünitesi (Taş, (2006), 8. Sınıf öğrencileri ile “Canlılar için Madde ve Enerji” (Akpınar ve Ergin (2005),), “su döngüsü” (Ben-zviAssarf ve Orion, 2005), “buharlaşıma, kaynama ve yoğunlaşma” (Varelas, Pappas ve Rife, 2006), 11. Ve 12. Sınıf öğrencileri ile laboratuvar uygulamaları (Kipnis ve Hofstein (2007) bulunmaktadır.

Farklı öğretim kademelerinde akademik başarı üzerindeki etkisinin belirlendiği araştırmalar da çıkan ortak bulgu öğretim sonunda akademik başarının arttığı yönündedir.

2.3.6.2. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ve Kavramsal Anlama

İnsanoğlu doğduğu andan itibaren çevresi ile etkileşime geçer. Konuşmaya başlaması ile de çeşitli kavramları öğrenmeye başlar. Yaşam boyunca gerekli olan fen kültürünün öğrencilere kazandırılması fen derslerinde öğretilecek olan kavram bilgisinin boyutu ile doğru orantılıdır. Ülkemizde fen derslerinde çokça kavramın öğretilmeye çalışılması diğer ülkelere göre daha az başarılı olmamızın temel nedenlerindendir. Bu çerçevede öğretmenler, öğrencilerinin hazırbulunuşluk seviyelerini göz önüne alarak hazırlayacakları öğretme-öğrenme ortamları ile kavramları üst düzeylerde öğretebilme ortamını yaratır (Senemoğlu, 2009).

Öğrencilerin fen dersleri almadan önceki önbilgilerinin bilinmesi öğretim yapıldıktan sonraki kavramsal değişimlerinin izlenmesi açısından büyük önem taşır (Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003). Öğrencilerin öğretim öncesi ya da sırasında oluşturdıkları ve bilimsel doğrulara göre farklılıklar içeren düşünce yapılarını tanımlamak için çeşitli ifadeler kullanılmaktadır. Öğrencilerin bilimsel doğrular ile kıyaslandığında farklılıklar içeren düşünce biçimleri alternatif kavram, doğru olarak tanımlanmayacak düşünce biçimleri de kavram yanılgısı olarak belirtilmektedir.

Alternatif kavramlar çok zor düzeltilmekte ya da maalesef hiç düzeltilmemektedir. Öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramların değiştirilebilmesi için ilk olarak bilgilerinin yanlışlığı konusunda ikna edilmeleri gereklidir. Sonrasında yeni bilginin anlaşılabilir kadar açık ve net olması, mantıklı gelmesi, kullanışlı olması gerekmektedir (Demirbaş ve ark., 2011).

Öğretmenlerin ders anlatım şekli öğrencileri etkilediği için kavram öğretiminde öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Öğretmenler yeni yöntemlerin kullanılmasında araştırmacı olmalı, kavramların öğretilmesinde uygun olan metodları kullanmalı ve öğrencileri araştırmaya teşvik etmelidir (Gürdal, Şahin ve Çağlar, 2001).

Dilimizin bazı kavramlara birden çok anlam yüklemesi sonucunda fen kavramlarına günlük hayatta bilimsel doğruluktan uzak farklı anlamlar yüklenmektedir. Böylece öğrenciler okula boş zihinler ile gelmezler. Okula geldikleri de öğretmenlerin ya da ders kitaplarının

öğretim sırasında hedeflenen kavramsal değişikliğinin gerçekleştirilememesi öğrencilerde çeşitli kavram yanlışlarının oluşmasına neden olmaktadır (Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003).

Bilimsel doğru olarak kabul edilmeyen kavramların giderilmesi ve doğru öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi için, mevcut bilgilerin değerlendirilmesi ve yeni bilgilerle ilişkilendirmek için yanlış bilgilerin değiştirilmesi gerekir. Bu süreç, kavramsal değişim süreci olarak ifade edilmektedir.

Kavram yanlışlarını belirlemek için özel olarak hazırlanmış ve genellikle açık uçlu kavramsal sorular (sondaj sorular) kullanılır. Açık uçlu sorular öğrencilerin sahip oldukları ön bilgileri ortaya çıkarmak ve bu bilgilerin bilimsel tutarlılığını belirlemek için hazırlanır (Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003). Amaç öğrencinin sahip olduğu bilgiyi ölçmek yerine, bilimsel olayları ve fen kavramlarını yorumlama ve yeni bilgiyi oluşturma süreçlerini belirlemektedir (Kabapınar, 2003). Kavramsal anlamının çeşitli öğretim yöntemleri üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmalarda farklı öğrenim seviyelerinde okuyan öğrenciler seçilmiştir. Öğretim yöntemleri arasında Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme (Yager ve Akçay, 2010), proje tabanlı öğrenme (Dilşeker, 2008), problem tabanlı öğrenme (Bayram, 2010), öz düzenlemeye dayalı öğrenme (Sarıbaş, 2009) ve bilgisayar kullanılarak yapılan araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme (Edelson, 2001) örnek verilebilir. Çalışmaların sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin fen kavramlarını kullanma yeteneklerinin geliştiği (Yager ve Akçay, 2010), kavramsal anlama düzeylerinin arttığı (Sarıbaş, 2009; Edelson, 2001), kavram yanlışlarının ise azaldığı (Dilşeker, 2008; Bayram, 2010) görülmüştür.

2.3.6.3. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ve Tutum

Tutum bir nesneye karşı deneyimle oluşan olumlu veya olumsuz olarak geliştirilen, kişisel tepkidir (Lakshmi ve Rao, 2003). Diğer bir deyişle tutum, bireyin kişilere, olaylara ve çok çeşitli durumlara karşı davranışlarının tarzını belirleyen kazanılmış içsel bir durum olarak ifade edilebilir (Senemoğlu, 2009).

Yapılan araştırmalar incelendiğinde tutumu etkileyen birden fazla faktörün etkili olduğu belirtilmiştir. Lakshmi ve Rao (2003)'ya göre, çocukların fene karşı tutumlarında ailelerinin eğitim durumları, babalarının meslekleri, yaşadıkları bölge ve evde var olan fen araç-gereçleri etkilidir. Uygulanan öğretim programı, öğrenme ortamı, öğretmenlerin davranışları ve öğrenci ilişkileri de tutumların olumlu yönde gelişmesine katkıları olduğundan

bahsetmişlerdir. İlköğretim çağındaki çocukların çoğu fen dersine karşı olumlu tutuma sahiptir ancak bu zamanla azalır (Lakshmi ve Rao, 2003).

Tutumu etkileyen birçok faktör olduğu gibi, tutumun da öğrenme üzerinde önemli birçok etkisi vardır. Bireyin tutumu öğrenmeyi etkileyeceği gibi öğrenmenin stilini de etkiler (White, 1994). Derse istekli olarak çalışan öğrenci etkili öğrenmeyi gerçekleştirir (Seyhan, 2008). Çünkü derse karşı olumlu tutum geliştirilmesi o dersin öğrenilmesi arasında kuvvetli bir ilişki vardır (Çalışkan, 2008). Senemoğlu (2009)'na göre ise, öğrencilerin derse aktif katılımları fen'e yönelik olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağlar.

Fen bilimlerine karşı olumlu tutum geliştirme, fen bilimi öğretiminin önemli amaçlarından biri olarak belirtilmiştir (Seyhan 2008). Ülkemizde uygulanan Fen ve Teknoloji dersi öğretim programına göre öğrencilere kazandırılmak istenen tutumların ve değerlerin düzenlenmesi için beş farklı sınıflandırma kullanılmıştır. Sınıflandırmalar öğrencilerin kendi isteğiyle algılayabilmesini, tepki vermesini, değerler geliştirebilmesini, örgütleyebilmesini ve yaşam tarzı oluşturmasını içermektedir.

Tutumların ölçülmesi için çeşitli tutum ölçekleri geliştirilmiştir. Bunların en çok kullanılanları aşağıda gösterilmiştir (Kağıtçıbaşı, 1988):

- Thurstone Ölçekleri (Eşit Görünen Aralıklar Tekniği)
- Likert Ölçekleri (Toplamalı Sıralama Tekniği)
- Guttman Ölçekleri (Birikimli Ölçekleme Tekniği)
- Osgood Ölçekleri (Duygusal Anlam Ölçekleme Tekniği)

Farklı amaçlara göre geliştirilen tutum ölçeklerinin birbirlerine göre sınırlı ya da üstün yönleri bulunmaktadır. Ancak genellikle çalışmalarda “Likert Ölçekleri” daha yaygın olarak kullanılmaktadır.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin tutum üzerindeki etkilerinin incelendiği birçok çalışmanın olduğu görülmektedir (Kara (2019); Qori'ah (2018), Deniz (2010), Teker (2017), Ünal ve Ergin (2006)). Çalışmalar sonucunda araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediklerini göstermiştir.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin ilgisini çekecek tarzda olması ve öğrencilerin sürece aktif olarak katılmaları derse karşı tutumlarının gelişmesinde etkili olduğu belirtilmektedir.

2.3.7. Buluş ve Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı Kullanılarak Yapılan Araştırmalar

Buluş Yoluyla Öğrenme ve araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı kapsamında yapılan çalışmaların farklı dersler ve farklı öğretim yöntemleri ile karşılaştırılarak uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarına öğrenmenin kalıcılığına, kavramsal gelişime üst düzey düşünme becerilerine ve tutumlarına etkisi incelenmiştir.

2.3.7.1. Buluş Yoluyla Öğrenme İlgili Yapılan Araştırmalar

Yapılandırmacı yaklaşım temelinde bulunan buluş yolu ile öğretim stratejisi ile ilgili online veritabanı taraması ile literatürde bilimsel yönden kabul edilen süreli ve süresiz yayınlar, kitaplar, tezler incelenmiştir. Çalışmalar sonucunda toplanan kaynaklar özetlenerek elde edilen veriler ve sonuçlara yer verilmiştir.

Qori'ah (2018), buluş yoluyla öğretim modelinin matematik öğreniminde etkisinin araştırıldığı çalışmada matematik ortalaması düşük olan öğrencilerin matematik formüllerini öğrenmekte zorlandığı, matematikten korktuğu için de öğrenmenin güçlüklerle gerçekleştiği bilinmektedir. Bu kapsamda matematik dersi Pisagor Teoremi üzerinden 8. Sınıf öğrencileri ile işlenmiştir. Yarı deneysel desene göre yapılan çalışmada gözlem, testler ve anketler veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda buluş yoluyla öğretim stratejisi geleneksel yöntemle göre anlamlı bir fark oluşturduğu ortaya çıkmıştır. Geleneksel yöntemin uygulandığı sınıfta öğrencilerin derse olan ilgisinin azaldığı ve dersten sıkıldıkları görülmüştür.

Yakışan (2017), çalışmada ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin dil bilgisi dersinde buluş yoluyla öğretim stratejisinin akademik başarı ve kalıcılık üzerindeki etkisini incelemiştir. Deney grubuna buluş yoluyla öğretim stratejisi kontrol grubuna sunuş yolu ile öğretim stratejisi ile ders işlenmiştir. Çalışma sonucunda deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ve kalıcılıkta kontrol grubuna göre anlamlı fark meydana geldiği belirlenmiştir.

Burkaz (2012) 7. Sınıf fen bilimleri dersindeki Hayatımızı Kolaylaştıran Makineler ünitesinin öğretimi üç boyutlu model sunumu ve 5E öğretim modeline uygun olarak

hazırlanan etkinlikler ile gerçekleşmiştir. Etkinliklerin akademik başarı ve kavramsal gelişim üzerindeki etkilerinin belirlenmesinin yanında bilimsel düşünme, olaylara objektif bakabilme ve çalışma becerileri kazandırabilmek de hedeflenmiştir. Üç boyutlu modeller bilimsel süreç becerileri kazandırma, soyut kavramları somutlaştırma ve anlamlandırma olarak tasarlanmıştır. Yarı deneysel desen kullanıldığı çalışmada başarı testi, yarı yapılandırılmış mülakatlar ve çalışma yaprakları ile veriler toplanmıştır. Çalışma sonucunda üç boyutlu modellerin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinde akademik başarının artmasında, özgün fikirlere sahip olmada, öğrendiklerini somutlaştırabilmede, fen bilimleri dersindeki anlaşılması zor olan kavramları basitleştirebilme de etkili olduğu belirlenmiştir.

Durak (2011), çalışmasında buluş yoluyla öğrenmenin meslek lisesi 9. sınıf öğrencilerinin geometri dersindeki akademik başarıları üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre buluş yolu ile öğrenme yaklaşımının uygulandığı sınıftaki öğrencilerin akademik başarıları sunuş yolu ile öğretme yaklaşımın uygulandığı öğrencilere göre anlamlı düzeyde olumlu etkisinin olduğu görülmüştür.

Akın ve Pesen (2010), çalışmasında 8. Sınıf matematik dersindeki “Harfli İfadeler ve Denklemler” ünitesindeki özdeşliklerin öğretiminde kontrol grubundaki öğrencilere geleneksel öğretim, deney grubundaki öğrencilere ise probleme dayalı öğrenme, işbirlikli öğrenme ve buluş yoluyla öğrenme stratejilerinin akademik başarı üzerindeki rolü araştırılmıştır. Çalışma sonucunda; deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı düzeyleri kontrol grubundaki öğrencilerin başarı düzeyleri arasında deney grubu yönünde anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Gruplar arasında farklılığın görülme sebebi yapılandırmacı öğrenme yaklaşım temelinde öğretimin günlük yaşam problemleri üzerinden kaynaklandığı ifade edilmiştir.

Deniz (2010), buluş yolu ile öğretim yaklaşımın 12. sınıf öğrencilerinin siyasi coğrafya konularının öğretiminin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini incelemiştir. Deney ve kontrol grupların olduğu yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmada buluş yoluyla öğretim yaklaşımı öğrencilerde anlamlı ve uzun süreli öğrenmeyi sağladığı; eleştirel ve yaratıcı düşünmeyi geliştirdiği, tümevarım gibi zihinsel becerileri olumlu yönde etkilediği; çıkarımda bulunma, yorum yapma, sorgulama, analiz etme ve ilişkilendirme gibi bilgi, beceri, tutum ve davranışların gelişimine katkı sağladığı, öğrenci başarısını artırma da etkili olduğu belirlenmiştir.

Gökgöz (2010), ilköğretim 5. Sınıf Sosyal Bilgiler dersindeki “Ürettiklerimiz” ünitesinin buluş yoluyla öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini araştırdığı çalışma sonucunda buluş yoluyla öğrenme yöntemin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları yapılandırmacı öğrenme yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmüştür

Şenyıl (2009), ilköğretim Fen bilgisi dersinin buluş yoluyla öğretim stratejisinin öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerine etkisinin incelendiği çalışmada yapılan ön test sonuçlarına göre üst düzey düşünme becerileri üzerinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı son test sonuçlarına göre ise deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Cinsiyetin öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri arasındaki ilişki incelendiğinde anlamlı bir değişikliğin olmadığı görülmüştür.

Zeynelgiller (2006), çalışmasında 7.sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi "Maddenin İç Yapısına Yolculuk" ünitesinde yer alan "Atomun Yapısı" konusunu yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak alarak hazırladığı modellerin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi, konuların hatırlanma düzeyindeki etkisi ve zorlanılan konu ve kavramların belirlemesini amaçlamıştır. Deney grubunda, ders hazırlanan modeller kullanılarak işlenirken kontrol grubunda mevcut programın belirlediği yöntem kullanılmıştır. Hazırlanan testler ön test ve son test olarak deney ve kontrol grubuna uygulanmıştır. Çalışma sonucunda fen derslerinde model kullanarak işlenen deney grubu öğrencilerin akademik başarısının arttığı, sorgulama yeteneğinin gelişmesinde mevcut programdaki yöntemle göre daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Teker (2017) buluş yoluyla öğretiminin öğrencilerin fen bilimleri dersi "Işığın ve Sesin Yayılması" ünitesindeki akademik başarıları ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisini araştırmıştır. Yarı deneysel desen kullanılarak yürütülen çalışma 60 öğrenci ile 7 hafta boyunca gerçekleşmiştir. Çalışma sonucunda buluş yolu ile öğretimin gerçekleştiği deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarında olumlu yönde değişim yaşandığı belirlenmiştir.

Ünal ve Ergin (2006); 7. Sınıf öğrencilerinin fen dersindeki “Sıvıların Ve Gazların Basıncı” konusunu buluş yoluyla yapılandırılmış etkinlikler üzerinden, akademik başarıları, fen öğrenme yaklaşımlarına ve fen dersine karşı tutumlarındaki etkisini araştırmıştır. Buluş yolu ile öğretimin gerçekleştiği sınıftaki öğrencilerde geleneksel öğretimin uygulandığı

öğrencilere göre akademik başarılarını önemli derece de arttığı buna rağmen aynı öğrencilerin fen öğrenme yaklaşımları ve fene yönelik tutumlarında oldukça az seviyede geliştiği ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin akademik başarılarındaki artış, hazırlanan çalışma yapılarının içeriği ve uygulamanın süresine bağlı olarak gerçekleşmiştir (Ünal ve Ergin, 2006:47).

Aydın (2009), ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde yer alan asit-baz ünitesinin yapılandırmacı yaklaşım doğrultusunda hazırlanan 5E öğrenme modelinin öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerine etkisini ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlara etkisini araştırmıştır. Deney ve kontrol gruplarına akademik başarı testi ve fen bilgisi tutum ölçeği ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen verilere göre deney grubundaki öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerinin gelişmesinde daha etkili olduğunu ve fen bilgisi dersine karşı tutumlarında daha olumlu etki yarattığı belirlenmiştir.

Kuşat (2006), buluş yolu ile öğretim stratejisinin ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersindeki Maddenin Ayırt Edici Özellikleri konusunun öğrenci başarıları ve tutumlarına etkisinin araştırıldığı çalışmada, deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde arttığı bilgisine ulaşılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersindeki tutumları arasında anlamlı bir farklılık görülmediği gibi tutum puanları üzerinde cinsiyetin, kişisel odaya sahip olma değişkenin, baba mesleğinin, babanın eğitim durumu ve gelir düzeyi değişkenlerinin etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Kaya ve Büyük (2011), çalışmasında 325 ortaokul öğrencisinin fen ve teknoloji dersine ve fen deneylerine yönelik tutumlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Fen ile ilgili konuları öğrenmeyi istemek ve ilgi göstermek tutumların pozitif yönde gelişmesine, bilişsel becerilerin artmasına katkı sağlamaktadır. Çalışmanın sonucunda fen deneylerine yönelik tutumların, fen ve teknoloji dersine yönelik tutuma göre yüksek ortalama değeri ile olumlu yönde daha fazla artışa neden olduğu belirlenmiştir.

Buluş yoluyla öğrenme ile ilgili literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde geleneksel öğretime göre öğrencilerin akademik başarılarının arttığı, tutumlarının olumlu yönde geliştiği, özgün fikirlerin arttığı, anlaşılması zor olan kavramların basitleştirilebildiği, sorgulama yeteneğinin geliştirdiği gözlenmiştir.

2.3.7.2. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı Kullanılarak Yapılan Araştırmalar

Ulusal ve uluslararasıda yapılan çalışmalar incelendiğinde araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme temeliyle işlenen Fen ve Teknoloji dersini alan öğrencilerin derse yönelik tutumlarının (Sağdıç, 2018; Duran, 2014; Özkan ve Bümen, 2014; Bozkurt ve arkadaşları, 2013; Akben ve Köseoğlu, 2010; Sever ve Güven, 2014), akademik başarılarının (Akpullukçu, 2011; Bozkurt ve arkadaşları, 2013; Tüysüz, Şardağ ve Durukan, 2017; Sakar, 2010; Wolf ve Fraser, 2008), üstbiliş farkındalıklarının (Özkan ve Bümen, 2014), kavram öğrenmelerinin (Yıldırım, 2012; Akben ve Köseoğlu, 2015; Gedik, 2019), sorgulayıcı öğrenme becerileri (Yazgan, 2013; Özkanbaş, 2018; Sağlamer Yazgan (2013)), bilimsel süreç becerileri, (Parim, 2009; Yaşar ve Duban, 2009; Yıldırım, 2012; Kaya ve Yılmaz; 2016) ve araştırma becerilerinin (Köksal, 2011), üst bilişsel düşünme becerilerinin (Ulu, 2011; Kipnis ve Hofstein, 2007; Hofstein, Shore ve Kipnis, 2004), hatırd tutma düzeylerinin geliştiği (Akpullukçu, 2011) öğrenme stilleri arasındaki ilişkisinin araştırıldığı (Işık, 2011; Kara, 2019), çeşitli değişkenler üzerindeki etkisinin incelendiği (Alemlı, 2019), içerik analizinin yapıldığı (Kızılaslan ve arkadaşları, 2012) görülmüştür. Bu sonuçlar çerçevesinde araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme fen eğitiminde etkili bir öğrenme yaklaşımı olarak gösterilebilir.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme temelinde yapılan çalışmaların katılımcı türlerine bakıldığında geniş bir örneklem çeşitliliğinin olduğu görülmektedir. Öğretmenlerle gerçekleştirilen çalışmalar (Marshall, Lotter, Smart, ve Sirbu, 2011; Furtado, 2010; Yager ve Akçay, 2010) olduğu gibi öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalarda (Forbes, 2011; Baykara, 2011; Gül, 2011) bulunmaktadır. Üniversite seviyesindeki gruplardan lisansüstü eğitim yapan öğrencilerle (Bache ve Hayton, 2012) ve lisans öğrencileriyle (Levy ve Petrulis, 2012; Madhuri, Kantamreddi ve Goteti, 2012; Mountrakis ve Triantakostas, 2012) gerçekleşen çalışmalara da rastlanmıştır.

İlköğretim düzeyinde ise 8. sınıf (Li, Moorman ve Dyjur, 2010), 7. sınıf (Gillies, 2013; Akpullukçu, 2011), 6, 7 ve 8. sınıf (Marx ve diğer., 2004), 5. sınıf (Wu ve Wu, 2011; Yaşar ve Duban, 2009), 4. sınıf (Chu, 2008), 2. sınıf (Wolf ve Laferriere, 2009) ve 1. sınıf (Owens ve Martin, 2011) öğrencileri ile yapılan çalışmaların olduğu görülmüştür.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin farklı fen dersleri üzerinde yapılan çalışmalar incelendiğinde, farklı konular üzerinde çalışmalar yapıldığı gözlenmiştir.

Fizik dersinde yapılan çalışmalar incelendiğinde “kuvvet ve hız”, “kuvvet” ve “basit makineler” (Wu ve Wu, 2011), “yeryüzü bilimi” (Lambert ve Ariza, 2008), “su kalitesi” (Wu ve Krajcik, 2006), “ışık” (Akpullukçu, 2011), “elektrik devreleri” (Şen, 2010, Yetişir, 2016), “lambda parlaklığı” (Bostan Sarioğlu ve Abacı, 2017) konularının ele alındığı görülmüştür.

Biyoloji dersinde yapılan çalışmalar incelendiğinde, “üreme ve gelişme” (Arslan, 2007), “hücre” (Altunsoy, 2008), “fotosentez ve solunum” (Parim, 2009), “vücudumuzdaki sistemler” (Kula, 2009), “enzimler ve enzimlerin çalışmasına etki eden faktörler” (Gül, 2011), “doğa bilimi” (Chen ve Chen, 2012) konularının ele alındığı belirlenmiştir.

Kimya dalında yapılan çalışmalar incelendiğinde “kimyasal reaksiyonlar” (Küçüker, 2008), “Maddenin Değişimi ve Tanınması” (Yaşar ve Duban, 2009), “bileşikler” (Sakar, 2010), “su döngüsü” (Ben-zviAssarf ve Orion, 2005), “buharlaşıma, kaynama ve yoğunlaşma” (Varelas, Pappas ve Rife, 2006) konularına ve “lise kimya laboratuvar uygulamaları”na (Seyhan, 2008), “üniversite fen laboratuvar uygulamaları”na (Baykara, 2011) rastlanmıştır.

Alemli (2019) çalışmasında, Fen eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme yaklaşımının bazı değişkenler üzerinden etkililiğini belirlemek için meta analiz yöntemini kullanmıştır. 2005-2018 yılları arasında Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenmenin Fen eğitimindeki etkisini Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi (YÖK) ve Google Akademik veri tabanlarındaki çalışmaları tarayarak incelenmiştir. Elde edilen çalışmalar meta analiz yöntemi ile incelendiğinde diğer yöntemlere kıyasla araştırma sorgulama temelli öğrenme öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve tutum değişkenleri üzerine olumlu etkisinin olduğu belirlenmiştir. Çalışmalar betimsel olarak analiz edildiğinde yıllara göre dağılımında en çok makale türünde; amaçlarına göre akademik başarı; derslere göre fizik konularının; örneklem büyüklüklerine göre 31-100 kişilik grupların; örneklem türlerine göre öğretmen adaylarının; yöntemlerine göre deneysel desen; veri toplama araçlarına göre test tekniğinin; veri analizlerine göre t-testinin çoğunlukla kullanıldığı tespit edilmiştir.

Kızılaslan ve arkadaşları (2012) Türk araştırmacılar tarafından araştırma ve sorgulama tabanlı öğretim ile ilgili yayımlanan makale ve tezlerin içerik analizi yapılmıştır. Son 10 yılda yayımlanan ulusal ve uluslararası dergiler araştırılarak 23 makale ve 17 tezden oluşan toplam 40 çalışma analiz edilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde %77,5’lik bir oranla araştırma

sorgulama öğretimi ön plana çıkmıştır. Nicel araştırma yöntemleri % 72,5 oranında kullanılırken ile en sık kullanılan yöntem olurken, yarı deneysel desen ise % 62,5 oranında kullanılmaktadır. Alternatif değerlendirme, başarı, yetenek, tutum, algı ve kişilik testleri en çok kullanılan veri toplama araçlarıdır. En çok çalışılan örneklemeler ulusal çalışmalarda ilköğretim düzeyinde; uluslararası çalışmalarda ise lisans düzeyindedir. Sonuç olarak araştırma sorgulama dayalı öğretim, Türkiye'de yeni çalışılan bir araştırma alanıdır ve çoğunlukla ilköğretim düzeyinde Fen ve Teknoloji öğretiminde uygulanan bir yöntem olduğu görülmüştür.

Kara (2019) çalışmasında fen öğretiminde araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile hazırlanan hizmet öncesi eğitimin kimya öğretmen adaylarına uygulanması, değerlendirilmesi ve öğretmenlerin yetiştirilmesine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Eylem araştırması olarak desenlenen çalışma "Kimya Öğretim Yöntemleri II" dersinde 7 hafta boyunca gerçekleşmiştir. Araştırma sorgulama dayalı öğretimin etkinliği öğretmen adaylarının becerileri, yönteme ilişkin düşünceleri, öğretim tasarımındaki becerileri, öğrenme-öğretme anlayışları, öğrenme stilleri ve çoklu zekâ alanları arasındaki ilişkiye bakılarak değerlendirilmiştir. Veri toplama aracı olarak öğrenme ve öğretme anlayışları ölçeği, araştırma sorgulamaya dayalı öğretime ilişkin anket, öğretim tasarım becerileri anketi, bilimsel süreç becerileri testi, Grasha Riechmann öğrenme stilleri ölçeği ve çoklu zekâ alanları envanteri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının öğrenme-öğretme anlayışları davranışçı yaklaşımdan yapılandırmacı yaklaşıma doğru değişim göstermiştir. Üstelik araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulanmasının eğitimdeki önemini gördüklerinden meslek hayatlarında faydalanacakları konusunda görüş bildirmişlerdir.

Tüysüz, Şardağ ve Durukan (2017) çalışmasında araştırma ve sorgulama tabanlı öğrenme yaklaşımını ile hazırlanan analitik kimya dersi laboratuvar etkinliklerinin öğrenci başarıları arasındaki ilişkiyi ve analitik kimya ile ilgili bilgi düzeylerine etkisini belirlemiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen çalışma sonucunda araştırma ve sorgulama temelli öğrenme yöntemi ile hazırlanan etkinliklerin öğrenim gören öğrencilerin bilgi ve başarılarını diğer sınıfa göre daha çok arttırdığı belirlenmiştir.

Akben ve Köseoğlu (2015) sınıf öğretmeni adaylarına 5E modeline ve araştırma sorgulama yaklaşıma dayandırılarak hazırladığı laboratuvar etkinliklerini kavratmak amacı ile mesleki gelişim programı geliştirilmiştir. 35 öğretmen adayı ile gerçekleştirilen çalışma da

etkinliklerin öğrenci becerilerine, araştırma sorgulama yaklaşımına ve hazırlanan etkinliklere olan inançlarını belirlemek amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre araştırma sorgulama yaklaşımı laboratuvar etkinliklerini geliştirmede başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Gedik (2019) çalışmasında rehberli araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının 6.sınıf öğrencisinin yoğunluk kavramı ile ilgili kavramsal değişimine etkisini incelemiştir. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılarak gerçekleştirilen araştırmanın çalışma grubunu, 6. sınıfında okuyan 28 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmacı tarafından hazırlanan on iki açık uçlu kavramsal anlama testi ve yarı-yapılandırılmış görüşme formu veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Öğrencilere kavramsal anlama testi öğretim öncesi, öğretim sonrası, öğretimden 6 hafta sonra ve 24 hafta sonra uygulanmıştır. Öğrenciler arasından seçilen 8 öğrenci ile yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin yoğunluk kavramı ile ilgili bilimsel cevap verme yüzdesinin arttığı, kavram yanlışları ile karşılaşılma oranının azaldığı, öğretimden 6 ve 24 hafta sonra bile öğrencilerin bilimsel bilgiyi öğretim sonrası kadar çok olmasa bile hatırladıkları gözlenmiştir.

Özkanbaş (2018) çalışmasında Süreç Odaklı Rehberli Sorgulamayla Öğrenme yöntemini 6. Sınıf fen bilimleri dersindeki “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin öğretiminde uygulayarak öğrencilerin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve sorgulama becerilerine etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda Süreç Odaklı Rehberli Sorgulamayla Öğrenme yönteminin mevcut öğretim programına göre öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olduğu görülmüştür.

Kaya ve Yılmaz (2016) çalışmasında açık sorgulama yöntemini ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarıya ve bilimsel süreç becerilerine etkisi, öğrenme yaklaşımının sınıf içerisinde uygulanabilirliği ve öğretmen açısından karşılaşılan sorunları belirlemek için kullanmıştır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin etkinlikler sırasında öğrencilere ne kadar süre vermesi ne oranda destek sağlaması ve nasıl yönlendirmesi gerektiği konularında kararsızlıklar yaşadıklarını ancak öğrencilerin akademik başarılarının artması ve bilimsel süreç becerilerinin gelişmesi açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin fen sınıflarında kullanılabileceğini göstermektedir.

Ulu (2011) Fen ve Teknoloji dersinin laboratuvar uygulamalarının araştırma sorgulamaya dayalı aktivitelerle gerçekleştirildiği deney grubundaki öğrenciler ile geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin, bilimsel süreç becerileri, üst bilişsel bilgi, becerileri ve kavram öğrenme düzeyleri, akademik başarı açısından farklılığın olup olmadığının belirlenmesini amaçlamıştır. Çalışmanın sonucunda deney grubu ile kontrol grubu arasında, bilimsel süreç becerileri, üst bilişsel bilgi ve beceriler yönünden ve akademik başarı açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir.

Kipnis ve Hofstein (2007) 11. Ve 12. Sınıf öğrencilerin üstbilişsel becerilerinin gelişimini gözlemek amacıyla, araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar yöntemlerinin kullanılarak 15 farklı deney yapılmıştır. Veriler araştırma sırasında yapılan gözlemlerle, ses kayıtlarıyla ve öğrencilerin deney raporlarıyla elde edilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar yöntemleri kullanılarak yapılan etkinliklerinin, öğrencilerin üstbilişsel becerilerini geliştirmede etkili olduğuna ulaşılmıştır.

Hofstein, Shore ve Kipnis (2004) kimya laboratuvar deneylerinin araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi ve geleneksel yöntem ile işlendiği çalışma 11. ve 12. sınıf düzeyinden 111 öğrenci ile 5 yıl süre boyunca gerçekleşmiştir. Kimya laboratuvar dersleri deney grubunda araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi ile işlenirken kontrol grubunda geleneksel yöntemle işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak basit ve üst düzeyde hazırlanan sorular kullanılmıştır. Elde edilen veriler sonucunda araştırma sorgulamaya dayalı deneylerin yapılması öğrencilerin bilimsel soru sorma yeteneklerini, üst seviyedeki soruları cevaplama oranlarını ve bu sorulara benzer sorular sorma yeteneklerini arttırdığı görülmüştür. Deney grubundaki öğrenciler ve öğretmenleri ile yapılan görüşme sonucunda, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemini ilgi çekici ve eğlenceli bulduklarını belirtmişlerdir.

Sağdıç (2018) çalışmasında ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin rehberli sorgulama öğretim modeline göre fen dersindeki akademik başarıları, kavramsal anlamaları, bilimsel süreç becerileri ve Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik (FeTeMM)'e yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Yarı deneysel yöntemin kullanıldığı çalışma sonucunda rehberli sorgulama öğretim modeli öğrencilerinin akademik başarılarının ve kavramsal anlamalarının artmasını sağlamıştır. Bilimsel süreç becerileri ve FeTeMM' e yönelik tutum ölçeğinde bulunan 21. yüzyıl becerileri üzerinde etkili olduğunu belirlemiştir.

Duran (2014), ilköğretim 6.sınıf Fen ve Teknoloji dersinde “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesini, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre geliştirdiği etkinlikler ile gerçekleştirmiştir. Öğrencilerinin kavramsal anlama düzeyi ve öğrenme ürünleri üzerindeki etkisini belirlemek ve etkinliklerin derste kullanımına ilişkin öğrenci görüşlerini belirlemek için yaptığı çalışma sonucunda; öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları, eleştirel düşünme düzeyleri ve tutum puanları üzerinde anlamlı bir katkısının olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda araştırma sorgulamaya dayalı geliştirilen etkinliklerin, eğlenceli olduğu, derslerin daha zevkli geçtiğini, deneyler ve etkinlikleri yapmaktan hoşlandıkları, derse daha fazla ilgi duydukları ve öğrenmeyi kolaylaştırdığını belirlenmiştir.

Özkan ve Bümen (2014)’in ilköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin kavram öğrenmelerine, üst biliş farkındalıklarını ve Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışmada, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin, kavram öğrenmeleri ve Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olurken üst biliş farkındalıkları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Yazgan (2013) araştırma sorgulamaya dayalı sınıf dışı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına, kavramsal anlamalarına, çevreye karşı tutumlarına, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına, araştırma becerilerine etkisinin incelendiği çalışmada araştırma sorgulamaya dayalı sınıf dışı laboratuvar etkinlikleriyle öğretilen Fen ve Teknoloji dersinin, öğrencilerin akademik başarılarına, çevreye karşı tutumlarına, kavramsal anlamalarına, sorgulayıcı öğrenme becerilerine anlamlı bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Öğrenci görüşmeleri ile yapılan nitel analiz sonuçları da nicel sonuçları desteklemektedir.

Bozkurt ve arkadaşları (2013) fenin doğasına uygun olarak kullanılan araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin fen öğretiminde geleneksel olarak kullanılan yöntemle göre etkisinin incelendiği çalışmada 5.sınıf öğrencilerinin fen dersindeki başarılarına ve derse yönelik tutumlarına bakılmıştır. Ayrıca araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin fen öğretiminde kullanılabilirliğini sınamak amacıyla yöntemin kullanımına yönelik öğrenci görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin akademik başarıları ve Fen Bilgisi dersine yönelik tutumları kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde

artış gösterirken; öğrenciler araştırma sorgulama yöntemi ile konuları daha iyi kavradıklarını, öğrendiklerinin kalıcı olduğuna yönelik görüşlerde bulunmuşlardır.

Sağlamer Yazgan (2013) ilköğretim 7. Sınıf fen dersinde araştırma sorgulamaya dayalı olarak hazırlanan laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına, kavramsal anlamalarına, çevreye yönelik tutumlarına, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına, araştırma becerilerine etkisini incelenmiştir. Yürütülen çalışma sonucunda hazırlanan etkinliklerin fen derslerindeki öğrenci başarısına, tutuma, anlama ve öğrenme becerilerine olumlu katkısının olduğu görülmüştür.

Çeliksöz (2012) çalışmasını 7. sınıf fen dersindeki “Karışımlar” ve “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” konularını araştırma sorgulama temelli öğrenme yöntemi ile işlemiştir. Yöntemin bilimsel süreç becerileri, kalıcılık, tutum ve başarıya etkilerinin incelediği çalışma 111 öğrenci ile gerçekleşmiştir. Çalışma yöntemi olarak “eşit olmayan gruplar öntest-sontest modeli” kullanmış olup veriler SPSS programıyla analiz edilmiştir. Gruplar arasındaki sonuçlar incelendiğinde akademik başarı ve bilimsel tutumun araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı gruba doğru anlamlı fark yarattığı belirtilmiştir.

Akpullukçu (2011), “Fen ve Teknoloji Dersinde Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarı, Hatırda Tutma Düzeyi ve Tutumlarına Etkisi” çalışmasında, araştırma sorgulamaya dayalı yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına olumlu yönde etkisi olduğu belirlenirken, öğrencilerin öğrenilenleri hatırlama düzeyleri üzerinde anlamlı bir fark bulunamadığı tespit edilmiştir.

Sakar (2010), 9. Sınıfta okuyan 54 öğrenci ile gerçekleştirdiği “Araştırma Sorgulamaya Dayalı Kimya Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Tutumları Üzerine Etkisi” isimli çalışmasında “Bileşikler” konusunu 8 haftalık süre zarfında işlemiştir. Dersin işleyişi deney grubu ile araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme, kontrol grubuyla ise geleneksel yöntemler ile sağlanmıştır. Veri toplama aracı olarak kullanılan akademik başarı testi ve kimya dersi tutum ölçeğinden elde edilen sonuçlara bakıldığında deney grubundaki başarı ve tutumun kontrol grubuna göre daha çok arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Wolf ve Fraser (2008) Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin laboratuvar çalışmaları üzerindeki etkisinin belirlendiği çalışma 7. Sınıf düzeyindeki 165 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. 8 hafta süren çalışmada veri toplama aracı olarak anket, başarı testi,

öğrenme ortamı ve tutum ölçekleri kullanılmıştır. Analiz sonuçları incelendiğinde araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme temelli laboratuvar çalışmaları araştırma sorgulamaya dayalı olmayan laboratuvar çalışmalarına göre öğrencilerin sınıftaki uyumlarında daha etkili olurken, tutum ve akademik başarılarında her iki yöntem arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Köksal (2011) 4. ve 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde sorgulayıcı araştırma yönteminin ne oranda kullanıldığını belirlemek amacıyla alan taraması yöntemi kullanıldığı çalışmanın sonucunda sorgulayıcı araştırma yönteminin uygulandığı sınıf düzeyleri arasında farklılıklar olduğunu gözlenmiştir. 5. sınıflarda öğretmen merkezli etkinlikler ve araştırma sorgulama becerilerine ve grup çalışmalarına 4. sınıfa oranla daha fazla önem verilmektedir. 4. ve 5. sınıflar arasında görülen farklılık programın sarmallık ilkesinden kaynaklanırken 5. sınıfın farklı şubeleri arasında görülen farklılık öğretmen faktörü, bireysel çalışma ve görsel araç gereçlerin kullanılma düzeylerindeki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir

Sever ve Güven (2014) ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi öğretme-öğrenme süreçlerinde gösterdikleri direnç davranışlarının araştırma temelli öğrenme yaklaşımı kullanılarak ortadan kaldırılıp kaldırılamayacağını belirlemeye çalışmışlardır. Verilerin analizi sonucunda 25 öğrencinin derse katılmama, dersle ilgilenmeme, öğretmeni umursamama ve öğretmene öneride bulunma dikkat çekmeye çalışma, arkadaşlarını önemsememe gibi direnç davranışları gösterdikleri belirlenmiştir. Fen ve Teknoloji dersi öğretmenleriyle yapılan görüşmeler değerlendirildiğinde araştırma temelli öğrenmenin direnç davranışlarından olumlu yönde değişim gözlemlendiği, ancak bu değişimin süreç sonunda kalıcılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Işık (2011), öğrencilerin öğrenme stilleri ile araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımı arasındaki ilişkinin incelendiği çalışma 6., 7. ve 8. Sınıftan 947 öğrenci ile yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak t-testi, ANOVA testi ve ki-kare testleri kullanılmıştır. Elde edilen veriler sonucunda, özümseyen ve yerleştiren öğrenme stilleri ile araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim yöntemi arasında pozitif yönde anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Akben ve Köseoğlu (2010), “maddenin ayırt edici özelliği-yoğunluk” konusunu 29 ilköğretim 5. sınıf öğrencisi ile bilimsel sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımını destekleyen 5E modeli ile laboratuvar etkinliğinin uygulamasını gerçekleştirmiştir Yapılan etkinlik sonucunda bilimsel sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin maddenin ayırt edici

özellği ve yoğunluk konusunun kavranmasında ile Fen ve Teknoloji dersine yönelik olumlu tutum geliştirmede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı kullanılarak yapılan literatür çalışmaları incelendiğinde ilkokuldan üniversiteye kadar çoğunlukla tüm kademelerde okuyan öğrencilerle çalışılmıştır. Söz konusu yöntem fen bilgisi dersinden matematiğe, coğrafyadan dil bilgisine kadar farklı dersler ve farklı konular üzerinde uygulanmıştır. Öğretimin öğrenciler üzerindeki akademik başarı, üst bilişsel farkındalık, kavram öğrenmeleri, sorgulayıcı öğrenme becerileri, bilimsel süreç becerileri üzerinde olumlu etkisi olduğu görülmüştür.

2.4. Kimya Öğretimi

Fen bilimlerinin bir alt dalı olan kimyanın öğretimi kapsamında kimya dersini diğer derslerden ayrılan özellikler, öğretilmesinin neden önemi olduğu, kimya öğretiminde çoğunlukla kullanılan geleneksel yaklaşımın etkileri ve sonuçları, yapılandırmacı yaklaşımın getirdiği değişim ve yenilikler ile kimya öğretim programlarının amaçlarına yansımaları üzerinde durulacaktır.

2.4.1. Kimya Öğretim

Fen konularını okumak ve öğrenmek ilgi çeker merak uyandırır. Fen'i yaparak yaşayarak öğrenmek ise eğlenceli ve keyiflidir. Fen bilimleri alanları içerisinde en eğlenceli ve keyifli olan kimya dersidir. Kimya her türlü maddeyi, maddeler arasındaki etkileşimleri incelemektedir (Newmark, 2000). Araştırma sırasında ışık salınımı, renk değişimi, patlama ya da kabarcık oluşumu gibi birçok heyecan verici olaylar yaşanabilir.

Fen bilimlerinin bir alt dalı olan kimya yaşamın oluşum süreçlerini inceleyen biyoloji bilimi ile, madde ve enerjiyi inceleyen fizik bilim ile ilişki yakından ilişkilidir. Kimya dersini diğer derslerden ayıran belirgin özellikler maddeler halinde belirtilmiştir (Herron ve Nurrenbern, 1999):

1. Kimya konularının teorik yapısının çok olması
2. Kimya kuramlarının ve prensiplerinin sayıca fazla bulunması
3. Kimyanın yapı taşları olan atom ve moleküllerin öğrenciler tarafından somutlaştırmada yetersiz kalması
4. Kimya bilgilerinin, gündelik hayat ile doğrudan ilişkisinin kurulamaması

Öğrenciler kimya dersini keyifli ve eğlenceli bir ders olarak görmesine rağmen teorik olarak fazla bilgi içermesi ve sayısal ağırlıklı bir ders olmasından dolayı ezber yapılması gereken yerlerin çok olduğunu düşünüp dersten korkmakta ve çalışma isteklerinin kaybolmasına neden olmaktadır.

Kimya dersinin okullarda verimli bir şekilde öğretilmemesinin bazı sebepleri açıklanmıştır (Demirci, 2000):

1. Öğrencilerin özellikle üniversiteye giriş sınavlarında başarılı olmak istemeleri
2. Sınavda çıkma ihtimal olmayan ya da düşük olan bilgileri ve aktiviteleri önemsememeleri
3. Konuların teorik yapısının fazla olmasından dolayı öğrencilerin ezbere yönelmesi ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesinin zor olması
4. Deney yapılarak öğretilecek konularda deney yapılmaması ya da deneyde gözlenen olayların yorumlanamaması sonucunda öğrencilerin konuyu anlayamaması

Kimya konularının ülkemizde ve diğer ülkelerde öğrenilememesinin farklı nedenleri bulunmaktadır. Kavram yanlışlarının olmasının yanında yanlış inanışlar, doğru bağlantının kurulamaması gibi nedenlerin hangi konularda görüldüğü maddeler halinde belirtilmiştir (Göncü, 2006).

1. Kimyasal reaksiyonların, çekirdek tepkimeleri olarak bilinmesi
2. Fiziksel değişimler geri dönüşümü mümkün olan değişimler olarak ilişkilendirirken, kimyasal değişimlerin ise geri dönüşümsüz değişim olarak düşünülmesi
3. Kimyasal bağ kavramının, günlük hayatta kullanan fiziksel bağ olarak ilişkilendirilmesi
4. Maddenin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısının tam olarak anlaşılamaması
5. Maddenin elektriksel yapısı hakkında zihinsel bir görselin oluşturulamaması
6. Çözeltilerin homojen karışım olduğunu kabul ederken, gazların homojen olmadığını düşünmesi
7. Maddenin tanecikleri olan; atom, iyon ve moleküllerin isimleri bilinmesine rağmen, duyulduğunda bu kavramlar ile ilgili zihinlerinde bir şema oluşturamaması
8. Isı, sıcaklık ve enerji kavramları tam olarak öğrenilmediğinden enerji ile ilgili değişimlerim madde içinde doğru açıklanamamasıdır.

Kimya dersini diğer derslerden ayıran özelliklerden dersin teorik yapısı, kuram ve prensiplerin fazla olması, öğrencilerin bilgileri somutlaştıramaması ve öğretim sürecinde etkin rol oynaması belirtilen kimya konularının anlaşılmamasına kavram yanlışlarının

oluşmasına neden olmaktadır. Bilimsel okuryazarlık önemli olduğu 21.yyda kimya dersine karşı gelişen olumsuz durumun değişmesi seçilecek öğretim yaklaşımları ile önem kazanmaktadır.

2.4.1.1. Kimya Öğretiminin Önemi

Fen bilimlerinde her geçen gün yaşanan buluşlar ve yenilikler ülkelerin gelişmesinde büyük katkı sahibi olduğu için fen bilimlerinin önemi sürekli artmakta ve fen eğitiminin geliştirilmesi için yapılan çalışmalarda hız kazanmaktadır (Ayas, Çepni ve Akdeniz, 1993).

Fen bilimlerinin önemli bir dalı olan kimya yaşamın doğal süreçlerini açıklayan bir bilim dalı olduğu için insanların günlük hayatta karşılaştığı olay veya durumların bir parçasıdır. Örneğin; meyvenin kesildiğinde kararması, süttten yoğurt yapımı sırasında gerçekleşen olay, odanın bir tarafında sıkılan parfümün tüm odaya yayılması, asitli içeceklerin soğuk olarak tüketilmesi, kışın yollara tuz dökülmesi, camın buğulanması, küresel ısınma, asit yağmurları, nükleer enerji gibi aslında yaşamımızda sıkça karşılaştığımız her olay kimya ile yakından ilgilidir. Doğada karşılaşılan bu olayların anlaşılabilmesi için ortaöğretim düzeyinde temel kimya bilgisine sahip olmak gerekir. Öğrenimlerine devam eden öğrenci kimya dersinde edindiği bilgileri yaşamla ilişkilendirdiğinde kimyanın soyut bir ders olmadığını anlar. Bu nedenle, öğrencinin okulda gördüğü kimya dersini sadece atomu, periyodik cetveli ya da formülleri ezberleyerek geçebileceği bir ders olarak görmemesinin sağlanması çok önemlidir. Bu yüzden öğrencilerin derse karşı ilgilerinin artırılmasında öğretmenlere büyük görevler düşmektedir (Ayas ve diğerleri, 1997).

Kimya eğitiminin verilmesinde yapılacak en önemli adım öğrencilerin dikkatini çekecek olan ‘Kimya neden gereklidir ve ne için öğrenilmelidir’ sorusu ve bu soruya verilen kimya dersi günlük yaşantının sınıf ortamına yansması cevabıdır. Kimya öğretmenin derste öğrenciye kazandırmak istediği en önemli amaçlarından biri öğrencinin çevresinde olup biteni anlamlandırabilmesi ve değişen çevre şartlarına uyum gösterebilmesini sağlamaktır. Öğrenci derste gördüğü konuları kendi yaşantısı içinde görürse ve derste gördüğü kavramları günlük yaşamda karşılaştığı olaylar ile ilişkilendirebilirse konuya ya da derse ilgisi artacak olumlu tutum geliştirecek ve dersi severek öğrenecektir.

Ortaöğretimde fen bilimlerinde okutulmasının en önemli gerekçelerinden biri öğrencilerin bir bölümünün sosyal bilimlerde eğitimlerine devam ederken bir bölümünün de lise öğreniminden sonra eğitimlerine devam etmemeleridir. Bilimsel okur-yazarlığı bütün

topluma yaymak için ilkokulda basitçe öğretilen fizik, kimya ve biyoloji konuları ve onların teknoloji ve yaşamla ilişkileri, ortaöğretimde daha etkili verilerek bütünlük oluşturmaya amaçlanmaktadır.

Kimya dersinin liselerde öğretilmesinin önemli olduğu bir başka nokta da kimya ile ilgili lisans eğitimi yapacak olan öğrencilere temel oluşturmaktır. Öğrenciler gelecekte bilimin gelişmesine katkı sağlayacak şekilde yetiştirilmelidir.

Kısacası, günümüz şartlarında insanların, hayatının her noktasını etkileyen teknolojik gelişmeleri anlayıp yorumlayabilmesi için, temel bir kimya kültürünün oluşturulması için kimya eğitiminin alınmasının ne kadar önemli olduğu açıkça ortadadır. Böylelikle bireyler bilimin değerini anlayarak bilime karşı olumlu bakış açısı geliştirirler. Teknolojinin toplum yaşamında etkisini fark ederek bilim-teknoloji-toplum arasındaki ilişkiyi anlar birbirlerini nasıl etkilediklerini gözlemlerler. Fen bilimleri eğitimi alan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri gelişir ve yaşantılarının farklı aşamalarında kullanarak hayatlarını kolaylaştırabilirler (YÖK Dünya Bankası, 1997).

2.4.1.2. Kimya Öğretiminde Geleneksel Yaklaşım

Kimya bilimi sınırları belli olmayan, sayısız bilgi ve olayları içeren adeta sonsuz bir evren gibidir. Kimya öğrenirken ve öğretirken bu bilgi yoğunluğunda kaybolmadan başarılı olmak için kimyaya ilgi duymak ve kimya öğrenmeyi istemek gereklidir. Bazı öğrenciler arasında kimya dersine karşı oluşturdıkları kaygı ve olumsuz tutum kimyanın sevilen dersler arasına girmesini engeller. Öğrencilerin çoğu kimya dersini geçmek zorunda oldukları bir ders olarak görmektedir. Ders seçme hakkı verildiğinde kimya dersini seçmeyi tercih etmeyeceklerini ifade etmişlerdir. Sonuçlar öğrencilerin kimya dersine ilgilerinin çok düşük olduğunu ve kimya dersini sevilen dersler arasına yerleştiremeyeceklerini göstermektedir (Koçak, 2011).

Öğrencilerin kimya dersine karşı olumsuz tutum geliştirmelerinin sebeplerini araştıran birçok çalışma vardır. Örneğin, Gräber (1992)'e göre öğrencilerin kimya dersini sevmeme nedenleri arasında kimya dersinin kulaklarına gelen kötü tanıtımı, dersin zor olması, günlük yaşamla ilişki kurulamaması ve öğretmenlerin kişisel özellikleri yer alır. Öğrencilerin kimya dersini tercih etmemesini öğrencilerin sayısal yeteneklerinin yeterli olmadığına ve günlük yaşamla etkisini göremediklerine bağlamaktadır. Wanjek (2000), ise ilginin derste öğretilen konuya bağlı olduğu kadar öğretmenin sosyal ve duygusal yapısına da bağlı olduğunu

savunmaktadır. Kimya dersinin günlük yaşamın içine dâhil edilmesi ile birlikte öğrencinin ders olan yaklaşımı değişecek ve olumlu tutumlar geliştireceği görülmüştür.

Kimya dersinin öğrencilerdeki algısında kimya öğretim programları büyük rol oynar. Kimya öğretim programına göre hazırlanan kimya dersinde beklentileri karşılanmayan öğrenciler olumsuz tutum geliştirebilirler. Öğrenciler kimya öğretim programını öğrenmesi zor ve günlük yaşamla ilişkili olmadığı için soyut olarak gördüklerini söylemişlerdir (Bulte et al., 2006).

Gilbert (2006), kimya öğretim programından kaynaklanan problemlerin çözümü ve günlük yaşamda kullanılabilecek bilgilerin olduğu bir programın geliştirilmesi için önerilerde bulunmuştur.

1. Aşırı konu içeren bir öğretim programı hazırlamayı bırakmak
2. Öğrencilerin kimya ile ilgili öğrendikleri bilgileri anlamlandırmalarını kolaylaştıran birbirini destekleyen şemalar oluşturmak
3. Öğrencilerin öğrendikleri bilgileri transfer edebilmelerini sağlamak
4. Öğrencilere ilgilerini kimya ile ilgili öğrendikleri bilgiler ile ilişkilendirebileceği öğretim programları sunmak
5. Öğretim programını dengeli olarak hazırlamak.

Kimya öğretim programının belirtilen öneriler çerçevesinde güncellenmesi öncelikle programı uygulayacak olan öğretmenlerin gelişmesini sağlayarak uygulamada aktif konumda bulunan öğrencilerin tutumlarını etkileyerek kimya dersine karşı olumlu bakış açısı kazandıracaktır.

2.4.1.3. Kimya Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım

Bilimsel bilgi birikiminin gün geçtikçe artması ile öğretim programının içeriğine genişlemektedir. Zamanla içindeki bilgiler bilimsel bağlantılarından koparak soyutlanmış bir hal almaktadır. Öğrenciler de birbiri ile ilişkili olmayan soyutlanmış bilgileri nasıl birleştireceklerini bilemedikleri için tutarlı bir şema oluşturamamaktadır. Öğrendiği bilgileri gördüğü soru tarzlarının haricinde başka durumlarda kullanmada başarı gösterememektedir. Kimya öğretiminin uzun sürmesi ve günlük yaşam içinde kullanılabilen kazanımlarında yeterli yoğunlukta olmaması öğrencilerin konuları neden öğrendiklerini anlamamalarına sebep olmaktadır. Kimya öğretiminin geleneksel yapıdan gerektiği kadar uzaklaşmaması, kazanımların birçoğunun yenilenmemesi kimya eğitiminin gelişmesi için yetersiz bir temel

oluşturmaktadır. Kimya okumaya devam etmeyecek öğrencileri etkilediği gibi hedefleri olan öğrencilerin kimya öğrenimi için de olumsuz bir durum yaratmaktadır. Oysa öğretim programı tasarım yapmaya elverişli olacak şekilde yapılandırılması ve olabildiğince esnek hazırlanmalıdır (Gilbert, 2006).

Son yıllarda günlük yaşama dayalı olarak hazırlanan kimya öğretim programı ön plana çıkmaktadır. Günlük yaşama dayalı olarak hazırlanan öğretim programına göre duyuşsal alana bağlı kalarak, eğitimin hedeflerini karşılama da yetersiz ve geçerliliği zamanla azalan geleneksel kimya öğretimine çözüm üretmek amaçlanmıştır. Programın temel prensibi bilme ihtiyacına göre oluşturulmuştur. Öğrencilerden günlük yaşamda gerçekleşen olayları öğrendikleri kimya bilgileri ile değerlendirmeleri istenmektedir (Bulte et al., 2006).

Kimya, fen bilimlerinin merkezindedir. Hayatın bir parçası olduğundan daima önemsenmesi gerekmektedir. Bu yüzden, öğretmenlerin ve öğretim elemanlarının, kimya ile ilgili alanlarda eğitim verirken eski tanımlara yer vermemelidir. Öğrencilerin iletişim yeteneklerinin geliştirmeleri, teknolojiyi kullanarak bilgiye nasıl ulaşacağını bilmeleri ve kimyaya karşı aktif olarak ilgi duymaları, kendi öğrenmelerini planlamalı ve kendi kendilerine öğrenmeye alışmaları desteklenmelidir (Demircioğlu et al., 2006).

Günümüzde kimya dersinin öğrencilerde kaygı oluşturan, anlamlandıramadığı terimlerin bulunduğu, günlük hayattan uzak bir ders olarak görülmemesi için öğretim programlarına ve öğretmenlere büyük sorumluluklar düşmektedir. Zaman zaman toplum ihtiyaçlarını göz önüne alınarak yeniden yapılandırılan eğitim ve öğretim, günlük yaşam ve kimya dersinin ilişkilendirilmesine yönelik çalışmalar da yapılmalıdır. Kimya dersi günlük yaşam ile bütünleştirildiğinde öğrencilerin kimya dersine ilgi duymaları artacak, derse yönelik olumsuz kaygıları azalacak, kimyayı sadece geçmek zorunda oldukları bir ders olarak görmekten vazgeçeceklerdir.

Kimya dersinin yaşamla ilgili birçok konuyu içermesine rağmen öğrenciler bazı kimya konularını anlamakta zorluk çekmektedir. Maddenin tanecikli yapısı, çözeltiler, gazlar, elektrokimya ve organik kimya anlamakta zorluk çekilen konulardan bazılarıdır. Literatürde bu konular ile ilgili kavram yanlışlarının araştırıldığı birçok çalışma bulunmaktadır. Soyut kavramların karmaşık yapısı öğrenmenin yavaş gerçekleşmesine sebep olmasından dolayı, kimya eğitimindeki çalışmalar öğrencilerin soyut kavramları anlamasına yönelik yöntemlerin araştırılmasına yoğunlaşmaktadır. Çalışmaların ortak amacı, öğrencilerin kimya

bilgilerini olası yanlış kavramlarını ve bunların nerden kaynaklandığını belirlemek ve kavramların anlamlı şekilde öğrenilmesi için uygun öğrenme ortamını ve öğrenme yöntemini belirlemektir (Canpolat ve diğerleri, 2004).

2.4.1.4. Kimya Öğretim Programlarının Amaçları

Kimya dersi öğretim programı kimyanın günlük yaşamdaki önemini gören, kimya dersine ilgi duyan, analitik düşünebilen kimya okuryazarı bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Kimya okuryazarı kişi kimya teknolojilerinin insan hayatındaki olumlu ve olumsuz yönlerini fark edecek becerileri edinir; insan sağlığı, toplum ve çevre üzerinden değerlendirir, kimya biliminin bilimsel sürecinin doğasını anlar ve süreci etkileyen unsurları tartışır.

Öğrencilerin öğrenebilmesi yaşadığı çevreden etkilenecek kimya bilimi ile gerçek yaşam arasında bağ kurması gerekir. Somut örnekler ile zenginleştirilen sınıf ortamında ders etkinliklerinin planlanması öğrenmelerin etkili şekilde gerçekleşmesini sağlar (Karlı ve Ayas, 2014; Hacımustafaoğlu, 2015).

2013 Kimya öğretim programında kimya dersi temel düzey ve ileri düzey olmak üzere iki kısımda ele alınmıştır. Temel düzey kimya dersinde ayrıntıya girmeden kişinin gündelik hayatı ile bağlantı kurabildiği kimya dersini öğrencinin gözünde önemli hale getirerek kimya kültürü oluşturmak istenmiştir. İleri düzey kimya dersinde ise kimya ile ilgili meslekleri seçeceği düşüncesi ile ilkeler, kavramlar, teoriler ve yasaların olduğu zengin bir içerik sunulmuştur (Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı, 2013).

Toplumsal değişimin ve gelişimin hız kazandığı, bilgi ve iletişim teknolojilerinin insan hayatı üzerindeki etkisinin arttığı günümüzde kendin geliştiren, öğrendiklerini günlük hayata yansıtan bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Mevcut olan öğretim programları da oluşan ihtiyaç doğrultusunda zamanla yenilenmektedir. Bu nedenle 2013 Kimya Öğretim Programı 2018 yılında kimya dersi öğretmenlerinden ve diğer paydaşlardan gelen öneri ve talepler doğrultusunda bazı kavram ve konular çıkarılarak değişmiştir. Öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerini yansıtacak şekilde kazanımlar yapılandırılmıştır. Günlük hayat ile ilişkilendirilmesine yapılan önem arttırılmıştır.

2018 Kimya Dersi Öğretim Programıyla öğrencilerin;

1. Kimya biliminin temel kavramları, ilkeleri, modelleri, teorileri ve yasaları hakkında bilgi sahibi olmaları,

2. Kimya biliminin ve insanlığın ortak mirası olan bilimsel bilginin gelişim sürecini ve doğasını, bilimsel bilginin etik değerlere uygun olarak kullanılmasının önemini kavramaları,
3. Dünyada kimya biliminin gelişimine katkı sağlamış bilim insanları ve çalışmaları hakkında bilgi sahibi olmaları ve bu çalışmaları etkileyen sosyal, kültürel, ekonomik, çevresel koşulları kavramaları,
4. Kimya dersinde edindikleri bilgi ve becerileri günlük hayat, sağlık, sanayi ve çevre ile ilgili olayları açıklamada kullanmaları,
5. Kimyasal teknolojilerin hayata yansıyan olumlu ve olumsuz yanlarını ayırt edebilmeleri,
6. Kimyanın topluma, sosyal hayata, ekonomiye ve teknolojiye katkılarının farkına varmaları,
7. Sosyal, ekonomik, çevresel faktörlerin insan hayatını desteklemek ve korumak için nasıl bir etkileşim içinde olduğunu fark etmeleri ve bu etkileşim içinde kimya biliminin rolünü kavramaları,
8. Bilişim teknolojilerini kullanarak edindikleri bilgileri kimyanın sembolik diline ve bilimsel içeriğe uygun olarak düzenlemeleri, sunmaları, raporlaştırmaları ve paylaşmaları,
9. Deney yaparak veri elde etmeleri, bu verileri kullanarak çıkarım yapmaları, yorumlamaları ve genellemelere ulaşmaları,
10. Kimya bilimi ile ilgili kariyer olanaklarını tanımaları ve bu alana ilgi duymaları,
11. Bilimsel çalışmalarda ve toplumsal hayatta etik değerlere sahip olmanın ve bu değerlere uygun davranmanın gerekliliğini ve önemini kavramaları,
12. Hayatı anlama ve hayatın devamlılığında kimya biliminin rolünü kavramaları,
13. Kimya dersinde edindikleri bilgi, beceri ve yeterlilikleri kullanarak insanlığın faydasına olacak yeni fikirler üretmeye ve özgün çalışmalar yapmaya istek duymaları amaçlanmaktadır (Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı, 2018).

Kimya öğretim programının değişen ve gelişen amaçları ile birlikte ağırlığı artırılan somut örnekler, gündelik yaşam ile ilişki kavramlar, öğretim boyunca pasif dinleyici konumdan aktif konumda bulunma kimyaya karşı olumsuz tutum içinde olan öğrencilerin fikirlerinin değişmesinde etkili olacaktır.

2.4.2. Organik Kimya

Karbon kimyası olarak bilinen Organik Kimya, kimya biliminin önemli bir alanını oluşturur. Bütün organik bileşiklerin yapısında karbon elementi bulunduğundan dolayı karbon

bileşiklerinin kimyası şeklinde ifade edilir. Ancak, bileşiklerin içinde karbon olması her bileşiğin organik bir bileşik olacağı anlamına gelmez (Fessenden, ve Logue, 2001).

Organik kimya ilk başlarda sadece canlılarda bulunan bileşikleri inceleyen bir kimya dalı olarak bilinirdi. Günümüzde ise karbondioksit ve karbonat bileşikleri hariç karbon bileşiklerinin yapısını daha geniş yelpazede inceleyen bir alandır. Organik bileşiklerin eskilerde bitki ve hayvan yardımı (Yaşamsal Güç) olmadan laboratuvar şartlarında üretilmeyeceğine inanılırdı. 1828’de Wöhler’in amonyağı siyanürle ısıtarak organik bir bileşik olan üreyi üretmeyi başarması ile bu inanç yıkılmıştır (Kimyanın Öyküsü, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2004). Bu ve buna benzer sonuçlar doğrultusunda canlılar kuramı çürütülmüş ve modern organik kimya sentezlerinin yolu açılmıştır. Üstelik günümüzde laboratuvar ortamında sentezlenen organik maddeler doğal olarak bulunan maddelerden oldukça fazla sayıdadır (Hart, ve Craine, 1998).

Karbon periyodik cetvelde bulunan elementlerden biri olmasına rağmen bu elementin bileşikleri kimyanın en geniş alanını oluşturma özelliğine sahiptir. Karbonun bu özelliği başka karbon ve başka element atomları ile çok değişik şekillerde kovalent bağ oluşturmaları sonucunda çok fazla sayıda ve çeşitte bileşiklerin oluşmasına neden olmaktadır. Karbon bileşikleri doğalgaz ve bataklık gazının ana bileşeni, canlı sistemlerde genetik kodun taşıyıcısı ve çok karmaşık bir yapıya sahip olan nükleik asitlere kadar yayılır.

Organik kimya bilgisine sahip olunması birçok bilim dalı gereklidir. Canlı sistemlerin yapısında su ve organik bileşikler olduğu için bitki, hayvan, mikroorganizma ilgili tıp, sağlık bilimleri, biyokimya, mikrobiyoloji, tarım ve diğer birçok çalışma alanında organik kimyanın temel kurallarından faydalanılır. Organik kimya ile yakından ilişkili olan bu alanlara petrol, doğalgaz, kömür, plastikler ve sentetik elyaflar da yapısında karbon bileşiği içerdiği için örnek verilebilir.

2.4.2.1. Organik Kimya Öğretimi

Organik kimya ülkemizde ve yurt dışında pek çok ülkede ortaöğretim kimya ders programında ve üniversiteye giriş sınavında önemli bir yere sahiptir. Tıp fakültesi, kimya bölümü, kimya ve fen bilgisi öğretmenliği bölümlerinin de temel derslerden biridir.

Organik kimya farklı öğretim seviyelerinde bulunan birçok öğrenci tarafından zor bir ders olarak belirtilmiştir (Şendur, 2012; Karslı ve Ayas, 2013). Sebeplerinin ne olduğuna yönelik

araştırma yapıldığında öğrencilerin “bu konuyu neden öğreniyorum”, “ bu bilgi benim gündelik hayatıma nasıl yansıyacak” sorularına cevap aramalarını sağlayacak öğretim ortamı hazırlanmalıdır (Pilot ve Bulte, 2006). Çünkü organik kimya bilgisini gelecekte işlerine yarayacak yaşamlarında ve mesleklerine bu dersi ve bilgileri kullanmayacaklarını düşündükleri için öğrenmeye değer bulmamaktadırlar (Osborne ve Dillon, 2008).

Organik kimya dersinin öğrenilmesinde molekül yapılarını tam ve doğru olarak kavratılması çok önemlidir. Tıpkı bileşiklerin fiziksel ve kimyasal özellikleri moleküldeki atomların bağlanış şekillerindeki bağlı ise organik kimyanın öğretilmesi de organik moleküllerin yapılarına bağlıdır.

2018 Ortaöğretim kimya öğretim programı 12.sınıf kimya dersindeki organik bileşikler ünitesinin içeriği incelendiğinde organik moleküllerin hidrokarbonlar ve fonksiyonel gruplar olarak ikiye ayrıldığı ve görülmektedir. Hidrokarbonlar alkan, alken, alkin olarak; fonksiyonel gruplar ise alkol, eter, aldehit, keton, karboksilli asit ve ester olarak gruplara ayrılmıştır. Kazanım sayılarının ve ders saati sürelerinin diğer ünitelere oranla fazla olması organik kimyanın kimya dersinde önemli konularından biri olduğunu gösterir.

Lise düzeyinde öğrenciler organik kimyada hidrokarbonlar, karbonil grubu, karboksilli asitler, izomeri, alkollerin reaksiyonları, organik sentezler ve reaksiyon mekanizmalarını zor konular olarak belirtmişlerdir. Üniversite 1, 2 ve 3. Sınıf öğrencileri de bu konulara ek olarak organik bileşiklerin adlandırılması, alkan ve alken konularını da zor konular olarak sınıflandırmışlardır (Childs ve Sheehan, 2009). Zor olarak belirtilen bu konuların nedenleri araştırıldığında kavram yanlışlarının olduğu görülmüştür (Rushton, Hardy, Gwaltney ve Lewis, 2008).

Literatürde yapılan çalışmalardan görüldüğü üzere öğrencinin organik kimya dersi ile ilgili kavramları kolay ve anlamlı bir şekilde öğrenebilmesi, aktif birer öğrenen olmaları ve kavram yanlışlarının oluşmasını engellenmesi için derslerde ve laboratuvarlarda molekül modeli kullanımı (Montes, 2002; Ghaffari 2006), reaksiyon mekanizmalarıyla ilgili bilgisayar animasyonları (Steffen, 1996), grup ve proje çalışmaları, soyut olan kavramların günlük hayat ile ilişkilendirildiği çalışma yaprakları (Şendur, 2012) ile deneylerde rehberli-inquiry yaklaşımı (Mohrig, 2004) uygulanabilir.

2.4.2.2. Organik Kimya Öğretiminin Önemi

Günlük yaşantımızın her yanı organik bileşikler ile çevrilidir. Giydiğimiz kıyafetlerden yediğimiz yiyeceklere, tarımda gübrelerden, hastalıkları tedavi eden ilaçlara kadar her alanla organik maddeler ve sentezlerinden faydalanılır. Temizlik malzemeleri, plastikler, tarım ilaçları ve ağrı kesici olarak kullanılan aspirin karbonlu bileşiklerden sentezlenen maddelerden bazılarıdır.

Dünya üzerinde yaşayan canlıların tamamının yapısında organik bileşikler temel madde olarak bulunur. Vücuttaki kasların, derinin, dokuların, organların yapısındaki karbonhidratlar, yağlar, proteinler, enzimler, ile genetik kodu taşıyan RNA ve DNA yapılarının içerisinde organik moleküller bulunur. Vücutta meydana gelen tüm reaksiyonlar ise organik bileşiklerin etkisiyle gerçekleşmektedir. Kısacası karbon bileşikleri, canlılar için vazgeçilmez öneme sahip olan maddelerdir. Bu nedenle karbon bileşiklerini inceleyen organik kimya'nın öğrencilere öğretilmesi oldukça önemlidir. Öğrenciler organik kimya dersinde öğrendiği bilgileri günlük hayatlarında kullanabilirse fen eğitiminin amaçlarından biri olan fen ve teknoloji okur-yazarı kazanımı gerçekleşmiş olur (Solomons ve Craig, 2002).

2.4.3. Kimya Öğretiminde Laboratuvar Kullanımı

Kimya öğretiminde istenen başarının yakalanması derslerde laboratuvar kullanımına önem verilme düzeyi ve kullanım yoğunluğuna bağlı olarak değişmektedir. Laboratuvar uygulamalarında seçilecek geleneksel ya da yapılandırmacı yaklaşıma karşı öğrencilerin ilgileri ve tutumları ders başarısında etkili olmaktadır.

2.4.3.1. Kimya Öğretiminde Laboratuvar Kullanmanın Yeri ve Önemi

Son yüzyılda dünyada yaşanan teknolojik gelişmelerin çıkış noktasının fen bilimleri olduğu herkes tarafından bilinmektedir. Fen bilimlerinin gelişmesi ise çevre ve laboratuvar araştırmalarına bağlıdır. Laboratuvarda gerçekleştirilen bilimsel çalışmalar ilerleyen zamanlarda teknoloji olarak insanların kullanımına sunulmaktadır. Bu nedenle laboratuvarlara gereken önem verilirse gelecek nesillerin araştırmacı bakış açısı ile yetiştirilmesine ortam hazırlanmış olur.

Laboratuvarlar öğretilmek istenen bir konu ya da kavramı birinci elden öğrencinin kendisinin yaparak öğrendiği ya da öğretmenin gösteri yolu ile öğrettiği ortamlardır. Laboratuvar öğretiminin temel amacı olayların deneme yanılma yolu ile görülerek

sonuçların değerlendirilmesidir. Bir başka ifade ile laboratuvarlar öğretmen ve öğrencilerin deney yaptıkları, nesneler ya da maddeler ile etkileşimde bulunabildikleri, öğrenme ve öğretimin gerçekleştiği ortamlardır. Laboratuvarların okullarda oluşturulması bu anlamda büyük önem taşımaktadır.

Yıllardır okullarda yapılan laboratuvar çalışmaları öğrencilerde bilim anlayışı kazandırma ve geliştirmede en iyi yöntem olarak gösterilmektedir. Öğrenciler laboratuvar çalışmalarına katıldıkça etkinlikler ve deneyler ile bilimin doğasını özümseyip geliştirmek için çaba göstereceklerdir. Laboratuvar deneyleri kapalı uçlu deneyler, açık uçlu deneyler ve hipotezleri test etme deneyleri olmak üzere üç farklı türde yapılmaktadır. Laboratuvar yaklaşımlarının deney türleri ile ayrı düşünülmemesi gerekmektedir (YÖK Dünya Bankası, 1997).

Kimya eğitimin temel amaçlarından biri öğrencilerin kimya kavramlarını kalıcı olarak öğrenmelerini sağlamaktır. Kimya dersi soyut kavramların olduğu ve uygulama yapılması gereken derslerdendir. Öğrencilerin teorik olarak öğrendikleri bilgileri uygulamalı olarak gözlemlemeleri bilime karşı olumlu bakış açısı geliştirmelerini sağlarken soyut kavramlar somutlaştırıldığı için öğrencilerin kavramları anlaması kolaylaşır, görerek ve deneyerek öğrendikleri için de bilginin kalıcı hale gelmesi sağlanır.

Bazı kavramların ya da konuların deney yapılmadan da öğrenilebileceği savunulabilir. Ancak laboratuvarda yapılan deneyler öğrenmeyi daha etkili hale getirir, üstelik bazı durumlarda daha hızlı ve kalıcı öğrenme sağlar, bilgilerin transfer edilebilme olasılığı yüksektir, el ve zihin becerisinin gelişmesini de sağladığı için tercih edilmektedir (Turgut,1997).

Long, Angela ve arkadaşları (2005), Meslek lisesi ve düz lisede okuyan yetenekli öğrenciler üzerinde yaptığı çalışmada kimya laboratuvarındaki sınıf ortamını, öğretmen-öğrenci etkileşimini ve öğrencilerin kimyaya olan tutumlarını araştırmıştır. Çalışma sonucunda meslek lisesi ya da düz lisede okumanın yanı sıra cinsiyette öğretmen-öğrenci etkileşiminde ve kimya laboratuvarındaki sınıf ortamının tercihiinde etkili olduğu görülmüştür.

2.4.3.2. Kimya Öğretiminde Geleneksel Laboratuvar Uygulamaları

Okullarda bulunan laboratuvarlar özellikle fen derslerine yönelik olarak oluşturulmuştur. Laboratuvarlar fen derslerinin öğretiminde özellikle de kimya dersinin anlaşılmasında ayrı

bir öneme sahiptir ve öğrenci ile öğretmenler arasında başka yollar ulaşılması zor olan fırsatlara ulaşmayı sağlar. Bazı öğrenciler ise yaşamın içinde gerçekleşen kimyasal olayları inceleme isteğinin yanında laboratuvarda bulunan aletlerin farklılığından, kimyasalların renkleri, şekilleri ve gerçekleştirdiği tepkilerin cazibesinden dolayı da kimya derslerine ilgi duyarlar. Birçoğu da kimyasal maddelerin saflığını, görünümü ve kokusunu gördükleri anda sever. Ancak bu durum laboratuvarlar öğretim programına programına uygun olarak düzenlendiğinde etkili olur (Köseoğlu vd., 2003).

Kimya konuları genellikle kompleks ve soyut yapıda olması kazanımların deneyler ile desteklenmeden tam olarak öğretilmeyeceğini sonucunu doğurur. Teorik olarak işlenen konuların soyuttan somuta dönüştürülememesi ve günlük hayatla ilişki kurulamaması kimyanın yeterince özümsemesini engellemektedir. İlk ve orta dereceli okullarda okuyan birçok öğrenci soyut konuları kavrayabilmeleri için laboratuvarda yapılan deneylere katılmaları gerekir. Deneyler somut araç-gereçler ile deneyim kazanmayı sağlar. Kimya öğretimi sürecinde laboratuvar kullanımı öğrencilere;

- Bilimin temelini ve yönteminin anlaşılmasında
- Problem çözme becericisi geliştirmede
- Günlük hayatta gerçekleşen olayları fark etme ve incelemede
- Kimya dersine olan ilgi ve tutumun artmasında
- Teori ve modellerin zamanla değişeceği fikrinin oluşturulmasında fayda sağlamaktadır (Coştu vd., 2005).

Deney yönteminin kullanılması öğretme ve öğrenmeye görsellik katması, bilimsel ilkelerin anlaşılmasını kolaylaştırması ve kalıcı öğrenmeleri arttırması gibi faydalarının yanında etkili bir şekilde kullanılmasının önünde bazı sınırlılıklar bulunmaktadır. Tespit edilen sınırlılıklar aşağıda belirtilmiştir.

- Kimya öğretmenlerinin laboratuvarı programa uygun kullanmayışı
- Kimya öğretmenlerinin deneyler hakkında yeterli bilgiye sahip olmayışı
- Deneyin öncesi, uygulanması ve sonrasında yapılacak işlemler için ders saati haricinde ek zamana ihtiyaç duyulması
- Deney araç-gereç ve malzemelerinin temin edilmesinin ek maliyet getirmesi
- Kalabalık sınıflarda ve uygun olmayan laboratuvar koşullarında uygulanması
- Ülkemizin test tekniğine dayalı sınavların belirleyici olmasıdır.

Deneylerin uygulanmasında karşılaşılan bir başka zorluk ise yapılandırma ve bireysel çalışma yöntemi ile çelişen öğrencilerin alıştıkları laboratuvar yöntemi ile ilgili geleneksel düşünceleridir. Okul laboratuvarlarında deneylerin yıllardır tariften yemek yapar gibi yapılması, öğrencilerin net bir amacının olmaması öğrenmenin tam olarak gerçekleşmesini engeller (Reigosa ve JiménezAleixandre, 2007). Ülkemizde ortaöğretim okulları için hazırlanan ders kitaplarındaki deneylerin yöntemi büyük çoğunlukla, statik özelliğe sahip ve yapılandırıcı öğrenme ortamına uygun değildir. Laboratuvar etkinlikleri öğrenciyi araştırmaya yönlendirmek yerine verilen işlem basamaklarını izleyerek sonucun bulmasına yönelik hazırlanmıştır. Öğrencinin ön bilgisini ortaya çıkartarak problemin çözülmesi için sorgulamaya sevk etmediğinden anlamlı öğrenme yerine bilgiler ezberleme yöntemi ile öğrenilir (Köseoğlu vd., 2003).

Geleneksel laboratuvar derslerinde öğretmenin sunuş yolu ile düz anlatımda bulunduğu doğrulama deneyleri yapılmaktadır. Doğrulama deneylerinde öğrenciye deneyin yapılış aşamaları yönergeye dayalı olarak sistematik bir düzende verilir ve adım adım izlemesi istenir. Öğrenci bu şekilde deney hakkında yorumda bulunmadan kendisinden isteneni yapması derse karşı algısını negatif olarak etkiler. Bunun yerine öğrencilerin kendi deneylerini kendilerinin planlaması ve sonuca yine kendilerinin ulaşmasını sağlayacak laboratuvar ortamının hazırlanması gerekmektedir. Böylece öğrencinin laboratuvardaki deneylere bir bilim adamı gibi yaklaşması sağlanmış olur (Graham ve diğerleri, 2002).

Hofstein ve Lunetta (2003) son 20 yılda fen derslerinde ve laboratuvarlarında kavramsal öğrenmeye katkısı olan veya engel oluşturan durumlar ile ilgili bilgileri incelemiştir. Fen laboratuvarındaki öğrenmeyi olumsuz yönde etkileyen faktörleri sıralamıştır.

- Laboratuvar föylerinde deney ile ilgili yazılan aktivitelerin çoğu yemek tarifi özelliği taşımaktadır. Yapılması gereken adımların belirtilmesi öğrencilerin araştırmanın hedeflerini ve başarılı olabilmek için yapması gerekenleri düşünmesini engellemektedir.
- Öğrencilerin pratik bilgi ve becerilerinin, yeteneklerinin, deneylerin sorgulanması ve değerlendirilmesi önemli ölçüde göz ardı edildiği için birçok öğrenci laboratuvar deneyimi kazanmayı önemli görmemektedir.
- Sorgulama tarzında yapılacak aktivitelerin kaynak yetersizliğinden dolayı fen öğretimine dâhil edilememektedir. Öğretmenlerin öğretim programını sorgulama tarzında geliştirmeleri, kullanmaları ve bilgilendirilmeleri için gerekli zaman ayıramamaktadır.

Engelleyici diğ er sebepler ise sınıf mevcudunun fazla olması ve laboratuvar programının esnek olmaması olarak gösterilmiştir.

2.4.3.3. Kimya Öğretiminde Yapılandırmacı Laboratuvar Uygulamaları

Kimya soyut ve öğrenilmesi zor olan fen dersleri arasında yer almaktadır. Temelinde çok sayıda teori ve kanunların bulunması kavramların anlaşılmasını güçleştirmektedir. Soyut olan kavramların anlaşılmasında somutlaştırma tekniğinin kullanılmasında laboratuvar önemli bir yardımcıdır. Laboratuvarlar, öğrencilere öğretilmek istenen kazanımların uygun etkinlikler yolu ile öğrencinin yaparak-yaşayarak ya da gösteri yoluyla öğrendiğ i somut deneyimlerin kazanıldığ ı ortamlardır. Laboratuvardan mümkün olan en yüksek oranda faydalanabilmek için kazanımların ve ürünlerin iyi şekilde planlanması gerekir. Gerçekleşecek deneyler ve uygulanan yöntemler üst düzey düşünme becerilerini geliştirecek şekilde seçilmelidir (Ayas, Akdeniz ve Çepni, 1993).

Kimya deneyler ile gerçekleşen bir bilim dalı olması kimya dersinin öğretiminde deneylerin eksik olmadan kullanılmasını gerektirir. Kimya dersindeki birçok konunun yapısı öğrenci deneyleri için uygun olmaktadır. Ders içeriklerinin öğrenci deneyleri sayesinde olumlu algılandığ ı, günlük hayat ihtiyaçlarını karşılamada önemli etkisinin olduğ unu, kimya dersine olan ilgi ve motivasyonu arttırdığ ını ve öğrencilerin kimya derslerindeki becerilerini geliştirdikleri birçok çalışmada belirlenmiştir (Wanjek, 2000).

Geleneksel sınıflarda birçok öğretmen öğrencilerin bilimi, bilimsel kavramları ve olayları ezberleyerek öğrenebileceğ ini düşünmektedir. Günümüzde ise öğrencilerin bilimsel kavramları ya da olayları ezberlemelerinden bilim yapma becerilerine doğru değ işim yaşanmaktadır (Yoon ve Onchwari, 2006). Bilim yapmak sadece olayları, kavramları ve teorileri öğrenmek değ il aynı zamanda soru sorma, gözlem yapma, iletişim kurma, tahminde bulunma, sınıflama, deney yapma ve model oluşturmaya da içerir (Yoon ve Onchwari, 2006).

Son yıllarda birçok çalışma bilginin öğretilmesinden önce öğrencilerin öğrenmeye karşı istekli olmasına vurgu yapmaktadır. Öğrenme ortamları düzenlenirken öğrencilerin öğrenmeye karşı istekleri göz önüne alınmalıdır. Öğrencileri istekli hale getirmenin en kolay yolu kazanımların günlük yaşam ile ilişkisinin kurulmasıdır. Günlük yaşam ile ilgili bir hikâye ya da olay ile ilgili merak uyandıran deneyin yapılması öğrenciler tarafından dersin girerek daha çok sevilmesine katkı sağlar. Özellikle lise düzeyinde soyut kavramların sayıca

fazla ve kapsamının geniş olması lise öğrencileri ile uygulanmasında daha faydalı olmasını sağlar (Demircioğlu vd., 2006).

Yapılandırmacı laboratuvar yaklaşımının kullanılmasının amacı deneme yanılma yöntemi ile kavramlar arasındaki bağlantının oluşturulması ve becerinin yaparak kazandırılmasıdır. Etkinliklerin öğrencinin kendisinin yaparak yaşayarak uygulaması, somut deneyimlerin kazanılmasını, kavramlar ile ilgili eski ve yeni bilgi arasındaki ilişkinin kurulmasını güçlendirmektedir. Yapılandırmacı deneyler öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkileri daha kolay anlamasına, karar verme becerilerinin gelişmesine ve kimya dersindeki becerilerin kazandırılmasında önemli bir rol üstlenmektedir. Bu becerileri kazanan bireyler çağın ihtiyaçlarını karşılamış olacaklardır.

Son yıllarda eğitim felsefesinin değişmesi derslerde yapılandırmacı laboratuvar yaklaşımlarını ön plana çıkarmaktadır. Shiland'ın (1999) yapılandırmacı laboratuvar uygulamalarının hazırlanmasında ve uygulanmasında verdiği önerilere dikkat çekmektedir.

- Laboratuvar öğrencilerin bilişsel becerilerini geliştirecek şekilde hazırlanmalıdır. Öğrenciler yapacakları deneyleri kendilerinin tasarlaması sağlanmalı ve deney basamaklarını ayrı bölümler haline getirerek kademeli olarak uygulamalıdır. Çalışma yaprakları deney sırasında kullanılmalıdır. Hazırlanan sorular hataların fark edilebildiği ve düzeltilebildiği soruları içermelidir.
- Yapılandırmacılığın temelini öğrencinin zihninde bulunan kavram ve kuramların başlangıçta belirlenmesi oluşturmaktadır. Laboratuvar uygulamasının başında tahminlerin yapılması öğrencilerdeki kavram yanılgılarının belirlenmesinde önemlidir.
- Öğrencilerde önceden edindiği bilgiler ile yeni öğrendiği bilgiler arasında çelişkinin oluşması yani bilişsel bir dengesizliğin oluşturulması için öğrencilere çözümü açık olmayan problem durumları sunulur.

Sosyokültürel yapılandırmacılık öğrenmenin sosyal bir ortamda gerçekleştiğini savunur. Bu nedenle laboratuvar uygulamalarında grup çalışması desteklenmeli ve öğrencilerin işbirliği içerisinde olmalarını sağlayacak ortam hazırlanmalıdır.

Yapılandırmacı yaklaşım temelindeki Araştırma-Sorgulama yöntemi bilim insanlarının geçtiği süreçleri ve bilimsel metotları öğrencilere öğretmeyi amaçladığından laboratuvar uygulamalarında önemli bir yere sahiptir. Eğitimde sorgulamacı ve yaşam temelli programların tercih edilmesi uygulamaların öğrencilerin sorgulama yeteneklerini

kullanmasına imkân sağlamaktadır. Öğretimdeki yeni yaklaşımlar sayesinde öğrenci bilgiyi sadece kaydetmek yerine işler, yorumlar, açıklar, kendi deneylerini tasarlar ve laboratuvarda sorgulama yaparken verilere bağlı kalarak kendi yorumunu oluşturabilir.

Araştırma-Sorgulama laboratuvarları öğrencilerin kendi deneylerini tasarladıkları, deneye ait kural ve kanunları kendisinin bulduğu uygulama alanlarıdır. Öğrencilerin kendi hipotezlerini oluşturup test edebilmesi, gözlemlemesi, olay ya da durumlar hakkında yorum yapması ve yargıda bulunması, bir teknisyen yerine bilim adamı gibi çalışıp öğrenme sürecinde aktif olmasıyla geleneksel laboratuvardaki öğrenci rolünden ayrılır. Öğretmen ise öğretimin merkezinde olmaktan çıkarak süreci kolaylaştıran ve rehber konumunda bulunma rolünü üstlenir.

Hofstein ve ark. (2005) yapmış oldukları çalışmada öğrencilere araştırma-sorgulamaya dayalı olarak hazırlanan deneylerin olduğu laboratuvar ortamı oluşturmuşlardır. Öğrencilerde araştırma-sorgulamaya dayalı deneyler sayesinde deneyimlerinin arttığı ve konu ile ilgili güzel ve alakalı soruları sorma yeteneklerinin geliştiği belirlenmiştir.

Hofstein, Navon ve diğerleri (2004), çalışmasında kimya laboratuvarının öğrencilerin araştırma yolu ile yapılan deneylerde gözlem ve bulgular ile ilgili anlamlı ve bilimsel sorular sorma yeteneğini, bilimsel makaleyi okuduktan sonra o konu ile ilgili eleştirel sorular sorma yeteneğini geliştirmedeki etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda kimya laboratuvarında soru sorma konusunda tecrübesi bulunan deney grubundaki öğrencilerin daha iyi ve daha açık soru sorma performanslarının kontrol grubundaki öğrencilere göre daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kimya öğretiminde yapılandırmacı laboratuvar uygulamalarının öğrenciler tarafından istekle karşılanması derse karşı motivasyonu arttırdığı gibi beceri ve tutumlarının da gelişmesini desteklemektedir. Yapılandırmacı çerçevesinde kullanılan araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamaları ile ilgili yapılan literatür çalışmaları incelendiğinde mevcut ilginin daha da pekiştiği, öğrencinin bilim adamı gibi sürecin içerisinde olduğunu hissetmesi ve dersten maksimum verimi aldığı görülmüştür.

2.4.3.4. Kimya Laboratuvar Kullanımına Karşı Öğrenci İlgisi ve Tutumu

Öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyesine ve kazanımlara uygun olarak hazırlanan laboratuvar etkinlikleri öğrencilerin bilgilerini oluşturmalarına, sorgulama ve problem

çözme yeteneklerinin gelişmesine, psikomotor becerilerini kullanmaya katkı sağlamada etkili olmaktadır. Derse karşı pozitif tutum oluşturmada, öğrencilerde işbirliği ve iletişim becerilerini geliştirme konusunda büyük potansiyele sahiptir. Kimya laboratuvarında pratik olarak uygulanan konular ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Çalışmalarda odaklanılan konulardan bazıları belirtilmiştir.

- Kimya laboratuvarı benzersiz bir öğrenme, öğretme ve değerlendirme fırsatı
- Kimya laboratuvarında farkı sunum yollarının kullanılması öğrenci performansını ve başarısının değerlendirilmesi
- Öğrencilerin laboratuvar öğrenme çevresine karşı bakış açıları
- Kimya laboratuvarına karşı öğrenci ilgisi ve tutumu

Fen bilimleri derslerine yönelik olumlu tutum geliştirme fen biliminin öğretilmesinde en önemli amaçlardan biri olarak belirtilmiştir. Fen derslerinde sıkça kullanılan laboratuvar çalışmaları derse karşı ilgi çekmeyi sağlamada ve zevkli hale getirmede, öğrencileri ilk etapta fen bilimlerine sonra özelde kimya dersini öğrenmeye motive etmede ve kimyaya karşı tutumu arttırmada önemli bir ortam olarak görülmektedir (Thomson ve Soyibo, 2002).

Ünal (2018) araştırma-sorgulamaya dayalı ve sosyal ağ destekli kimya laboratuvarı etkinliklerinin fen bilimleri öğretmen adaylarının algı, tutum ve başarıları üzerine etkisinin incelendiği çalışma sonucunda araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı laboratuvara yönelik tutumlarda olumlu ya da olumsuz bir etki yaratmazken Sosyal ağ desteği, öğrencilerin laboratuvara yönelik tutumlarında pozitif bir katkı yaptığı görülmüştür.

Kaya (2012) Temel Kimya Laboratuvarı Lisans Dersinin Web Ortamı İle Desteklenmesinin Öğrencilerin Başarısına (Bilgi ve Beceri) ve Derse Yönelik Tutumlarına Etkisini incelediği çalışmasını Fizik, Kimya ve Biyoloji öğretmenliği alanında okuyan lisans birinci sınıf öğrencilerine uygulamıştır. Öğrencilerin Web destekli Temel Kimya Laboratuvarı öğretimini olumlu buldukları, ancak derslerin tümüyle sadece Web üzerinden yürütülmesinin zorluklar çıkaracağını düşündükleri sonucuna ulaşmıştır.

Sevinç (2012) 5E Öğretim Modelinin Organik Kimya Laboratuvarı Dersinde Uygulanmasının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına, Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Ve Organik Kimya Laboratuvarı Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi incelediği çalışmada olumlu bir tutum değişimi gözlenmemiştir.

Alkan (2012) kendi kendine öğrenmenin kimya laboratuvarında öğrenci başarısına, laboratuvarında kendi kendine öğrenme hazır bulunuşluğuna, laboratuvar becerilerine yönelik tutuma ve kimya laboratuvarı endişesine etkisini incelediği çalışmada kimya laboratuvarı endişeleri üzerinde anlamlı bir katkısının olduğu görülmüştür.

Ünal (2010) Çözünme-erime kavramlarının öğretilmesinde deneysel uygulamaların öğrencilerin bilişsel düzeylerine ve kimya laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisinin incelendiği çalışmada deney grubu öğrencilerinin laboratuvara karşı tutumlarının artışında yapılandırmacılığa dayalı deneysel uygulamaların olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir

Kimya laboratuvar kullanımının öğrenci ilgisi ve tutumuna etkisi ile ilgili yapılan literatür çalışmaları incelendiğinde araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yöntemi ile laboratuvarında deneyler yapılması öğrencilerin bilişsel ve psikomotor beceri düzeylerinin geliştirmiştir. Ancak sanal ortamda yapılan ya da farklı yöntem kullanılarak yapılan deneylerin kimya dersine karşı tutumu ve ilgiyi değiştirmedeği belirlenmiştir.

2.4.4. Organik Kimya Öğretimi İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Kimya konuları ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde kimyasal denge, bağlar, maddenin tanecikli yapısı, asitler bazlar gibi temel kimya konularında çok sayıda araştırmanın olduğu buna rağmen kimyanın bazı alanlarında sınırlı sayıda çalışmanın olduğu görülmektedir. Bu alanlardan biri de organik kimyadır.

Organik kimya, ülkemizde ve yurtdışındaki pek çok ülkede lise ve lisans düzeyinde öğretilmektedir. Ortaöğretim kimya ders programında ve üniversiteye giriş sınavlarında önemli bir yerde bulunmaktadır. 2018 Kimya öğretim programındaki 12.sınıf üniteleri incelendiğinde en fazla kazanımın organik kimya konusunda görülmektedir. Üniversitede ise kimya ve fen bilgisi öğretmenliği, kimya bölümü, kimya ve gıda mühendisliği programlarında da temel derslerden birisidir.

Organik kimya ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde farklı öğrenim seviyesinde bulunan birçok öğrenci için zor bir ders olarak görüldüğü tespit edilmiştir. Temel problemlerden bazıları kavramların tam olarak öğrenilememesi, kavramların ve olayların makroskobik, mikroskobik ve sembolik düzeydeki gösterimleri arasında ilişki kurulamadığı için bu gösterimleri anlamakta zorlandıkları belirlenmiştir (Çalık, Ayas ve Ünal, 2006).

Çeşitli ülkelerde yapılan sınav sonuçları da, öğrencilerin organik kimya dersindeki başarılarının düşük olduğu ortaya koymuştur (Chief Examiner's Reports in Chemistry, 2009; UCLES 2010).

Çetin (2019) fen bilgisi öğretmenliği II. sınıf öğrencilerinin hidrokarbonlarda izomeri konusundaki öğrenme yaklaşımlarını incelediği çalışmada kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması için fenomenografik araştırma yöntemini kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak kullanılan bireysel yarı yapılandırılmış mülakatların ses kayıtları, mülakatların yazıya geçirildiği dokümanlar analiz edilerek betimleme kategorileri oluşturulmuş ve ortaya çıkan kavram yanlışları tablo üzerinde belirtilmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde derse karşı önyargılı oldukları için kimyayı zor bir ders olarak gördükleri, günlük yaşamlarıyla ilişki kuramadıkları ve çalışmak istemedikleri gösterilmiştir. Fen bilgisi öğretmen adayları kimya dersini sadece mezun olabilmenin bir kriteri olarak gördükleri için öğrenmeleri gerektiğini düşünmektedir. Bundan dolayı öğrencilerin çoğu hidrokarbonlarda izomeri konusundaki öğrenmeleri derinleştiremedikleri için yüzeysel öğrenme gerçekleşmiştir.

Gündoğdu (2018) çalışmada 9.sınıf öğrencilerinin biyoloji dersinin organik bileşikler konusundaki kavram yanlışlarını ve olası sebeplerini araştırmıştır. Hazırlanan anket öğrencilere uygulanmış ve cevaplar analiz edilerek değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular sonucunda öğrencilerin organik bileşiklerden karbonhidrat, yağ, protein ve aminoasitlerin yapısal özellikleri ve fonksiyonları ile ilgili kavram yanlışlarının olduğu, organik bileşiklerin yapılarını ve fonksiyonlarını fizik, kimya dersleri ya da sosyal hayatında kazandıkları bilgiler ile ilişkilendiremedikleri saptanmıştır. Belirlenen kavram yanlışlarının yanında öğrencilerde atom, molekül ve temel kimyasal terimlerde, organik bileşikler ve bu bileşiklerin hücrelerdeki fonksiyonları arasındaki ilişkide, suyun organik bileşikler için önemi konusunda ve enzimlerin yapısal özellikleri ve çalışmaları hakkında kavram yanlışları olduğu belirlenmiştir.

Kanbur (2016) Kimya dersindeki organik kimya konularını ters-yüz sınıf modeli yöntemi ile öğretimi eylem araştırması olarak gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan öğretim materyalleri Meslek Lisesinin Bilişim Teknolojileri alanına devam eden 12. Sınıf öğrencileri üzerinde uygulanmıştır. Öğrenci görüş anketi ve görüşme formu kullanılarak öğrencilerin uygulama hakkındaki görüşleri alınmıştır. Elde edilen bulgulara göre öğrenciler ters-yüz sınıf modeli ile organik kimya konularını öğrenme hakkında olumlu görüş bildirmişlerdir.

Yiğit (2015) çalışmasında Bağlam Temelli Öğrenme (BTÖ) yaklaşımının REACT stratejisine göre geliştirilen çalışma kâğıtlarının "Organik Bileşik Sınıfları" ünitesindeki "Hidrokarbon Bileşikleri" (alkan, alken, alkin) konusundaki kavramsal değişimlere etkisini incelemiştir. Basit deneysel yöntemin kullanıldığı çalışma Anadolu lisesinde 12. Sınıfta okuyan 20 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın verileri Hidrokarbonlar Kavram Testi (HiKaT), kavramlar ve uygulamalar ile ilgili yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanılarak toplanmıştır. Kavrama testinden elde edilen puanlardan ön test ve son test puanları arasından son teste doğru anlamalı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Uygulamaların kalıcılığını görmek için yapılan geciktirilmiş son test sonuçlarının ön test sonuçlarına göre anlamlı bir fark oluşturduğu, ancak son test ile geciktirilmiş son test puanları arasında anlamlı bir fark oluşturmadığı belirlenmiştir. Hazırlanan öğretim materyalleri öğrencilerde alternatif kavramları azaltarak olumlu yönde kavramsal değişim gerçekleştirmesinde, kavramların uzun süre boyunca akılda tutulmasında ve materyallerin uygulanabilirliğinin yüksek olmasında etkili olmuştur.

Potgietera ve Davidowitz (2011) üniversite birinci sınıf öğrencilerinin kimyadaki yeterliliklerinin belirlendiği çalışmada 65 sorudan oluşan bir test geliştirilmiştir. 1847 birinci sınıf kimya öğrencisine uygulanan testin sonucunda birçok öğrencinin hidroksil grubu taşıyan bütün molekülleri, karboksilli asitlerde dâhil olmak üzere alkol olarak düşündükleri belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin %68’lik bölümü verilen örnekler içinden iki alkol molekülünü seçememişlerdir.

Lopez, Kim, Nandagopal, Cardin, Shavelson ve Penn (2011) organik kimyaya giriş dersini alan öğrencilerin temel kavramları nasıl öğrendiklerini belirlemek için, kavram haritaları ve yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin formal yük ile elektronegatiflik, stereoizomeri ile diastereomer, Markovnikov kuralı ile de stereoseçimlik kavramları arasındaki bağlantıyı oluşturmakta zorlandıkları belirlenmiştir.

Bilir (2009) çalışmasında, laboratuvar destekli öğretimin, 11. Sınıfta okuyan 61 öğrencinin Organik Kimya dersindeki ‘Alkinler’ konusu kavramalarına ve akademik başarılarına etkisinde “Grupla Deney Yönteminin” mi yoksa “Gösteri Deney Yönteminin” mi daha etkili olduğunu araştırmıştır. Ayrıca öğrencilerin bilimsel işlem becerileri, mantıksal düşünme yetenekleri ve cinsiyetlerinin başarı üzerindeki etkisi belirlemek amacı ‘Bilimsel İşlem Beceri Testi (BİBT)’ ve ‘Mantıksal Düşünme Yetenek (MDYT) Testi’ uygulanmıştır. “Alkinler” konusu Anadolu Meslek Lisesi ve Teknik Lise gruplarına “Geleneksel Öğretim

Yöntemi” ile işlenmiş ve öğretim sonunda “Alkinler Konusu Kavram Testi” “Ön Test” olarak uygulanmıştır. Gruplardan birine ‘Gösteri Deneyi’ diğer gruba da ‘Grupla Deney’ yaptırılmış ve öğretim sonunda gruplara ‘Alkinler Konusu Kavram Testi’ ‘Son Test’ olarak uygulanmıştır. Elde edilen veriler analiz edildiğinde öğretimin laboratuvar yöntemi ile desteklenmesi başarıyı olumlu yönde etkilediği; ancak Grupla deney yöntemi ile gösteri deney yönteminin alkinler konusunu anlamalarında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Ayrıca lise türlerinin, cinsiyetin, mantıksal düşünme yeteneklerinin ve bilimsel işlem becerilerinin alkinler konusunu anlamalarında anlamlı bir etkisi olmadığı görülmüştür.

Childs ve Sheehan (2009) farklı yaş gruplarında bulunan öğrencilerin kimya dersinin hangi konularında zorlandıklarını belirlemek için yaptığı çalışmada likert tipi bir ölçekten faydalanmışlardır. Lise düzeyindeki öğrencilerin zor bulduğu konular arasında hidrokarbonlar ve izomeri, alkollerin reaksiyonları, karbonil grubu, karboksilli asitler, organik sentezler, organik reaksiyon mekanizmaları yer almıştır. Üniversite 1, 2 ve 3. sınıf düzeyindeki öğrenciler belirtilen konulara ek olarak alkan, alken ve organik bileşiklerin adlandırılması konularını da zor konular olarak belirtmişlerdir.

Rushton, Hardy, Gwaltney ve Lewis (2008) üniversite 4. Sınıfta okuyan kimya öğrencilerinin temel organik kimya kavramlarındaki kavramsal anlamalarını incelediği çalışmayı 17 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler ile gerçekleştirmiştir. Öğrencilerin en fazla IUPAC adlandırmasını yazmada; karbokasyonların kararlılığını ve elektrofillerin reaktifliğini belirlemede; SN1 ve SN2 reaksiyonlarının mekanizmalarını yazmada kavram yanlışlarının olduğu bulunmuştur.

Chiu (2007), çalışmasında çeşitli yaş gruplarındaki lise öğrencilerinin organik bileşikler ile ilgili sahip olduğu kavramların ortaya çıkartılmasını amaçlamıştır. Akademik başarılarına göre gruplandırılan alt ve üst düzeydeki öğrenciler organik bileşikler ile ilgili benzer kavram yanlışlarına sahiptir. Üst düzeylerdeki sınıflarda bulunan öğrencilerden %29’u etil alkolde –OH grubu olduğu için bazik özellik göstereceğini söylerken, alt düzeydeki sınıflarda bu oran %27 olarak görülmüştür. Ayrıca etil alkol molekülün yapısında çok sayıda hidrojen bulunduğu için asidik özellik göstereceği düşüncesine sahip öğrenciler üst gruplarda %10 alt gruplarda %26 oranında olduğu belirlenmiştir. Organik bileşiklerin nötr özellik gösterdiği için etil alkol de nötr özellik gösterir kavram yanlışına üst gruplardaki öğrencilerin %29’unun sahip olduğu bulunmuştur.

Moss, Greenall, Rockcliff, Crowley ve Mealing (2007), kimya konularındaki kavramsal algıların belirlendiği çalışmayı üniversite birinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin izomeri konusundaki başarılarının son derece düşük olduğunu saptanmıştır. Öğrencilerin zorlandıkları diğer konuların belirlenmesi için likert tipi ölçekten faydalanılarak Markovnikov kuralı ve alkil halojenürlerin tepkimelerinin (SN1, SN2) en zor konular olarak görüldüğü belirlenmiştir.

Taagepera ve Noori (2000) lise öğrencilerinin sınav kâğıtlarını analiz ettiği çalışmada bağların polaritesi ve hidrojen bağı konularında kavram yanılgılarının olduğunu, karbonil grubuna nükleofilik katılma gibi bazı reaksiyon türlerini de hatırlamakta güçlük çektikleri görülmüştür.

Schmidt (1992), çalışmada alkol ve eterde izomeri konusunu temel alan testi 11-13. sınıflarda öğrenim gören 7,441 öğrenciye uygulamıştır. Öğrenciler, izomerlerin sadece aynı sınıftaki bileşiklerde olabilecekleri ve sadece dallanmış karbon zincirlerinde bulunabileceği bu yüzden de Etil alkol ve dimetil eter aynı sınıfta bulunmadığı için birbirinin yapı izomeri olmayacağı söylemişlerdir. Öğrencilerin izomerin tanımı ve uygulamalarındaki kavramlar hakkında bilgilerinin yetersiz olmasından dolayı, izomeri kelimesindeki -izo hecesinden dolayı izomeriyi sadece dallanmış karbon üzerinde olabileceğini düşündükleri anlaşılmıştır.

Sevinç (2008), Kimya öğretmenliği bölümünde okuyan 30 üniversite 3. sınıf öğrencisi ile çalışmada, 5E modelinin doğrulama türü laboratuvar yöntemi ile öğrencilerin organik kimya laboratuvarı dersindeki, kavramsal anlamalarına, bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Deney ve kontrol gruplarından oluşan çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Her iki gruba öğretim öncesinde ön bilgi testi (ÖBT), bilimsel süreç beceri testi (BSBT), organik kimya laboratuvarı kavram testi (KT), tutum testi (TT) ön testler olarak uygulandıktan sonra, kontrol grubuna doğrulama türü laboratuvar yöntemi, deney grubuna da 5E öğretim modeli ile öğretim gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler sonucunda 5E öğretim modelinin uygulandığı sınıfta öğrencilerin kavramsal anlamaları ve bilimsel süreç beceri gelişimleri geleneksel doğrulama modelinin uygulandığı öğrencilerden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Her iki yöntemin öğrencilerin tutumlarının değişmesinden etkili olmadığı gözlemlenmiştir.

Karaer (2007), alkollerin sudaki çözünürlüğünü dramatizasyon yöntemi ile öğretmeyi amaçladığı çalışmayı Kimya IV dersini alan fen bilgisi öğretmen adaylarıyla

gerçekleştirmiştir. TGA yönteminin uygulanması sırasında, öğrencilere etil alkol, izopropil alkol ve n-bütül alkol örneklerinin sudaki çözünürlüklerini tahmin etmeleri istenmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin %86'lık bölümü alkollerin tamamının suda çözündüğü düşüncesine inandıkları görülmüştür.

Topal, Oral ve Özden (2007) aromatiklik kavramına ilişkin kavram yanlışlarının belirlediği çalışmayı 65 lise son sınıf öğrenci ve kimya bölümü ve kimya öğretmenliği bölümlerinde öğrenim görmekte olan 140 üniversite öğrencisi ile lise yürütmüştür. Aromatiklik kavramındaki kavram yanlışlarının belirlenmesinde hazırlanan test uygulanmıştır. Araştırma sonunda, özellikle lise grubundaki öğrencilerin aromatiklik kavramının tam olarak öğrenemedikleri görülmüştür.

Lim (2007), organik kimya dersindeki kavram yanlışlarını belirlemeyi amaçladığı çalışmayı üniversite ikinci sınıfta okuyan öğrenciler ile gerçekleştirmiştir. Veri toplama aracı olarak organik kimya kavram testleri ve görüşme formu uygulandığı çalışma sonucunda öğrencilerde alkenlerin katılma reaksiyonları, alkollerin fiziksel özellikleri, geometrik izomeri, Markovnikov kuralının uygulanması, karboksilli asitlerin aktiflikleri, kirallik konularında kavram yanlışlarının olduğu belirlenmiştir.

Johnstone (2006) üniversite birinci sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada öğrencilerin %50'den fazlası çeşitli yapılardaki organik formülleri asla anlayamadıklarını ifade etmişlerdir.

Hassan, Hill ve Reid (2004) çalışmasında organik kimya dersini almamış üniversite 1.sınıf öğrencilerinin lisede öğrendiği organik kimya bilgilerini belirlemeyi amaçlamıştır. 367 öğrenci ile izomeri, fonksiyonel gruplar, kovalent bağlar, molekül polarlığı, streokimya ve molekül geometrisi konularındaki ön bilgileri yapılandırılmış grid ile belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda öğrencilerin sadece %14'lük bölümü alkenin brom ile reaksiyonunda 1,2-Dibromobütanın oluştuğunu doğru olarak cevaplamışlardır. Öğrencilerin %38 1,2-Dibromoetanin geometrik izomerleri başta olmak üzere tüm izomer türlerini doğru şekilde yazarken, diğer öğrenciler bu molekülün sadece yapı izomerisini doğru yazabildikleri görülmüştür. Öğrencilerin %33'ü etil metil eterin yapı izomerlerinden olan n-propil alkol ve 2-propanol'u %14'ü ise izomerlerden sadece birisini doğru olarak seçmiştir. Kalan %30'luk bölümdeki öğrenciler ise, etil metil eterin farklı şekilde gösterildiği molekülü yapı izomeri olarak seçmişlerdir. Gridte bulunan bir başka soruda ise öğrencilerin verilen moleküller

içinden sekonder alkolü bulmaları istenmiştir. Öğrencilerin %61'lik bölümü doğru molekülü (2-propanol) seçerken, %11'i sekonder alkol yerine tersiyer alkol olan 2-metil-2propanol'ü seçmişlerdir.

Ratcliffe (2002), üniversitede yaptığı çalışmada öğrencilerin % 52'sin organik sentezleri öğrenmenin, %34'ünün ise organik reaksiyon mekanizmalarını öğrenmenin zor olduğunu ifade etmişlerdir.

Organik kimya öğretimi ile ilgili literatürde yapılan yurt içi ve yurt dışı çalışmalarda ortaya ortak sonuç organik kimya dersini alan öğrencilerin ders kapsamı içinde geçen kavram, kural, tepkime ve deneylerin doğrudan öğretim yaklaşımı ile öğretilmesinin sonunda öğrencilerin akademik başarı ve kavramsal anlamalarının zayıf olduğu, üst düzey düşünme becerileri gibi birçok beceriyi kullanamadıkları için derse karşı olumsuz tutum içinde oldukları görülmektedir.

BÖLÜM III: YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma gruplarının seçimi ve özellikleri, veri toplama araçları, verilerin toplanması, çözümlenmesi ve değerlendirilmesi, tasarlanan öğretimin uygulama süreci, geçerlilik ve güvenilirliğin belirlenmesi, araştırmacının rolü ve tez yazım sürecinde uyulması gereken etik değerler ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın modeli

Araştırma, karma yöntemlerden eş zamanlı iç içe geçmiş desen kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Creswell, 2003). Araştırmanın nitel boyutunu nitel araştırma desenlerinden durum çalışması (case study), nicel boyutunda nicel araştırma desenlerinden ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen oluşturmaktadır.

Karma yöntem, nitel ve nicel araştırma yöntemlerinden sonra bu iki yöntemin bir arada bulunduğu üçüncü bir araştırma yöntemi olarak ortaya çıkmıştır. Her iki araştırma yönteminin güçlü yönlerinin birleştiği araştırma yönteminde nitel yaklaşımlar sayesinde nicel verilere derinlik ve farklı bakış açısı kazandırılarak nicel verilerin etkisi artar (Creswell, 2003). Araştırmacının nitel ve nicel yöntemler sonucunda elde ettiği verileri kullanarak araştırmaya derinlik kazandırmaya çalışır.

Creswell ve Plano Clark (2015) yapmış oldukları çalışmada karma yöntemin temel özelliklerini tanımlayabilmek için yöntem, felsefe ve araştırma deseni parametrelerinin birlikte düşünülmesi gerektiğini, bu parametrelerin karma yöntemin tasarlanması ve uygulanmasını sağlayan yapı taşları olduğunu ifade etmiştir. Karma yöntemin temel özellikleri;

1. Araştırmacı Araştırma soruları çerçevesinde topladığı nitel ve nicel verileri ayrıntılı ve özenli olarak toplayarak analiz eder.
2. Araştırmacı nitel ve nicel verilerden birini diğerinin içine yerleştirilebilir ya da birbirinin üzerine ekleyerek bütün oluşturmak için bir araya getirir.
3. Araştırmacı araştırmanın ana amacına göre nitel ve nicel verilerden birine öncelik verilirken bazen her ikisine de öncelik tanıyabilir.
4. Yöntem tek bir çalışma için gerçekleştirmesinin yanında çalışmanın birden fazla boyutunda kullanabilme imkânı sunar.

Karma araştırma yönteminde nitel ve nicel veriler eş zamanlı (concurrently) veya sıralı (sequentially) olarak toplanabilir (Creswell, 2003). Eş zamanlı desende veriler aynı anda toplanırken, sıralı desende nitel ya da nicel verilerden biri araştırmanın amacına göre ön plana çıkar. Seçilen iki desende bulguların çeşitlenmesine ve genelleştirilebilir hale getirilmesine ve sonuçların detaylı olarak açıklanmasına yardımcı olur. Böylelikle çalışmaya derinlik ve zenginlik katacağı düşünülmektedir.

Karma yöntem sıralı ve eş zamanlı stratejiler olarak iki türe ayrılırken her bir tür 3 alt strateji içermektedir (Creswell ve Plano Clark, 2015). Karma yöntemin şematik gösterimi Tablo 3.1’de gösterilmiştir.

Tablo 3.1 Karma Araştırma Yönteminin Şematik Gösterimi

Karma yöntem					
Sıralı stratejiler			Eş zamanlı stratejiler		
Sıralı açıklayıcı strateji	Sıralı keşfedici strateji	Sıralı dönüştürücü strateji	Eş zamanlı üçgenleme stratejisi	Eş zamanlı iç içe geçmiş strateji	Eş zamanlı dönüştürücü Strateji

1. Sıralı Açıklayıcı Strateji (Sequential Explanatory Strategy): İlk olarak nicel verilerin toplanması ve analiz edilmesi ile başlanır. İkinci aşamada nitel veriler toplanarak analiz edilir. Nitel verilerin analizi nicel verilerin analizlerin açıklanmasını sağlar. Her iki yöntem birlikte değerlendirilmesine rağmen baskın olan nicel yöntemdir.

2. Sıralı Keşfedici Strateji (Sequential Exploratory Strategy): İlk olarak nitel verilerin toplanması ve analiz edilmesi ile başlanır. Elde edilen sonuçlara göre nicel yönetime geçilir. Böylelikle nitel yöntemde toplanan verilerin test edilmesi ya da genelleştirilmesi sağlanmış olur. İki yöntem birlikte kullanılmasına rağmen baskın olan yöntem niceldir.

3. Sıralı Dönüştürücü Strateji (Sequential Transformative Strategy): Nitel ve nicel yöntemlerin hangi sıraya göre kullanılacağı teorik çatıya(kurumsal çerçeve) göre belirlenir.

4. Eş Zamanlı Üçgenleme Stratejisi (Concurrent Triangulation Strategy): Nicel ve nitel yöntemlerin bir arada kullanıldığı desende her iki yöntemde eşit öneme sahiptir. Nicel ve nitel veriler ayrı olarak toplanır ve analiz edildikten sonra sonuçlar karşılaştırılır. Nicel ve nitel yöntemlerin ayrı kullanılması zayıf olan yöntemin güçlü yöntem ile desteklenmesine olanak sağlar.

5. Eş Zamanlı İç İçe Geçmiş Strateji (Concurrent Nested Strategy): Nitel ve nicel yöntemlerin bir arada kullanıldığı desende baskın olan bir yöntem (nicel ya da nitel) ve bu yöntemin içine gömülü olan başka bir yöntem bulunmaktadır. İç içe geçmiş desen olarak ifade edilmesinin sebebi bundan kaynaklanmaktadır. Nitel yöntemin içine nicel bir yöntem eklenebildiği gibi tam tersi olarak nicel bir yöntemin içerisine de nitel bir yöntem eklenebilir. Desende destekleyici olarak bulunan yöntem, genel deseni geliştirmesi için eklenir.

6. Eş Zamanlı Dönüştürücü Strateji (Concurrent Transformative Strategy): Araştırmacı çalışmanın teorik çerçevesi doğrultusunda sıralı ve eş zamanlı aşamaları birleştirir. Özel programları geliştirme, uygulayabilme ve değerlendirme süreçlerinde nitel ve nicel yaklaşımları içeren çalışmalar kullanılır.

Karma yöntemlerden iç içe geçmiş stratejinin (concurrent nested strategy) kullanıldığı araştırma, İstanbul ili Üsküdar İlçesinde bir devlet lisesi olarak eğitim veren Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesinde 3'ü meslek kimya 1'i teknik kimya alanında öğrenim gören 87 öğrencinin katılımı ile gerçekleşmiştir. Anadolu ve Fen liselerinin öğretim programında 12. Sınıfta kimya dersinin ünitelerinden biri; Kimya Teknolojileri alanını sahip olan Meslek Liselerin ise 11. Sınıf öğretim programında “Organik kimya” dersi olarak işlenen Organik bileşikler ünitesinin MEB 2018 öğretim programı çerçevesinde yer alan kazanımların araştırma sorgulama yolu ile öğretilmesine yönelik etkinlikler ve deneyler tasarlanmıştır. Araştırmacı hazırladığı etkinlik ve deneyleri Organik kimya dersinde 11.sınıf öğrencilerine uygulamış ve öğrencilerin tamamı ve uygulama süreci araştırmacı tarafından betimsel bir durum çalışması olarak desenlenmiştir.

Karma araştırma yöntemlerinden eş zamanlı iç içe geçmiş desenin kullanıldığı çalışmanın nitel boyutunu durum çalışması (case study), nicel boyutunu ise ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen oluşturmaktadır. Nitel ve nicel veriler eş zamanlı olarak toplanarak veriler karşılaştırılmıştır. Nitel yöntem baskın olan taraf, deneysel desen ise nitel yöntemin içinde bulunmaktadır. Araştırmada kullanılan nitel ve nicel yöntemler detaylı olarak açıklanacaktır.

3.1.1. Nitel Araştırma Yöntemi

Nitel araştırma insanın içinde bulunduğu doğal ortamda geçen olayları gerçekçi ve bütüncül bir bakış açısı ile inceleyen araştırma yöntemi olarak ifade edilmektedir. Nitel araştırma genellemelerden çok bilginin derinliğinin ve özgünlüğünün önemli olduğunu savunmakla

birlikte büyük örneklemeler yerine küçük çalışma gruplarından elde edilen verilere derinlemesine odaklanır. Nitel araştırma yönteminde gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi veri toplama yöntemleri ile olaylar veya kişileri doğal ortamında derinlemesine incelenmektedir. Nitel veriler aynı zamanda sayısallaştırılarak da karşılaştırılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Nitel araştırma kültür analizi (etnometodoloji), olgu bilim (fenomenoloji), durum çalışması, kuram oluşturma ve eylem araştırmaları gibi çok sayıda araştırma yaklaşımını içermektedir. Bu araştırmada organik kimya dersi kapsamında organik bileşikler ünitesinin öğretiminde araştırma sorgulama dayalı öğretim yönteminin nasıl gerçekleştirildiğinin betimlendiği durum çalışması deseni kullanılmıştır.

Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması sınırlı bir sistemin derinlemesine betimlenmesi ve incelenmesi olarak tanımlanmaktadır. Durum çalışması deneysel ya da tarama yöntemleri ile açıklanamayacak birbirleri arasında ilişki olduğu varsayılan olayları açıklamada ve tanımlamada kullanılır. Veriler sistematik bir şekilde toplanır ve gerçek ortamında neler olduğuna bakılır. Elde edilen veriler ışığında olayın neden o şekilde olduğu ve gelecek çalışmalar için nelere odaklanılması gerektiğine yön verir. Durum çalışması deneysel çalışmalar gibi karşılaştırma yapmak yerine keşfetmeye odaklanır. Hipotezi test etmek yerine olayları ve davranışları kategorize ederek tanımlamaya çalışmaktadır (Hancock & Algozzine, 2004). Birden fazla veri toplama yöntemini kullanarak verilerin birbirini destekleyecek veri çeşitliliği sağlar. Durumlar birbirinden farklı olduğu için genelleme yapabilmek pek mümkün değildir. Ancak benzer durumların anlaşılması için örnek olarak kullanılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Çalışma kapsamında araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlikler ve deneyler lise 11.sınıf öğrencilerine uygulanmış ve süreçte yazılı dokümanlar ile video ve ses kayıtları alınmıştır. Kavramsal anlama testi ile öğrencilerin kavrama sırasında meydana gelen ya da kavram yanılığı yaratan durumlar tespit edilmiştir. Birden fazla veri toplama aracı birlikte kullanılmış ve öğretim durumu sınıf içi doğal ortamında ayrıntılı olarak incelenmiştir. Çalışmada kullanılan durum çalışmasına ait nitel desene ait Tablo 3.2’de gösterilmiştir.

Tablo 3.2. Çalışmada Kullanılan Durum Çalışmasına Ait Nitel Desen

Uygulama Grubu	Ön Test	Uygulama	Son test
Pilot Grup (N=26)	Hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) Fonksiyonel Grup kavramsal anlama testi (FGKAT)	Araştırmaya- Sorgulamaya Dayalı Öğretim	Hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) Fonksiyonel Grup kavramsal anlama testi (FGKAT)
Deney 1 Grubu (Teknik) (N=12)	Hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) Fonksiyonel Grup kavramsal anlama testi (FGKAT)	Araştırmaya- Sorgulamaya Dayalı Öğretim	Hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) Fonksiyonel Grup kavramsal anlama testi (FGKAT)
Deney 2 Grubu (Normal) (N=25)	Hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) Fonksiyonel Grup kavramsal anlama testi (FGKAT)	Araştırmaya- Sorgulamaya Dayalı Öğretim	Hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) Fonksiyonel Grup kavramsal anlama testi (FGKAT)
Kontrol Grubu (N=24)	Hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) Fonksiyonel Grup kavramsal anlama testi (FGKAT)	Mevcut Öğretim Programı Temelinde Öğretim	Hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) Fonksiyonel Grup kavramsal anlama testi (FGKAT)

Çalışmada kapsamında uygulanacak olan durum çalışmasına ait nitel desenin gösterildiği Tablo 3.2.'ye göre uygulama pilot, deney 1 ve deney 2 gruplarına araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim ile kontrol grubuna ise yapılandırmacı yaklaşım ile öğretim gerçekleştirilmiştir. Tüm gruplarda araştırmacı tarafından sıfırdan hazırlan hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) ve fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (FGKAT) ön test ve son test olarak tüm gruplara iki kez uygulanmıştır.

3.1.2. Nicel Araştırma Yöntemi

Sosyal bilimlerde geleneksel olarak en yaygın olarak kullanılan nicel araştırma yönteminde temel amaç mümkün olduğu kadar yanlılıktan uzak bir şekilde neden sonuç ilişkisini açıklayan sonuçların genellenebilir olduğu bir araştırma yöntemidir (Gall, Borg ve Gali, 1996). Nicel yönteme göre gerçeklik gözlenebilir, ölçülebilir ve sayılar ile ifade edilebilir. Araştırmacı sistematik yöntemleri kullanarak kişi ya da olayları dışarıdan gözlemleyerek gerçeği öğrenmeye çalışır. Araştırmacı dışarıda olduğu için sayısal gözlemler ve analizler yolu ile topladığı bilgileri yorumlar ve genellemelere ulaşabilir. Nicel araştırma desenleri tarama çalışması, deneysel araştırma, korelasyon desenler ve nedensel karşılaştırmalı araştırma gibi çeşitli desenlere ayrılmaktadır (Büyüköztürk, 2009).

Çalışmada nicel araştırma desenlerinden ön test-son test kontrol gruplu seçkisiz desen kullanılmıştır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009).

Tablo 3.3. Ön Test- Son test Kontrol Gruplu Seçkisiz Desen (Creswell, 2003, s. 170)

Grup A (Deney 1)	Ö(Ölçme)	X ₁ (Uygulama)	Ö (Ölçme)
Grup B (Deney 2)	Ö(Ölçme)	X ₂ (Uygulama)	Ö (Ölçme)
Kontrol	Ö(Ölçme)	X ₃ (Yapılandırıcı)	Ö (Ölçme)

Çalışma kapsamında araştırmacı tarafından hazırlanan araştırmaya sorgulamaya dayalı öğretimin lise 11. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı, kavramsal anlamaları, kimya dersine yönelik tutumları ve öğrenme stillerinin öğretim üzerindeki etkisini incelemek amacı ile deney ve kontrol gruplarına araştırmanın başlangıcında ve sonunda öntest ve sontestler uygulanmıştır.

Araştırmanın bağımlı değişkenleri; akademik başarı, kavramsal anlama, kimya dersine yönelik tutum ve kontrol grubuna uygulanan mevcut öğretim programı yöntemidir. Bağımsız değişken ise tasarlanan ve uygulanan öğretim yöntemidir. Öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek amacıyla akademik başarı testi (ABT), kavram yanılgılarını belirlemek ve ne oranda giderildiğini ölçmek amacıyla kavramsal anlama testi (KAT), kimya dersine yönelik tutumlarındaki değişimi görmek için kimya dersine yönelik tutum ölçeği (KDYTÖ) ve öğretim yöntemlerinin öğrenme stilleri ile ilişkisini belirlemek için Grasha Riechmann öğrenme stilleri ölçeği testlerinden oluşmaktadır. Çalışmada kullanılan ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desene ilişkin ayrıntılar Tablo 3.4’te gösterilmiştir.

Tablo 3.4. Çalışmada Kullanılan Ön Test Son Test Kontrol Gruplu Yarı DeneySEL Desen

Uygulama Grubu	Ön Test	Uygulama	Son test
Pilot Grup (N=26)	Hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) Fonksiyonel Grup akademik başarı testi (FGABT) Hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) Fonksiyonel Grup kavramsal anlama testi (FGKAT) Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (KDYTÖ) Öğrenme Stilleri Ölçeği	Araştırmaya-Sorgulamaya Dayalı Öğretim	Hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) Fonksiyonel Grup akademik başarı testi (FGABT) Hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) Fonksiyonel Grup kavramsal anlama testi (FGKAT) Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (KDYTÖ)
Deney 1 Grubu (Teknik) (N=12)	Hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) Fonksiyonel Grup akademik başarı testi (FGABT) Hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) Fonksiyonel Grup kavramsal anlama testi (FGKAT) Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (KDYTÖ) Öğrenme Stilleri Ölçeği	Araştırmaya-Sorgulamaya Dayalı Öğretim	Hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) Fonksiyonel Grup akademik başarı testi (FGABT) Hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) Fonksiyonel Grup kavramsal anlama testi (FGKAT) Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (KDYTÖ)
Deney 2 Grubu (Normal) (N=25)	Hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) Fonksiyonel Grup akademik başarı testi (FGABT) Hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) Fonksiyonel Grup kavramsal anlama testi (FGKAT) Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (KDYTÖ) Öğrenme Stilleri Ölçeği	Araştırmaya-Sorgulamaya Dayalı Öğretim	Hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) Fonksiyonel Grup akademik başarı testi (FGABT) Hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) Fonksiyonel Grup kavramsal anlama testi (FGKAT) Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (KDYTÖ)
Kontrol Grubu (N=24)	Hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) Fonksiyonel Grup akademik başarı testi (FGABT) Hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) Fonksiyonel Grup kavramsal anlama testi (FGKAT) Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (KDYTÖ) Öğrenme Stilleri Ölçeği	Mevcut Öğretim Programı Temelinde Öğretim	Hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) Fonksiyonel Grup akademik başarı testi (FGABT) Hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) Fonksiyonel Grup kavramsal anlama testi (FGKAT) Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (KDYTÖ)

Tasarlanan öğretim programı MEB öğretim programında MTAL'nin Kimya Teknolojileri alanındaki Organik kimya yıllık planının önerdiği gibi 19 hafta ve haftada 5 saat olmak üzere 95 ders saatinde tamamlanmıştır. Öğretim çerçevesinde yapılan anketler ve testler ile birlikte araştırma 23 haftalık bir zaman dilimine yayılmıştır. Öğretmen etkisiyle oluşabilecek farklılıkların ortadan kaldırılması amacıyla, her iki öğretim de araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırma 2018-2019 eğitim öğretim yılında İstanbul ili Üsküdar İlçesine bağlı Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesinde Kimya Teknolojileri alanında öğrenim gören 11. Sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma gruplarının 3'ü meslek kimya alanında 1'i teknik kimya

alanında okuyan öğrencilerden oluşmaktadır. Öğrencilerin 45 kadın (%51,72), 42 erkek (%48,27) olmak üzere toplamda 87 öğrenci ile çalışılmıştır.

Araştırmanın amacına ulaşması için ilk olarak birbirine belli özellikler açısından eşdeğer olan uygulama sınıflarının oluşturulması gerekmektedir. Bu nedenle hidrokarbon akademik başarı testi ve fonksiyonel grup akademik başarı testi birbirine eşdeğer özellikte çalışma gruplarının oluşturulması için kullanılmıştır. Bu amaçla uygulama yapılan okuldaki dört sınıfın dördünde de öntestler yapılmış, öntestlerden aldıkları puanlar belirlenmiştir. Öntestlerden elde edilen veriler SPSS paket programına aktarılmış ve sınıfların hangilerinin birbiri ile eşdeğer olduğu başarı testlerine (HCABT ve FGABT) bakılarak tespit edilmiştir. Eşdeğerliği kabul edilen aynı zamanda not ortalamaları teknik kimya sınıfına göre daha düşük olan meslek kimya sınıflardan rastgele 1'i kontrol grubu olarak, 1'i pilot grup olarak diğer gruplarda deney grubu olarak belirlenmiştir. Not ortalamaları yüksek olan öğrencilerin olduğu teknik olarak belirtilen kimya sınıfı da ikinci bir deney grubu olarak seçilmiştir. Çalışmada yer alan grupların katılımcı sayıları, yüzdeleri, cinsiyetleri ve yaş dağılımları Tablo 3.5'de verilmiştir.

Tablo 3.5. Çalışma Grubunun Katılımcı Sayıları, Yüzdeleri, Cinsiyet ve Yaş Dağılımları

Gruplar	N	Kız Öğrenci	Erkek Öğrenci	Yaş Dağılımları
Pilot	26	12 (%46.15)	14 (%53.84)	15-16
Deney 1 Grubu	12	10 (%83.33)	2 (%16.66)	15-16
Deney 2 Grubu	25	13 (%52)	12 (%48)	15-16
Kontrol	24	10 (%41.66)	14 (%58.33)	15-16

Meslek lisesinde öğrenim gören 11. Sınıflardan Pilot sınıf 26 öğrenci (% 46.15 kız, % 53.84 erkek), Deney 1 sınıfı 12 öğrenci (% 83.33 kız, % 16.66 erkek), Deney 2 sınıfı 25 öğrenci (% 52 kız, % 48 erkek) Kontrol sınıfı 24 öğrenci (% 41.66 kız, % 58.33 erkek) bulunmaktadır. Çalışmaya katılan öğrencilerin yaşları 15 ile 16 arasında değişmektedir.

Çalışmadaki katılımcı sayısının fazla olması veri zenginliği sağlayabileceğinden araştırmaya geniş bir çerçevede ele alınmasına, ayrıntılı ve detaylı incelenmesine olanak sağlamaya çalışılmıştır. Öğrenciler 11. Sınıfa gelmeden önce 9. Sınıfta 2 saatlik kimya dersi, 10. Sınıfta 11 saat temel kimya dersi ve 2 saatlik kimya dersi almışlardır. Öğretim programında gördükleri bu dersler organik kimya dersi ve konuları ile ilgili ön bilgi içermemektedir.

Öğrencilerin kimlik bilgilerinin gizlenmesi için isimleri yerine pilot, deney 1, deney 2 ve kontrol sınıflarında okuyan öğrenciler belirtilen sınıf sırasına göre sınıf listesi göz önüne

alınarak Ö2 den Ö96 kadar kodlar verilmiştir. Pilot sınıfta yer alan öğrencilerin kodları Ö2-Ö27, Deney 1 sınıfında yer alan öğrencilerin kodları Ö28-Ö44, Deney 2 sınıfında yer alan öğrencilerin kodları Ö47-Ö71 ve kontrol sınıfında yer alan öğrencilerin kodları Ö72-Ö96 olarak belirtilmiştir.

3.3. Öğretim Programının Tasarlanması ve Uygulanması

3.3.1. Öğretim Programının Tasarlanması

Çalışma kapsamında hazırlanan öğretim programı buluş yoluyla öğrenme yaklaşımında başlangıç noktası olarak kabul edilen araştırma-sorgulama yaklaşımına göre hazırlanmıştır (Özaydın, 2010). Buluş yöntemi ile iç içe olan araştırma sorgulamaya dayalı öğretim araştırma yapmaya yönlendirerek araştırma sürecinde üst düzey düşünme becerilerini geliştirir. Fen eğitiminin basamaklarını oluşturan deney ve gözlemlerden deneyler araştırma sorgulamaya dayalı etkinliklerdir. Deneysel çalışmalar yapan bilim insanları hipotez oluşturma, deney tasarlama ve uygun materyalleri seçmeyi öğrendikten sonra araştırmalarını gerçekleştirirler (Correio, Griffin ve Hart, 2008). Öğrenciler birçok duyu organını kullanarak aktif bir şekilde yaparak, yaşayarak araştırma yaparlar. Fen ile ilgili ilke ve yasaların doğrudan öğretime ve temel kitaplara bağımlı kalmaya uzak dururlar. Mantıksal ve eleştirel düşünmeyi, soru sormaya ve problem çözmeye odaklanırlar (Jorgenson, Cleveland ve Vanosdall, 2004). Böylece somuttan soyuta doğru daha kolay şekilde kalıcı ve etkili öğrenme gerçekleşir (Victor ve Kellough, 2004). Fen bilimleri ile ilgili bilgilerini geliştirirler (Harlen, 2004).

Öğrenciler öğrenecekleri konuları laboratuvarında, bireysel ya da işbirliği içinde grupla gözlem ve deney gibi metotlar ile araştırmışlardır. Araştırma yöntemi de problemlerin öğrenciler tarafından çözümlenmesine vurgu yaptığı için süreç boyunca işler öğrenciler tarafından yapılmıştır. Bilimin anlaşılabilmesi için yaratıcı düşüncenin kullanılması, bilgiyi inceleme, analiz etme ve üretme becerilerinin gelişmesi sağlamaya çalışılmıştır.

Colburn (2004)'e göre araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme öğretim çeşitliliği açısından geniş bir seçenek sunar. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yapılandırılmış araştırma, yönlendirilmiş araştırma, açık araştırma olarak üç çeşide ayrılmaktadır. Çalışmamızda tasarlanan öğretimde, etkinlikler ve deneyler yönlendirilmiş araştırma türünde hazırlanmıştır. Deneylerin ve etkinliklerin amaçlarının öğrenciler tarafından keşfedilmesi

sağlanarak araştırma becerileri kazanması, bilimsel düşünme yeteneklerinin gelişmesi ve bilim insanlarının nasıl çalıştığını anlamaları hedeflenmiştir.

Çalışma 2018-2019 eğitim öğretim yılında İstanbul İli Üsküdar İlçesi'nde devlet okulu olan Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Kimya Teknolojileri alanında okuyan 11. Sınıf öğrencilerinin 'Organik Bileşikler' ünitesinde gerçekleşmiştir. Uygulama haftada 5 saat olarak görülen organik kimya dersi kapsamında yapılmıştır. Öğretim 19 hafta boyunca gerçekleşmiş olup öğretim öncesi ve öğretim sonrasında yapılan testler ve anketler ile birlikte 23 haftada tamamlanmıştır. Çalışma kapsamında tasarlanan etkinlikler ve deneylerin etkinlik numaraları ile birlikte haftalık akış sıralaması bir tablo 3.6'da gösterilmiştir.



Tablo 3.6. Deney Gruplarına Uygulanan Etkinlikler ve Yapılan Çalışmaların Haftalık Gösterimi

Haftalar	Uygulamada Yapılan Çalışmalar ve Etkinlikler	Etkinlik Numaraları
1	Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğretim Hakkında Öğrencileri Bilgilendirme HC ABT Öntest, HC KAT Öntest, KDTÖ Öntest, Öğrenme Stilleri Ölçeği Uygulaması	—
2	Hidrokarbon Bileşikleri Etkinliği Alkan Bileşikleri Etkinliği	Et 1, Uy 1 Et 3
3	Alkan Bileşikleri Etkinliği	Et 4, Et 5
4	Alken Bileşikleri Etkinliği	Et 6, Et 7, Et 8
5	Alken Bileşikleri Etkinliği	Et 9, Et 10, Et 11
6	Alkin Bileşikleri Etkinliği	Et 12, Et 13, Et 14
7	Alkin Bileşikleri Etkinliği Aromatik Bileşikler Etkinliği	Et 15, Et 16 Et 17
8	İzomer Etkinliği	Et 18, Uy 2, Uy 3, Uy 4, Uy 5, Uy 6, Uy 7, Uy 8
9	Hidrokarbonları (Alkan, Alken Ve Alkin) Nasıl Tanırız?	Deney 1
10	Hidrokarbonları Polimerleştirerek Hediyecek Eşya Yapalım	Deney 2
11	HC ABT Sontest ve HC KAT Sontest, Uygulaması	—
12	FG ABT Öntest ve FG KAT Öntest Uygulaması	—
13	Alkol Bileşikleri Etkinliği	Et 19, Uy 9, Et 20, Et 21
14	Alkol Bileşikleri Etkinliği	Et 22, Et 23, Uy 10, Et 24, Et 25
15	Eter Bileşikleri Etkinliği	Et 26, Et 27, Et 28, Et 29, Uy 11
16	Hangi Alkol Daha Çok Isıtır?	Deney 3
17	Aldehit Bileşikleri Etkinliği	Et 30, Et 31, Et 32, Et 33
18	Keton Bileşikleri Etkinliği	Et 34, Et 35, Uy 12, Et 36, Et 37
19	Aldehit Ve Ketonu Hangi Yoldan Bulalım?	Deney 4
20	Karboksilli Asit Bileşikleri Etkinliği	Et 38, Et 39
21	Ester Bileşikleri Etkinliği	Et 40, Uy 13, Et 41, Et 42
22	Karboksilik Asit Ve Esterleri Etkileyen Değişkenleri Belirleyelim	Deney 5
23	FGABT Sontest ve FGKAT Sontest, KDYTÖ Sontest Uygulaması	—

Tablo 3.6’da görüldüğü üzere toplamda 23 hafta sürede tamamlanan öğretimin 19 haftası etkinlik ve deneylerin uygulanması ile gerçekleşmiştir. Kalan 4 hafta etkinlik öncesi ve

sonrasında yapılan testlere ve ölçeklere ayrılmıştır. Öğretimin gerçekleştiği her hafta en az iki en fazla sekiz etkinlik konu yoğunluğuna göre belirlenmiştir. Her konu bitiminde yer alan deneylere bir hafta ayrılmıştır. Uygulamanın gerçekleşmesinin temelini oluşturan MEB öğretim programı kazanımlarının uygulandığı hafta ile birlikte hangi etkinliklerin yapıldığı gösteren tabloya Ek 7’de yer verilmiştir.

3.2.2. Öğretim Programının Uygulama Süreci

3.3.2.1. Pilot Gruba Uygulanan Öğretim Süreci

Pilot çalışma 11. sınıf meslek kimya alanını seçen öğrencilere uygulanmıştır. Deney grupları için hazırlanan tüm etkinlikler ve deneyler uygulama sınıflarında kullanılmadan iki hafta önce başlanarak pilot olarak belirlenen sınıftaki öğrenciler tarafından uygulanmıştır. Pilot uygulama, etkinlik ve deneyler sırasında çıkabilecek olumsuz durumları önceden görebilmek, yeniden düzenlemek, gerekli önlemleri alabilmek adına pilot uygulama yapılmıştır. Öğrencilerin bulduğu yazım yanlışlığı, anlatım bozukluğu, birden fazla doğru cevap ya da yanlış cevap içermek gibi durumların tespit edilerek giderilmeye çalışılmıştır. Pilot uygulama sırasında tasarlanan öğretim üzerinde sayıca fazla düzeltme olmaması ve uygulamayı deney gruplarından önce yapmanın öğrenci üzerindeki akademik başarı, kavramsal anlama ve tutumdaki değişimini görmek, deney grupları ile karşılaştırma yapmak ve veri zenginliği sağlamak adına elde edilen veriler deney grupları ile birlikte verilmiştir.

Deney grupları için yapılan HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ, Öğrenme Stilleri Ölçeği de pilot olarak belirlenen sınıftaki öğrencilere de uygulanmıştır. Öğrencilerin başarıları, kavramsal anlama düzeyleri, kavram yanılgıları, kimya dersine karşı gösterdikleri tutum ve öğrenme stilleri belirlenmiştir. Böylece deney grupları ile karşılaştırılabilir ortamının yaratılması sağlanmaya çalışılmıştır.

3.3.2.2. Deney Grubuna Uygulanan Öğretim Süreci

Uygulama 2018-2019 Eğitim Öğretim yılında, İstanbul ili Üsküdar İlçesi’nde bulunan Kimya Teknolojileri alanı bulunduran Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesindeki 11. Sınıf Organik kimya dersi öğretim programına göre gerçekleştirilmiştir. Organik kimya dersi kapsamında ‘Organik Bileşikler ünitesi ‘Hidrokarbonlar (Alkan-Alken-Alkin) ve Fonksiyonel grup (Alkol-Eter-Aldehit-Keton-Karboksilli Asit-Ester) bölümlerini içermektedir. Uygulama 1’i pilot olmak üzere 3 deney grubuna uygulanmıştır. Çalışma

grupları Pilot grupta yer alan 26 öğrenci, Deney 1 grubunda 12 ve Deney 2 grubunda yer alan 25 öğrenci olmak üzere toplamda 63 öğrenciden oluşmaktadır. Deney gruplarına araştırma-sorgulama anlayışı temelinde araştırmacı tarafından tasarlanan öğretim ile öğrencilerin bilgiyi kendilerinin yapılandıracağı bir biçimde tasarlanmıştır. Bu kapsamda çalışma yaprakları ve yönlendirilmiş araştırma sorgulamaya dayalı deneyler kullanılmıştır.

Uygulamanın gerçekleştiği organik kimya dersi haftada 5 ders saati olarak işlenmektedir. Öğretim Güz Dönemi-9 hafta ve Bahar dönemi-10 hafta olmak üzere toplamda 19 haftalık bir süre planlanarak hazırlanmıştır. Her kazanımın yaklaşık olarak 5 ders saatini kapsamıştır ve toplamda 95 saatlik bir uygulama gerçekleşmiştir. Öğretimde kullanılacak 42 etkinlikte yer alan örnekler MEB'in Fen Lisesi, Anadolu Lisesi ve Meslek Lisesi (Kimya Teknolojisi) modül kitaplarındaki örnekler incelenerek ve geliştirilerek araştırmacı tarafından hazırlanan etkinliklere dahil edilmiştir. Etkinlikler öğretim programı ağırlığına göre konulara dağılmıştır. Her ünite bitiminde araştırma-inceleme dayalı olarak hazırlanan 5 deney araştırmacı tarafından sıfırdan yapılmıştır. Deneyler laboratuvar da grup çalışması şeklinde gerçekleşmiştir. Tüm etkinlikler ve deneyler pilot çalışma olarak aynı okulun başka bir 11. Sınıfına uygulanmış olup çalışma sonucunda etkinlik ve deneylerde yanlış yazılan ya da yanlış anlaşılan kısımlar tespit edilmiş ve düzeltilerek son şekli verilmiştir.

Deney grubunu oluşturacak sınıfların, uygulanan tüm öntest sonuçlarına göre farklılık göstermediği belirlendikten sonra, rastgele seçilen deney gruplarında bulunan öğrencilere araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme hakkında bilgi verilmiştir. Öğrencilere “Organik bileşikler” konusunun öğretimi boyunca birbiri ile etkileşim halinde olmalarının önemli olduğu, etkinlikte yer alan soruları çekinmeden tartışabileceklerini, deneyleri grup çalışması şeklinde yapmaları gerektiği ve zamanı doğru şekilde kontrol etmeye dikkat etmelerini gerektiği vurgulanmıştır.

Araştırma sırasında öğrencilerin yaptığı deneyler, araştırmacı tarafından gözlenmiş ve öğrencilerin çalışmaları, gerek görüldüğünde, yönlendirilmiştir. Laboratuvar gruplarında öğrencilerin her birine süre tutma, sözcülük yapma, yazmanlık yapma ve malzemelerden sorumlu olma gibi görevler verilmiştir ve bu görevlerin her hafta başka bir öğrenci tarafından yapılması sağlanmıştır.

Uygulama üç aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşama öğrencilerin organik bileşikler ünitesinde geçen kavramların, kuralların ve genellemelere ilişkin ön bilgilerinin

belirlenmesi, kimya dersine karşı tutumlarının ortaya çıkması ve öğrencilerin öğrenme stilleri tespit edilmesi; ikinci aşama bu bilgilerin kazandırılması amacıyla hazırlanan öğretimin uygulanması, üçüncü aşamayı ise organik bileşiklere ilişkin son bilgilerin belirlenmesi ve öğretim sonucunda kimya dersine olan tutumlarındaki değişimin belirlenmesi oluşturmaktadır. Araştırma da yer alan tüm gruplara verilen etkinlikler araştırma sorgulama temelinde hazırlanmış olup öğrencilerin kazanımlara kendilerinin ulaşabilmesi için gereken öğretim ortamı oluşturulmuştur. Her alt konu bitiminde araştırmacı tarafından hazırlanan senaryolar kullanılarak hazırlanan deneyler gerçekleştirilmiştir.

Böylelikle öğretimin hedefleri arasında ‘Organik Bileşikler’ konusu ile ilgili öğrencilerin bilgi, kavrama, seviyesini arttırmak, iletişim ve psikomotor becerilerini geliştirerek grup çalışmasını teşvik etmek, kimya dersine karşı olumlu bir bakış açısı kazandırmak ve Organik kimyanın kimya için önemli bir ders olduğunu fark etmelerini sağlamaktır.

Organik kimya dersinin ne kadar önemli bir ders olduğu MEB’in 2013 ve 2018 Lise 12. Sınıf Kimya öğretim programında yer alan ünitelerin kazanım sayısı ve önerilen süre incelendiğinde açıkça görülmektedir. 2013 yılında hazırlanan Kimya öğretim programında yer alan ünitelere ait kazanım sayıları ve önerilen dersi saatleri için Tablo 3.7’de gösterilmiştir.

Tablo 3.7. Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı 12. Sınıf Üniteler, Önerilen Süreler ve Yüzde Oranı (MEB, 2013)

Ünite No	Ünite Adı	Kazanım Sayısı	Önerilen Süre (Ders Saati)	Yüzde Oranı (Ders Saat)
1	Kimya ve Elektrik	9	32	22
2	Karbon Kimyasına Giriş	7	32	22
3	Organik Bileşikler	14	44	31
4	Hayatımızda Kimya	7	36	25
	Toplam	37	144	100

Tablo 3.7’de görüldüğü üzere ortaöğretim kimya dersi öğretim programında 12. sınıf öğrencilerinin öğrenim görecekları üniteler içerisinde en fazla kazanıma ve en fazla önerilen ders saatine sahip olan ‘Organik Bileşikler’ ünitesidir (MEB, 2013).

2018 yılında değişen Kimya öğretim programı incelenmiş ve 2013 Kimya öğretim programı ile karşılaştırma yapabilmek adına programda yer alan ünitelere ait kazanım sayıları ve önerilen dersi saatleri için Tablo 3.8’de gösterilmiştir.

Tablo 3.8. Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı 12. Sınıf Üniteler, Önerilen Süreler ve Yüzde Oranı (MEB, 2018)

Ünite No	Ünite Adı	Kazanım Sayısı	Önerilen Süre (Ders Saati)	Yüzde Oranı (Ders Saat)
1	Kimya ve Elektrik	9	42	29
2	Karbon Kimyasına Giriş	6	36	25
3	Organik Bileşikler	11	40	28
4	Hayatımızda Kimya	5	26	18
	Toplam	31	144	100

Tablo 3.8’de görüldüğü üzere ortaöğretim kimya dersi öğretim programında 12. sınıf öğrencilerinin öğrenim görecekları üniteler, kazanım sayısı, önerilen süre ve yüzde oranı verilmiştir (MEB, 2018). Anadolu ve Fen Liselerinin 12.sınıflar için hazırlanan Kimya öğretim programında en çok kazanım sayısı ve süreye sahip olan ‘Organik Bileşikler’ konusudur.

Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesinin Kimya Teknolojisi alanı bulunan okullarının 11.sınıf öğretim programında yer alan Organik kimya dersi için MEB tarafından hazırlanan modüller incelenmiştir. Organik Kimya dersinin ünite, kazanım sayısı, önerilen süre ve yüzde oranı Tablo 3.9’da belirtilmiştir.

Tablo 3.9. MTAL Organik Kimya Dersi Öğretim Programı 11. Sınıf Üniteler, Önerilen Süreler ve Yüzde Oranı (MEB, 2018)

Ünite No	Ünite Adı	Kazanım Sayısı	Önerilen Süre (Ders Saati)	Yüzde Oranı (Ders Saat)
1	Elementel Analiz ve Mol Kütlesi	10	45	24
2	Alifatik Hidrokarbonlar	7	35	19
3	Alkoller ve Eterler	4	10	5
4	Aldehit ve Ketonlar	4	15	8
5	Karboksilli Asitler	6	15	8
6	Azotlu Alifatik Bileşikler	3	10	5
7	Esterler ve Yağlar	7	20	11
8	Aromatik Bileşikler	9	35	19
	Toplam	50	185	100

Tablo 3.9’da görüldüğü üzere MTAL Organik Kimya Dersi Öğretim Programı 11. Sınıf da yer alan ünitelerden tez kapsamında olan konular tabloda belirtilmiştir. Kazanım sayıları ve önerilen ders saati süreleri incelendiğinde ‘Organik Bileşikler’ ünitesinin önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır.

“Organik Bileşikler” ünitesi, MEB 11. sınıf Organik kimya ders kitabında 2 ana başlığa ayrılmıştır. Bunlar; “Hidrokarbon Bileşikleri (Alkan, Alken, Alkin)” ve “Fonksiyonel Grup

Bileşikleri (Alkol, Eter, Aldehit, Keton, Karboksilli Asit, Ester)'dir. Deney grubunda uygulanan öğretim süreci bu ana başlıklar altında açıklanacaktır.

3.3.2.2.1. Deney Grubunda ‘Hidrokarbonlar-Alkan-Alken-Alkin’ Konusunda Uygulanan Öğretim

Deney gruplarına araştırmacı tarafından araştırma sorgulamaya dayalı olarak hazırlanan öğretim uygulanmıştır. Lise 11.sınıf öğrencilerinin “Organik Bileşikler” ünitesindeki Hidrokarbon konusuna ait etkinlikler ve deneyler tasarlanmıştır. Öğretim “Organik kimya” dersi kapsamında, 63 öğrenci ile yürütülmüştür. MEB tarafından “Hidrokarbonlar” konusuna ait belirtilen 7 kazanım 27 etkinlik ve 2 deney ile öğretilmeye çalışılmıştır. Öğretim programında kazanımlarını gerçekleştirmek için Hidrokarbon konusuna ait yapılan tüm etkinlikler ve deneyler Ek 8 ile Ek 34 arasında verilmiştir. Kazanım ve etkinlikler arasındaki ilişkiyi gösteren tablo Ek 7 de verilmiştir. Hidrokarbonlar konusunun öğretimi 9 hafta boyunca haftada 5 ders saati süresince gerçekleşmiştir. Tasarlanan etkinlik ve deneylerin tamamı sıfırdan araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlikler “Hidrokarbon türlerinin ayırt edilmesi; Basit Alkanların Adlarının, Formüllerinin, Özelliklerinin Açıklanması; Basit Alkenlerin Adlarının, Formüllerinin, Özelliklerinin Açıklanması; Basit Alkinlerin Adlarının, Formüllerinin, Özelliklerinin Açıklanması; Basit Aromatik Bileşiklerin Adlarının, Formüllerinin Açıklanması; Yapısal İzomerlik Ve Çeşitleri ile Cis-Trans İzomerliğinin Açıklanması” kazanımlarını gerçekleştirmek üzere buluş stratejisi temelinde tasarlanmıştır.

Çalışma yaprakları ile öğretilmek istenen kazanımlar karşılaştırmalı örnekler üzerinden basit ve aşamalı olarak hazırlanan sorular ile gerçekleştirilmiştir. Etkinlik kâğıtlarını bireysel olarak doldurmaları istenmiştir. Öğrencilerin soru sıralamasını takip ederek atlamadan verdikleri cevaplar sonucunda genel kavrama ulaşması sağlanmıştır. Öğretimin hedeflerini arasında öğrencilerin hidrokarbonlar konusu ile ilgili bilgi ve kavrama seviyesini arttırmak, olabilecek kavram yanlışlarını gidermek ve organik bileşikler ünitesinin bir ayağı olan hidrokarbon konusunun dışardan görüldüğü gibi zor olduğu düşüncesini ortadan kaldırmak hedeflenmektedir.

Bireysel farklılıkların belirlenmeye çalışıldığı deneyler öğrenciler tarafından yapılmadan önce araştırmacı tarafından hazırlanan deney föyü öğrencilere dağıtılmış ve öğrencilerin bu gibi durumda nasıl bir deney yapacakları sorularak yaratıcılık düzeyleri belirlenmeye

çalışılmıştır. Öğrenme stilleri dikkate alınarak işbirlikli, bağımlı, bağımsız, rekabet ve farklı öğrenme stilline sahip olan öğrencilerin oluşturduğu karma grupları oluşturulmuştur. Deneyler grup olarak yapılmıştır. Ancak gruptaki öğrencilerin ortak bir karar verme zorunluluğu bulunmamaktadır. Gruplardaki öğrencilerin görevleri her yeni deneye başladığında değişmiştir. Gruplar içinde görev dağılımı yapılarak her bir öğrenciye görev verilmiş ve öğrencilerin sorumluluk duygusunun gelişmesi amaçlanmıştır. Aynı zamanda öğretmen olan araştırmacı gruplar arasında sürekli dolaşarak araştırma-sorgulamaya teşvik edici tutum sergilemiştir. Uygulanacak etkinliklerde kullanılacak malzeme, araç ve gereçler öğrenci sayısına ve grubuna yetecek şekilde ders öncesinde hazırlanmıştır. Yaparak yaşayarak gerçekleştirilen deneylerde öğrenmelerin öğrenciler tarafından yapılandırılması sağlanmaya çalışılmıştır. Deney tamamlanınca değerlendirme sorularını cevaplamaları için öğrencilere süre tanınmıştır.

Hidrokarbonlar konusu 7 hafta boyunca etkinlikler ile yürütüldükten sonraki ilk hafta “Alkan-Alken-Alkinlerin Kimyasal Ve Fiziksel Özellikleri” kazanımına ait bilgilerin kullanılacağı araştırma sorgulamaya dayalı deney gerçekleştirilmiştir. Ek 33’de ve Şekil 3.1’de yer alan, deneyin amacı ve aşamalarının belirtilmediği ve yönlendirilmiş araştırmaya örnek oluşturması amacıyla hazırlanmış olan “Hidrokarbonları (Alkan, Alken Ve Alkin) Nasıl Tanırız?” deney formu öğrencilere dağıtılmıştır. Problem durumu hikâyeleştirilerek öğrenciye sunulmuştur. Hidrokarbonların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin açıklanması için hazırlanan deneyde öğrencilerin anlamadığı yerler öğretmenin yönlendirici soruları ile öğrencinin bilgiyi kendilerinin yapılandırması sağlanmıştır. Örnekte verilen deneyi yaptıktan sonra elde ettikleri bilgileri yeni problem durumuna transfer ederek deney sorularını cevaplamışlardır. Deney föyünde yer alan aşamalı olarak hazırlanan sorulara sırası ile verilen kısa ve basit cevaplar ile öğrencilerin hidrokarbonların tanınmasında kullanılan tepkimeleri ve maddeleri ayırt ettikleri görülmüştür. Öğrenciler deney kâğıtlarını bireysel olarak doldurmuşlardır. Deney sonucunda gruplar arasında alınan toplam puana göre hangi grubun daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

DENEY 1

HİDROKARBONLARI (ALKAN, ALKEN VE ALKİN) NASIL TANIRIZ?

Selin öğretmen bu hafta laboratuvarında 11.sınıflara organik kimya dersinde hidrokarbonların çözünürlüklerini ve reaksiyonlarını işleyecekti. Konuyu pekiştirmek amacıyla bir deney yapmayı planlamaktaydı. Hazırlık yapmak için organik malzemelerin olduğu depoya gidip kimyasalları seçmeye karar vermişti. Dolabı açıp baktığında kimyasallardan çıkan buharlardan dolayı bazı şişelerin etiketlerinin tamamen silindiğini fark etti. Adını okuyamadığı ama hidrokarbon olduğunu bildiği yan yana duran üç tane şişeyi almaya karar verdi. Çünkü depoda kullanabileceği başka alkan, alken ve alkin bileşiği yoktu. Bir çözüm yolu bulup öğrencilerine bu konuyu öğretmeyi istiyordu. Acaba bunlardan hangisi alkan hangisi alken hangisi alkin diye düşünürken laboratuvara öğrencilerinin yanına geldi. Öğrenciler öğretmene baktığında bir şeylerin ters gittiğini anladı. Siz Selin öğretmenin öğrencileri olarak ona nasıl yardım edersiniz?

Masada alkan, alken ve alkini tanıyabilmenizi sağlayacak saf su, CCl_4 , CHCl_3 , I_2 , KMnO_4 çözeltisi, Amonyaklı AgNO_3 çözeltisi ve Amonyaklı CuCl çözeltileri verilmiştir. Bu kimyasalları kullanarak alkan, alken, alkin olduğunu bilmediğiniz A, B ve C maddeleri ile etkileştiriniz. Sonucunu gözlemleyiniz. A, B ve C maddelerinin hangi maddeler ile reaksiyona girdiğini not alınız. Böylece alkan, alken ve alkini birbirinden ayırt edebileceğiniz tanıma reaksiyonlarını bulabilirsiniz.

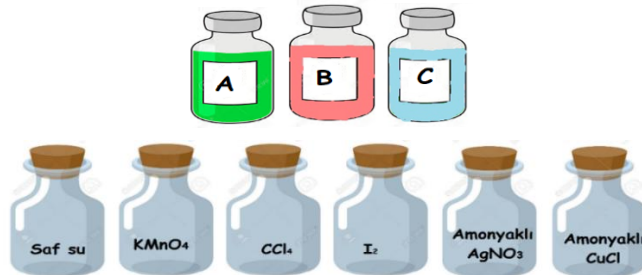
Ama siz şanslısınız çünkü ne olduğunu bilmediğiniz A, B ve C maddeleri ile çalışmadan önce alkan, alken ve alkin olduğu bilinen üç tane madde verilmiştir. Aşağıdaki kimyasalları kullanarak tanıma reaksiyonlarına başlayınız.



- 1) Önce masada bulunan kimyasal malzemelerden hangilerinin alkan, alken ve alkinle tepkimeye giriyor bunu belirlemeniz gerekmektedir.

Böylece Selin öğretmene;

- alkanların hangi maddeler ile tepkimeye girdiğini;
 - alkenlerin hangi maddeler ile tepkimeye girdiğini
 - alkinlerin hangi maddeler ile tepkimeye girdiğini söylemiş olacaksınız.
- 2) Bilinmeyen organik bir maddenin alkan, alken ya da alkin mi olduğunu tanımlayabildiğiniz kimyasallar hangileridir?
 - Alkanlar için;
 - Alkenler için;
 - Alkinler için;
 - 3) Deneyler yapıp raporları yazıldıktan sonra her bir gruba etiketleri silinmiş olan A, B ve C maddelerinden biri rastgele olarak dağıtılır. Bilinmeyen numunenin hangi hidrokarbon türüne ait olduğunu bulabilmenizi sağlayacak kimyasal maddeler de verilmiştir. Doğru tanıma reaksiyonlarını seçerek aranılan maddenin kimliğini belirleyiniz.



Şekil 3.1 “Hidrokarbonları (Alkan, Alken Ve Alkin) Nasıl Tanırız?” Deneyi

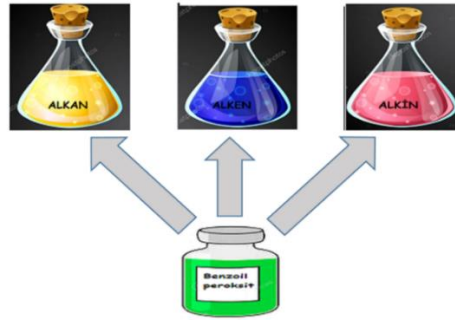
“Alkan, Alken Ve Alkinlerin Kimyasal Özelliklerini Açıklar ”kazanımına gerçekleştirmek için Deney 2 tasarlanmıştır. Problem durumu diğer deneylerde olduğu gibi hikâye içerisinde öğrencilere verilmiştir. Öğrencilerden örnek olay ile ilgili fikir ve görüşleri alınarak tartışma ortamı yaratılmıştır. Deney hakkında beyin fırtınası yapıldıktan sonra deneyi nasıl yapacaklarını düşünmeleri için süre verilmiştir. Gruplarda malzeme sorumlusu olarak görevlendirilen öğrenciler gerekli malzemeleri getirmişler ve her grup deneylerini yapmaya başlamışlardır. Deney boyunca araştırmacı öğrencilerin takıldığı yerlerde yönlendirici sorular sorarak öğrencinin deneyden kopmasını engellemiştir. Deney föyünde yer alan aşamalı olarak hazırlanan sorular cevaplanarak genel amaca ulaşmaları beklenmiştir. Deneyler grupla yapılmasına karşın cevaplar bireysel olarak alınmıştır. Farklı öğrenme stilleri dikkat edilerek hazırlanan gruplar arasında başarı karşılaştırılması yapılmıştır. Bu süreçte araştırmacı sadece rehber olarak gruplar arasındaki iş birliğini gözlemlemiştir. Deney 1 haftalık ders süre içerisinde 5 ders saatinde gerçekleşmiştir. Deney 2’ e ait etkinlik kağıdı Şekil 3.2’ de ve Ek 34’de verilmiştir.

DENEY 2

HİDROKARBONLARI POLİMERLEŞTİREREK HEDİYELİK EŞYA YAPALIM

Müşerref öğretmen bir arkadaşına hediye almaya karar vermişti. Ama bu sefer klasik bir hediye olmasını istemiyordu. İnternette araştırma yapmaya başladı. Hem kendi zevkini hem de arkadaşının zevklerini yansıtan görsel bir o kadar da el emeği ile yapabileceği bir şeyler bulmalıydı. Çünkü arkadaşına çok değer veriyordu ve bu sıradan bir hediye olmamalıydı. Araştırmalarına devam ederken küçük şişelerle ve boncuklar ile yapılan renkli ve kokulu jel mumların olduğunu fark etti. Görür görmez çok hoşuna gitmişti. Aradığı özgün ve yaratıcı hediye bulmuştu. Ama bir sorun vardı. Video da kullanılan malzemelerin her birini almaya zamanı yoktu. Çünkü arkadaşının doğum günü bu gündü ve hediye vermeyi başka güne erteleyemezdi. Hemen bir liste çıkardı ve şişeler ile boncukları almaya karar verdi. Peki jel mum olmadan nasıl yapabiliriz? Kimya öğretmeni olduğu için laboratuvarındaki malzemeleri kullanıp jel mum görüntüsüne sahip bir madde sentezleyebilirim diye düşündü. Organik malzeme deposundan alkan, alken ve alkin maddelerini alıp denemeye karar verdi. Ama çok olasılık vardı. Hepsini deneyemeye zamanı yetmeyebilirdi. Malzemeleri de alıp laboratuvara öğrencilerinin yanına geldi. Durumu öğrencilerine de anlatıp onlardan yardım istemeye karar verdi. Siz Müşerref öğretmenin öğrencileri olarak ona nasıl yardım edersiniz?

Masada alkan, alken ve alkinin polimerleşme reaksiyonu verip vermediğini görebilmenizi sağlayacak benzoil peroksit maddesi bulunmaktadır. Bu kimyasal alkan, alken ve alkin ile etkileştirerek kullanınız. Sonucu gözlemleyiniz. Benzoil peroksit ile hangi maddelerin tepkimeye girdiğini not alınız. Böylece bu reaksiyon ile alkan, alken ve alkin birbirinden ayırt edebilirsiniz.



1) Önce masada bulunan benzoil peroksiti alkan, alken ve alkin ile ayrı ayrı deney tüplerinde reaksiyona sokmanız gerekmektedir.

Böylece Müşerref Öğretmene;

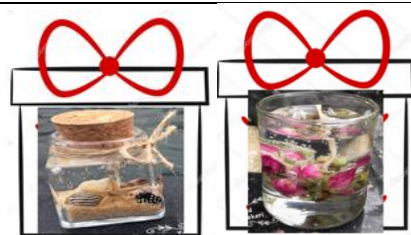
- alkanların polimerleşme tepkimesi;
- alkenlerin polimerleşme tepkimesi;
- alkinlerin polimerleşme tepkimesini; gerçekleştirip gerçekleştirmediğini belirlemiş olacaksınız.

2) Reaksiyon sonucunda her bir madde için gözlemlerinizi ayrı ayrı not ediniz

3) Alkan, alken ve alkin birbirinden ayıran özellikler nelerdir? Belirtiniz.

Hala hediye yapımında jel mum olarak kullanacağınız hidrokarbon türünü seçemediniz mi? Evet ise 2. Bir yol daha var. Her bir gruba verilen hediyelik şişelerin içerisine size verilen süs malzemelerden beğendiklerinizi seçip zevkinize göre yerleştiriniz. Süslerin hareket etmesini istiyorsanız su koyabilirsiniz. Ve sonra hazırladığınız şişelerin her birinin içine üç farklı deney tüpünün içerisindeki kimyasalları ayrı ayrı dökünüz. Örnek olarak faydalanabileceğiniz hediyelik eşyalar aşağıda verilmiştir.

- 1) Hazırladığınız hangi şişede farklılık gördünüz?
- 2) Gördüğünüz bu farklılığı görsel olarak nasıl ifade edersiniz?
- 3) Farklılığın sebebi neden kaynaklanmış olabilir?
- 4) Müşerref hocanıza hediye etmesi için hazırladığınız 3 şişeden hangisini verirsiniz?
- 5) Bu şişeyi seçmenizin nedenini açıklayınız.



Şekil 3.2. “Hidrokarbonları Polimerleştirerek Hediyelik Eşya Yapalım” Deneyi

3.3.2.2.2. Deney Grubunda ‘Fonksiyonel Bileşikler ‘Alkol-Eter-Aldehit-Keton-Karboksilli Asit-Ester’ Konusunda Uygulanan Öğretim

Deney gruplarına araştırmacı tarafından araştırma sorgulamaya dayalı olarak hazırlanan öğretim uygulanmıştır. Lise 11.sınıf öğrencilerinin “Organik bileşikler” ünitesindeki “Fonksiyonel Bileşikler” konusuna ait etkinlikler ve deneyler tasarlanmıştır. Öğretim “Organik kimya” dersi kapsamında, 63 öğrenci ile yürütülmüştür. MEB tarafından “Fonksiyonel Bileşikler” konusuna ait belirtilen 6 kazanım 30 etkinlik ve 3 deney ile öğretilmeye çalışılmıştır. Öğretim programı kazanımlarını gerçekleştirmek için “Fonksiyonel Bileşikler” konusuna ait tüm etkinlikler ve deneyler Ek 35 ile Ek 67 arasında verilmiştir. Kazanım ve etkinlikler arasındaki ilişkiyi gösteren tablo Ek 7 de verilmiştir. Fonksiyonel Bileşikler konusunun öğretimi 10 hafta boyunca haftada 5 ders saati süresince gerçekleşmiştir. Tasarlanan etkinlik ve deneylerin tamamı sıfırdan araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlikler “Organik bileşikleri fonksiyonel gruplarına göre sınıflandırır; Alkolleri sınıflandırarak adlarını, formüllerinin ve özelliklerinin Açıklanması; Eterleri sınıflandırarak adlarını, formüllerinin ve özelliklerinin Açıklanması; Karbonil bileşiklerini sınıflandırarak adlarını, formüllerinin ve özelliklerinin Açıklanması; Karboksilik Asitlerin sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini; Esterlerin adlarını, formüllerinin ve özelliklerinin Açıklanması” kazanımlarını gerçekleştirmek üzere buluş stratejisi temelinde etkinlikler tasarlanmıştır.

Çalışma yaprakları ile öğretilmek istenen kazanımlar karşılaştırmalı örnekler üzerinden basit ve aşamalı olarak hazırlanan sorular ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerden etkinlik kâğıtlarını bireysel olarak doldurmaları istenmiştir. Öğrencilerin soru sıralamasını takip ederek atlamadan verdikleri cevaplar sonucunda genel kavrama ulaşması sağlanmıştır. Öğretimin hedeflerini arasında öğrencilerin fonksiyonel grup konusu ile ilgili bilgi ve kavrama seviyesini arttırmak, olabilecek kavram yanılgılarını gidermek ve organik bileşikler ünitesinin bir ayağı olan fonksiyonel grup konusunun dışardan görüldüğü gibi zor olduğu düşüncesini ortadan kaldırmak hedeflenmektedir.

Bireysel farklılıkların belirlenmeye çalışıldığı deneyler öğrenciler tarafından yapılmadan önce araştırmacı tarafından hazırlanan deney föyü öğrencilere dağıtılmış ve öğrencilerin bu gibi durumda nasıl bir deney yapacakları sorularak yaratıcılık düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrenme stilleri dikkate alınarak işbirlikli, bağımlı, bağımsız, rekabet ve farklı

öğrenme stilline sahip olan öğrencilerin oluşturduğu karma grupları oluşturulmuştur. Deneyler grup olarak yapılmıştır. Ancak gruptaki öğrencilerin ortak bir karar verme zorunluluğu bulunmamaktadır. Gruplardaki öğrencilerin görevleri her yeni deneye başladığında değişmiştir. Gruplar içinde görev dağılımı yapılarak her bir öğrenciye görev verilmiş ve öğrencilerin sorumluluk duygusunun gelişmesi amaçlanmıştır. Aynı zamanda öğretmen olan araştırmacı gruplar arasında sürekli dolaşarak araştırma-sorgulamaya teşvik edici tutum sergilemiştir. Uygulanacak etkinliklerde kullanılacak malzeme, araç ve gereçler öğrenci sayısına ve grubuna yetecek şekilde ders öncesinde hazırlanmıştır. Yaparak yaşayarak gerçekleştirilen deneylerde öğrenmelerin öğrenciler tarafından yapılandırılması sağlanmaya çalışılmıştır. Deney tamamlanınca değerlendirme sorularını cevaplamaları için öğrencilere süre tanınmıştır.

“Fonksiyonel Bileşikler” konusu 3 hafta boyunca etkinlikler ile yürütüldükten sonraki hafta “Alkollerin Fiziksel Özellikleri” kazanımına ait bilgilerin kullanılacağı araştırma sorgulamaya dayalı olarak 3. deney gerçekleştirilmiştir. Ek 48’de ve Şekil 3.3’de yer alan, deneyin amacı ve aşamalarının belirtilmediği ve yönlendirilmiş araştırmaya örnek oluşturması amacıyla hazırlanmış olan “Hangi Alkol Daha Çok Isıtır?” deney formu öğrencilere dağıtılmıştır. Problem durumu hikâyeleştirilerek öğrenciye sunulmuştur. Alkollerin fiziksel özelliklerinin açıklanması için hazırlanan deneyde öğrencilerin anlamadığı yerler öğretmenin yönlendirici soruları ile öğrencinin bilgiyi kendilerinin yapılandırması sağlanmıştır. Örnekte verilen deneyi yaptıktan sonra elde ettikleri bilgileri yeni problem durumuna transfer ederek deney sorularını cevaplamışlardır. Deney föyünde yer alan aşamalı olarak hazırlanan sorulara sırası ile verilen kısa ve basit cevaplar ile öğrencilerin alkollerin fiziksel özelliklerine ettikleri görülmüştür. Öğrenciler deney kâğıtlarını bireysel olarak doldurmuşlardır. Deney sonucunda gruplar arasında alınan toplam puana göre hangi grubun daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

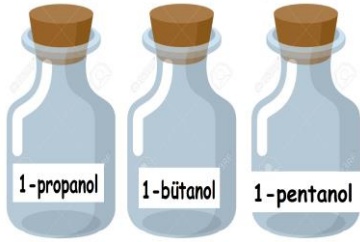
DENEY 3

HANGİ ALKOL DAHA ÇOK ISITIR?

Defne öğretmen, kimya haftasında okuluna ziyarete gelecek olan ortaokul öğrencileri için onları ilgilisi çekebilecek, kimya dersi ve kimya bölümüne karşı olumlu bakış açısı kazandıracak deneyler hazırlamaya karar verdi. Seçeceği deneylerin öğrencilerin bilişsel becerilerine uygun ve öğrencilerin etkin katılımını sağlayabilmek için tehlikesi mümkün olduğunca en az riskli deneyler seçmesi gerektiğinin farkındaydı. Planladığı deneyleri çalıştığı lisedeki öğrenciler ile paylaşıp onlardan da fikir almak istedi. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu ilk olarak organik sabun yapılmasını istedi. Sabun deneyi için hazırlıklara başlandı ve kullanılacak malzeme listesi çıkarıldı. Kimyasalların hepsi laboratuvar bulunduğu için ön deneme yapmaya karar verildi. Tüm malzemeler laboratuvara geldi ve deney başladı. Kısa bir süre sonra ısıtıcının ısıtmadığı fark edildi. Öğrenciler deneyi yapamayacakları için üzülürken Defne öğretmen ispiro ocağı ile de deneyi yapabileceklerini ama ispiro ocağından ısıtıcı kadar yüksek oranda ısı alabilmek için içine uygun alkolü seçmemiz gerekiyor dedi.

Öğrenciler zaman kaybetmeden öğretmenleri ile birlikte deney için kullanılacak olan alkoller (1-propanol, 1-bütanol, 1-pentanol, 2-propanol, 2-bütanol, 2-pentanol) malzeme deposundan çıkartılar. Defne öğretmen, öğrencileri onlara gruplara ayırdı ve onlara farklı alkoller verdi. Böylece her bir alkolün aynı sürede ispiro ocağı üzerinde bulunan suyun sıcaklığını kaç derece arttırdığına bakılarak alkolün verdiği enerji miktarı hesaplanmış olacaktır. Son olarak grupların elde ettiği sonuçlar karşılaştırılarak en yüksek enerjiyi veren alkol belirlenecektir.

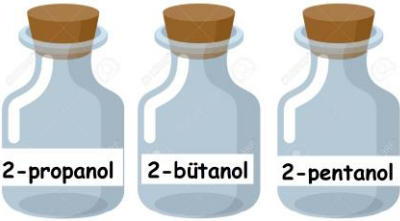
1.GRUP VE 2.GRUP



1. Alkollerin açık ve kapalı formüllerini yazınız.

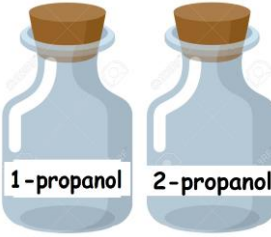
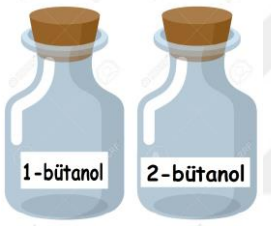
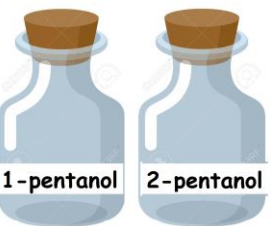
2. Hangi alkol düz zincirli ya da dallanmış yapıdadır?
3. En fazla enerjiyi hangi alkol vermiştir?
4. Alkollerin verdikleri enerjileri büyükten küçüğe sıralayınız.
5. Enerji değişiminin sebebini alkollerin formüllerini inceleyerek açıklayınız.

3.GRUP



1. Alkollerin açık ve kapalı formüllerini yazınız.

2. Hangi alkol düz zincirli ya da dallanmış yapıdadır?
3. En fazla enerjiyi hangi alkol vermiştir?
4. Alkollerin verdikleri enerjileri büyükten küçüğe sıralayınız.
5. Enerji değişiminin sebebini alkollerin formüllerini inceleyerek açıklayınız.

4.GRUP  1 - propanol 2 - propanol	- Alkollerin açık ve kapalı formüllerini yazınız. <table border="1" data-bbox="663 230 1294 380"> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table> - Hangi alkol düz zincirli ya da dallanmış yapıdadır? - En fazla enerjiyi hangi alkol vermiştir? - Alkollerin verdikleri enerjileri büyükten küçüğe sıralayınız. - Dallanma olduğunda enerji ne kadar değişmiştir? - Enerji değişiminin sebebini alkollerin formüllerini inceleyerek açıklayınız.				
5.GRUP  1 - bütanol 2 - bütanol	- Alkollerin açık ve kapalı formüllerini yazınız. <table border="1" data-bbox="655 824 1345 974"> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table> - Hangi alkol düz zincirli ya da dallanmış yapıdadır? - En fazla enerjiyi hangi alkol vermiştir? - Alkollerin verdikleri enerjileri büyükten küçüğe sıralayınız. - Dallanma olduğunda enerji ne kadar değişmiştir? - Enerji değişiminin sebebini alkollerin formüllerini inceleyerek açıklayınız.				
6.GRUP  1 - pentanol 2 - pentanol	- Alkollerin açık ve kapalı formüllerini yazınız. <table border="1" data-bbox="655 1417 1318 1568"> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table> - Hangi alkol düz zincirli ya da dallanmış yapıdadır? - En fazla enerjiyi hangi alkol vermiştir? - Alkollerin verdikleri enerjileri büyükten küçüğe sıralayınız. - Dallanma olduğunda enerji ne kadar değişmiştir? - Enerji değişiminin sebebini alkollerin formüllerini inceleyerek açıklayınız.				

Şekil 3.3. “Hangi Alkol Daha Çok Isır?” Deneyi

“Aldehit ve ketonların fiziksel ve kimyasal özellikleri açıklar” kazanımına gerçekleştirmek için Deney 4 tasarlanmıştır. Problem durumu diğer deneylerde olduğu gibi hikâye içerisinde öğrencilere verilmiştir. Öğrencilerden örnek olay ile ilgili fikir ve görüşleri alınarak tartışma ortamı yaratılmıştır. Deney hakkında beyin fırtınası yapıldıktan sonra deneyi nasıl yapacaklarını düşünmeleri için süre verilmiştir. Gruplarda malzeme sorumlusu olarak görevlendirilen öğrenciler gerekli malzemeleri getirmişler ve her grup deneylerini yapmaya başlamışlardır. Deney boyunca araştırmacı öğrencilerin takıldığı yerlerde yönlendirici sorular sorarak öğrencinin deneyden kopmasını engellemiştir. Deney föyünde yer alan aşamalı olarak hazırlanan sorular cevaplanarak genel amaca ulaşmaları beklenmiştir. Deneyler grupla yapılmasına karşın cevaplar bireysel olarak alınmıştır. Farklı öğrenme stilleri dikkat edilerek hazırlanan gruplar arasında başarı karşılaştırılması yapılmıştır. Bu süreçte araştırmacı sadece rehber olarak gruplar arasındaki iş birliğini gözlemlemiştir. Deney 1 haftalık ders süre içerisinde 5 ders saatinde gerçekleşmiştir. Deney 4’e ait etkinlik kağıdı Şekil 3.4’ de ve Ek 59’da verilmiştir.

DENEY 4

ALDEHİT VE KETONU HANGİ YOLDAN BULALIM?

Demir öğretmen organik kimya dersindeki her fonksiyonel grubun öğretilmesinde farklı deneyler tasarlamaktaydı. Deneyleri hazırlarken öğrencilerin yemek tarifi gibi basamakları takip ederek sonuca ulaşması yerine olayları karşılaştırarak, maddeleri gözlemleyerek, sonuçların benzerlik ve farklılıkları analiz ederek bulmalarını hedeflemekteydi. Öğrenmenin daha kalıcı hale gelmesi için öğrencilere bu becerileri kazandıracak ortamı hazırlamaya karar verdi. Laboratuvarında **Aldehit** ve **keton** olduğu bilinen **A** ve **B** maddelerinin bulunmasında fiziksel ve kimyasal özelliklerden yararlanabilecek iki yol belirledi ve öğrencilerden önce deneyi yapmaya karar verdi. Birinci yol ile A ve B maddelerin az miktarı ile çeşitli çözücülerini karıştırarak sonucu net bir şekilde gözlemledi. İkinci yolda ise şişelerin üzerinde belirtilen maddeleri A ve B bileşikleriyle kimyasal tepkimesini gerçekleştirmeyi amaçladı. Bir süre bekledi ancak bir değişiklik gözlemleyemedi. Ters giden bir şeyler vardır. Kimyasal reaksiyonların gerçekleşmesi için hangi değişkeni değiştirmeliydi? İlk olarak aklına reaksiyonun gerçekleştiği ortamın sıcaklığı değiştirmek geldi. Kimyasalları verilen miktarlarda kullanarak reaksiyonu başlattı ve bir süre su banyosunda bekletti.

- Acaba Demir öğretmen reaksiyon sonucunda
Ne ya da Neler görmüş olabilir?

ŞİMDİ SIRA SİZDE

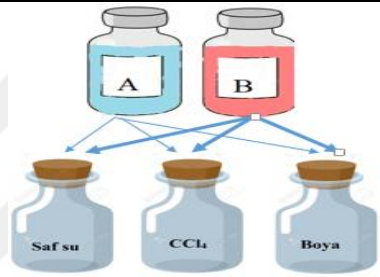
1.AŞAMA: Fiziksel Yol

İPUCU: Aldehit ve Ketonlar benzer fiziksel özelliklere sahiptir. Yapılarında bulunan **karbonil grubunun** sahip olduğu **polar özellik** sayesinde aynı özelliği taşıyan başka maddeler ile çözünürler. Ketonların ise sadece bazı maddeler ile çözünmesi aldehitlerden ayrılmalarını sağlar.

Sizce,

- Hangi özellik aldehitleri
- Hangi özellik ketonları bulmanızı sağlar?

DİKKAT: Soruları sırayla cevapladığınızda doğru sonuca ulaşacaksınız.



- 1) A ve B bileşiklerinin Saf su, CCl_4 ve Boya'dan hangileri ile çözündüğünü belirleyiniz.
- 2) A ve B bileşiklerinin her ikisi ile çözünen maddeyi belirleyiniz.
- 3) A ve B bileşikleriyle çözünmeyen madde hangi özelliğe sahiptir? A ve B'nin molekül yapılarını düşünerek açıklayınız.
- 4) A ve B bileşiklerinin her ikisi ile çözünmeyen maddeyi belirtiniz.
- 5) A ve B bileşikleriyle çözünmeyen madde hangi özelliğe sahiptir? A ve B'nin molekül yapılarını düşünerek açıklayınız.
- 6) A ve B bileşiklerinin verilen maddeler ile çözünürlüklerine bakarak A ve B bileşiklerini nasıl ayırabilirsiniz?

2.AŞAMA: Kimyasal Yol

İPUCU: Aldehit ve Ketonlar kimyasal tepkimeler ile tanınabilirler. Sadece Aldehitlerin tanınma reaksiyonları olabildiği gibi ketonlarında belirlenmesini sağlayan reaksiyonlar bulunmaktadır.

Sizce,

- Hangi reaksiyonlar aldehitleri
- Hangi reaksiyonlar ketonları bulmanızı sağlar?



- 7) A ve B bileşiklerinin hangi maddeler ile tepkimeye girdiğini belirleyiniz.

A	B

- 8) A ve B maddelerinin hangi maddeler ile tepkimeye girerek birbirinden ayrılır?

A	B

- 9) A bileşiğinin verdiği tepkime sonucunda oluşan değişimleri açıklayınız.

- 10) B bileşiğinin verdiği tepkime sonucunda oluşan değişimleri açıklayınız.

- 11) A ve B bileşiklerinin verdikleri tepkimeleri düşünerek hangisinin aldehit hangisinin keton olduğunu belirleyiniz.

A	B

- 12) Aldehit ve Ketonların verdikleri tepkimeleri ve tepkime sonucunda oluşan değişimleri belirterek gösteriniz.

Şekil 3.4. “Aldehit ve Ketonu Hangi Yoldan Bulalım?” Deneyi

“Karboksilik asit ve Esterlerin Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerini açıklar” kazanımına gerçekleştirmek için Deney 5 tasarlanmıştır. Problem durumu diğer deneylerde olduğu gibi hikâye içerisinde öğrencilere verilmiştir. Öğrencilerden örnek olay ile ilgili fikir ve görüşleri alınarak tartışma ortamı yaratılmıştır. Deney hakkında beyin fırtınası yapıldıktan sonra deneyi nasıl yapacaklarını düşünmeleri için süre verilmiştir. Gruplarda malzeme sorumlusu olarak görevlendirilen öğrenciler gerekli malzemeleri getirmişler ve her grup deneylerini yapmaya başlamışlardır. Deney boyunca araştırmacı öğrencilerin takıldığı yerlerde yönlendirici sorular sorarak öğrencinin deneyden kopmasını engellemiştir. Deney föyünde yer alan aşamalı olarak hazırlanan sorular cevaplanarak genel amaca ulaşmaları beklenmiştir. Deneyler grupla yapılmasına karşın cevaplar bireysel olarak alınmıştır. Farklı öğrenme stilleri dikkat edilerek hazırlanan gruplar arasında başarı karşılaştırılması yapılmıştır. Bu süreçte araştırmacı sadece rehber olarak gruplar arasındaki iş birliğini gözlemlemiştir. Deney 1 haftalık ders süre içerisinde 5 ders saatinde gerçekleşmiştir. Deney 5’e ait etkinlik kağıdı Şekil 3.5’ de ve Ek 67’da verilmiştir.

DENEY 5

KARBOKSİLİK ASİT VE ESTERLERİ ETKİLEYEN DEĞİŞKENLERİ BELİRLEYELİM

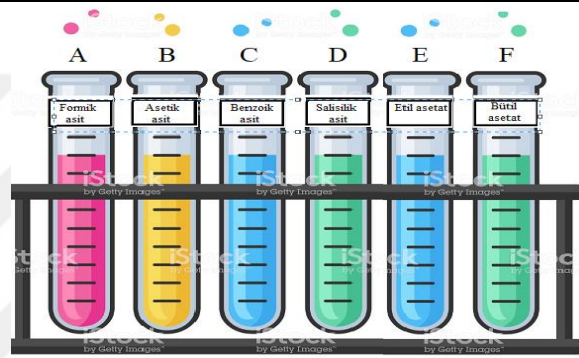
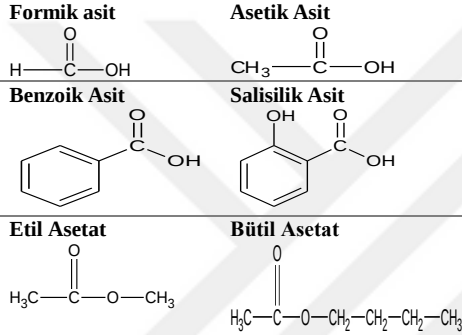
Cüneyt öğretmen formasyon öğrencilerinin danışmanı olarak görevlendirilmiştir. Öğrencilerinin tecrübe kazanması için sınıf ile mümkün olduğunca fazla etkileşim kurmalarını istiyordu. Hem öğretmen adaylarının hem de lise öğrencilerinin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerini geliştirecek en uygun ortamı nasıl belirleyeceğini düşünmeye başladı. Kimya öğretim programının 11. Sınıf seviyesindeki öğrenciler yoğun bir şekilde kimya dersi almaktaydı. Organik kimya dersi ise öğrencilerin ezberleyerek öğrenmek zorunda kaldığı, konu yoğunluğu fazla olan ve uygulama yapmanın oldukça zor ve tehlikeli kabul edildiği bir ders olarak görülmekteydi. Öğretmen adaylarının uygulama yapacağı sınıfı ve dersi belirledi. Yıllık plan incelenerek karboksilik asit ve ester konusunun işlenmesine karar verildi. Öğretmen adaylarından öğretimin kendilerinin kontrolünde gerçekleşmemesini, bilgileri doğrudan aktarmaktan kaçınmalarını, öğrencinin kendisinin genel yargıya ulaşmasını sağlayan, yaparak yaşayarak öğrendiği ve birden fazla kazanımı içeren bir deney planlamalarını istedi. Bu çerçevede;

- 1. Öğretmen adayı, karboksilik asit ve esterlere çözünürlüğün değişimi
- 2. Öğretmen adayı, karboksilik asitlerde asitlik kuvvetini belirleme
- 3. Öğretmen adayı, karboksilik asit ve esterleri tanıyabilmeye yönelik deney tasarladı.

1. KAZANIM: Karboksilik asit ve Esterlerde Çözünürlük

İPUCU 1: Su ve CCl_4 kimya reaksiyonlarda en çok kullanılan çözücülerden biridir. **Su polar** özelliğe sahip bir çözücü iken CCl_4 **apolar** özelliğe sahip bir çözücüdür. Deneyde verilen Karboksilik asit ve esterlerin çözünürlüğünü belirlemede kullanılacaktır.

İPUCU2: Deneyde kullanılacak Karboksilik asit ve Esterlerin molekül yapıları verilmiştir.



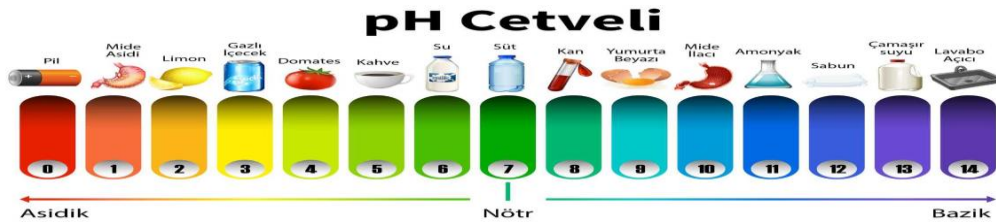
- 1) A, B, C, D, E, F bileşiklerinin Saf su ve CCl_4 çözücülerinden hangisi ile çözündüğünü belirleyiniz.
- 2) A, B, C, D, E, F bileşiklerinin Saf su ve CCl_4 çözücülerinden hangisi ile çözünmediğini belirleyiniz.
- 3) A, B, C, D, E, F bileşikleri ile çözünen madde hangi özelliğe sahiptir?
- 4) A, B, C, D, E, F bileşikleri ile çözünemeyen madde hangi özelliğe sahiptir?
- 5) Karboksilik asit olan A, B, C, D bileşiklerinin çözünürlüklerini büyükten küçüğe sıralayınız.
- 6) Karboksilik asit olan A, B, C, D bileşiklerini karbon sayılarına göre büyükten küçüğe sıralayınız.
- 7) A, B, C, D bileşiklerinin karbon sayıları ile çözünürlükleri arasındaki ilişkiyi belirtiniz.
- 8) Ester olan E ve F bileşiklerinin çözünürlüklerini büyükten küçüğe sıralayınız.
- 9) Ester olan E ve F bileşiklerini karbon sayılarına göre büyükten küçüğe sıralayınız.
- 10) E ve F bileşiklerinin karbon sayıları ile çözünürlükleri arasındaki ilişkiyi belirtiniz.

2. KAZANIM: Karboksilik Asitlerin Asitlik Kuvveti Değişimi

İPUCU 1:

- Bir maddenin asidik ya da bazik olduğunu belirtmek için pH cetveli kullanılır.
- pH cetveli 0 ile 14 arasındadır.
- 0-7 arası asit, 7 nötr, 7-14 arası bazik özellik gösterir.

Örneğin; pH değeri 13 olan çamaşır suyu pH değeri 12 olan sabuna göre daha bazik özelliğe sahiptir.



İPUCU 2:Deneyde kullanılan Karboksilik asit bileşiklerinin molekül yapıları verilmiştir.

Formik asit $\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$	Asetik Asit $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$
Benzoik Asit 	Salisilik Asit

1) A, B, C, D karboksilik asitlerinin pH değerlerini bulunuz.

A	B	C	D

2) A, B, C, D bileşiklerinin pH değerlerine bakılarak asidin kuvveti nasıl belirlenir?

3) A, B, C, D bileşikleri arasındaki en kuvvetli ve en zayıf olan asidi belirleyiniz.

En Kuvvetli	En Zayıf

4) A, B, C, D bileşiklerinin karbon sayılarını belirleyiniz.

A	B	C	D

5) A, B, C, D bileşiklerini karbon sayılarına göre büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

6) Karboksilik asitlerinin karbon sayıları ile pH değerleri arasında nasıl bir ilişki vardır?

7) Karboksilik asitlerinin karbon sayıları ile asitlik kuvvetleri arasındaki ilişkiyi belirtiniz.

3. KAZANIM: Karboksilik asit ve Esteri Tanıma

İPUCU 1:
Karboksilik asitler ve Esterlerin tanınmasında kimyasal tepkimeler kullanılmaktadır. Bazı reaksiyonlar karboksilik asitlerin tanınmasında kullanılırken bazı reaksiyonlar da esterlerin tanınmasını sağlamaktadır.

İPUCU 2:
Tabloda A, B ve C olarak verilen bileşiklerden biri karboksilik asit, biri aminoasit ve diğeri de esterdir. Karboksilik asit tepkime sonunda gümüş aynası oluşturarak, aminoasitte pembe renk gözlemlenerek, ester de ise beyaz kristaller elde edilerek bileşikler birbirinden ayrılır. Sizce,

- Hangi reaksiyonlar karboksilik asidi
- Hangi reaksiyonlar aminoasitleri
- Hangi reaksiyonlar esterleri bulmanızı sağlar?

1) A, B ve C bileşiklerinin hangi maddeler ile tepkimeye girdiğini belirleyiniz.

A	B	C

2) A, B ve C maddelerinin hangi maddeler ile tepkimeye girerek birbirinden ayrılır?

A	B	C

3) A, B ve C bileşiklerinin verdikleri tepkime sonucunda oluşan değişimleri belirtiniz.

A	B	C

4) A, B ve C bileşiklerinin verdikleri tepkimeleri düşünerek hangisinin karboksilik asit, hangisinin aminoasit, hangisinin ester olduğunu belirleyiniz.

A	B	C

5) Karboksilik asit, aminoasit ve esterlerin hangi maddeler ile tepkime verdikleri ve tepkime sonucunda oluşan değişimleri de belirterek özetleyiniz.

A	B	C

Şekil 3.5. “Karboksilik Asit Ve Esterleri Etkileyen Değişkenleri Belirleyelim” Deneyi

3.3.2.3. Kontrol Grubunda Uygulanan Öğretim Süreci

‘Organik Bileşikler’ ünitesinin öğretimi kontrol grubunda MEB öğretim programı çerçevesinde mevcut öğretim programı temelindeki öğretim modeline göre yapılmıştır. Çalışma sırasında MEB ‘in Meslek Lisesi Kimya teknolojisi alanı için hazırladığı Organik kimya modül kitabı kullanılmıştır. Uygulama haftada 5 saat olarak görülen organik kimya dersi kapsamında yapılmıştır. Çalışma kapsamında uygulamada yapılan çalışmalar, öğrenme- öğretmen yöntem ve teknikleri ile birlikte haftalık akış sıralaması tablo 3.10’da gösterilmiştir.



Tablo 3.10. Deney Gruplarına Uygulanan Etkinlikler ve Yapılan Çalışmaların Haftalık Gösterimi

Haftalar	Uygulamada Yapılan Çalışmalar	Öğrenme-Öğretmen Yöntem ve Teknikleri
1	Mevcut öğretim programı temelinde öğretim Hakkında Öğrencileri Bilgilendirme HC ABT Öntest, HC KAT Öntest, KDTÖ Öntest, Öğrenme Stilleri Ölçeği Uygulaması	—
2	Hidrokarbon Türlerini Ayırt Edilmesi	Düz anlatım, Tartışma
3	Basit Alkanların Adlarını, Formüllerini, Özelliklerini Ve Kullanım Alanlarını Açıklanması	Düz anlatım, Soru cevap tekniği, Sesli okuma tekniği
4	Basit Alkenlerin Adlarını, Formüllerini, Özelliklerini Ve Kullanım Alanlarını Açıklanması	Düz Anlatım, Soru cevap tekniği Sesli okuma tekniği
5	Basit Alkenlerin Adlarını, Formüllerini, Özelliklerini Ve Kullanım Alanlarını Açıklanması	Düz Anlatım, Soru cevap tekniği Sesli okuma tekniği
6	Basit Alkinlerin Adlarını, Formüllerini, Özelliklerini Ve Kullanım Alanlarını Açıklaması	Düz Anlatım, Soru cevap tekniği Sesli okuma tekniği
7	Basit Aromatik Bileşiklerin Adlarını, Formüllerini Ve Kullanım Alanlarını Açıklanması	Düz Anlatım, Soru cevap tekniği Sesli okuma tekniği
8	Yapısal İzomerlik Ve Çeşitleri Üzerinde Durulması	Düz anlatım, Tartışma Beyin fırtınası
9	Cis-Trans İzomerlik Üzerinde Durulması	Düz anlatım, Tartışma Beyin fırtınası
10	Deney 1:Alkan, Alken ve Alkinlerin Kimyasal Ve Fiziksel Özellikleri	Düz anlatım, Beyin fırtınası Problem çözme tekniği
11	Deney 2:Alkanların, Alkenlerin ve Alkinlerin Kimyasal Özellikleri	Düz anlatım, Beyin fırtınası Problem çözme tekniği
12	HC ABT Sontest ve HC KAT Sontest, Uygulaması	-
13	FG ABT Öntest ve FG KAT Öntest Uygulaması	-
14	Organik bileşikleri fonksiyonel gruplarına göre sınıflandırılması	Düz anlatım, Tartışma
15	Alkoller sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıklanması	Düz Anlatım, Soru cevap tekniği Sesli okuma tekniği
16	Eterleri sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıklanması	Düz Anlatım, Soru cevap tekniği Sesli okuma tekniği
17	Deney 3:Alkollerin Fiziksel Özellikleri	Düz anlatım, Problem çözme tekniği
18	Karbonil bileşiklerini sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarının açıklaması	Düz Anlatım, Soru cevap tekniği Sesli okuma tekniği
19	Deney 4:Aldehit ve ketonların fiziksel ve kimyasal özellikleri	Düz anlatım, Beyin fırtınası Problem çözme tekniği
20	Karboksilik asitleri sınıflandırarak adlarını, formüllerini ve kullanım alanlarını açıklanması	Düz Anlatım, Soru cevap tekniği Sesli okuma tekniği
21	Esterlerin adlarını, formüllerini ve kullanım alanlarını açıklar.	Düz Anlatım, Soru cevap tekniği Sesli okuma tekniği
22	Deney 5:Karboksilik asit ve Esterlerin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	Düz anlatım, Beyin fırtınası Problem çözme tekniği
22	FGABT Sontest ve FGKAT Sontest, KDYTÖ Sontest Uygulaması	-

Tablo 3.10’da görüldüğü üzere toplamda 23 hafta sürede tamamlanan öğretimin 19 haftası kazanımların ve deney konularının teorik olarak öğretilmesi ile gerçekleşmiştir. Kalan 4 hafta etkinlik öncesi ve sonrasında yapılan testlere ve ölçeklere ayrılmıştır. Öğretim sırasında yapılan alıştırmalar sayısı konu yoğunluğuna göre belirlenmiştir. Her konu bitiminde yer alan deney konularının öğretilmesine bir hafta ayrılmıştır.

Kontrol grubu ile öğrenciler normal düzende ve bireysel şekilde ders işlemişlerdir. Deney konularını teorik olarak öğrenmişlerdir. Bu grupta mevcut öğretim programı temelinde bilginin öğretmenden öğrenciye aktararak öğretilmesinden çok, öğrencinin aktif bir şekilde bilgiyi kendisinin oluşturması hedeflenmiştir (Driver, Asoko, Leach, Mortimer. 1994). Airasian ve Walsh (1997) öğrencilerin pasif alıcılar olmak yerine derslerde aktif rol alarak bilgiyi yapılandırmalarının önemli olduğunu söylemiştir. Bir başka açıdan ifade etmek gerekirse öğrenciler yaşantıları ve tecrübeleri ile öğrenirken kendi anlayışlarını geliştirmelidirler. Kontrol grubunda öğrencilerin önbilgilerini kullanarak yeni öğrenecekleri konuyu kavramaya yönelik sorularla veya etkinliklerle bilgiyi kendilerinin oluşturması hedeflenmiştir. Ayrıca öğrencilerin rahatlıkla soru sorabilecekleri bir ortam yaratılmaya çalışılmıştır. Derslerde sık sık günlük hayattan örnekler vererek öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgileri günlük hayat ile ilişkilendirmeleri sağlamaya çalışılmıştır.

Dersin başında öğrencilere önceki derste işlenmiş konuları hatırlatıcı sorular sorulmuş ve öğrencilerden bu soruları cevaplamaları istenmiştir. Öğretim süreci boyunca konu ile ilgili soru soran öğrenciler ile arkadaşlarının verdikleri cevapların değerlendirildiği bir ortam oluşturulmuştur. Ders işlerken görsellerle desteklenen ve dikkat çekici hale getirilen sunumlar kullanılmıştır. Konu ile ilgili öğretmenin verdiği örnekler çözerken öğrencilerden grup çalışması yapmaları istenmiş ve ders sırasında çözülmesine karar verilen sorular çoğunlukla öğrenciler tarafından tahtada çözülmüştür. Öğrencilere günlük hayat ile ilişki kurmalarını sağlayan kimya bilgilerini ortaya çıkaran ya da kimya ile yeni bilgi ve becerilerin kazanılmasını sağlayan sorular sorulmuş ve sınıfta bir tartışma ortamının yaratılması için ortam oluşturulmaya çalışılmıştır. Ders kitabında yer alan örneklerin ya da problemlerin soru-cevap şeklinde yapılması sağlanmıştır. Öğrenciler konu sonlarında verilen değerlendirme sorularını cevaplamışlardır.

3.4. Veri Toplama Araçları

Öğretim yöntemlerinin etkililiğini belirleyebilmek amacıyla, çalışma gruplarının öğretim öncesi ve sonrası akademik başarıları, kavramsal anlamalarını, kimya dersine yönelik tutumlarının ölçülmesi ve öğrenme stillerinin öğretim yöntemindeki etkisinin incelenmesi hedeflenmiştir. Araştırmada nicel ve nitel veri toplama araçları birlikte kullanılmıştır. Bu kapsamda, hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) (Ek 1), hidrokarbon açık uçlu sorulardan oluşan kavramsal anlama testleri (HCKAT) (Ek 3), fonksiyonel grup akademik başarı testi (FGABT) (Ek 2), fonksiyonel grup açık uçlu sorulardan oluşan kavramsal anlama testleri (FGKAT) (Ek 4), kimya dersine yönelik tutum ölçeği (KDYTÖ) (Ek 5), Grasha Riechmann öğrenme stilleri ölçeği (Ek 6) kullanılmıştır. Tüm bu veri toplama araçlarına ilave olarak, tasarlanan öğretime ilişkin video kayıtları ve öğrenciler tarafından doldurulmuş olan öğretim etkinliklerine ilişkin çalışma kâğıtları ve deney formları da bulunmaktadır. Tüm testler ve ölçekler grupların eşdeğerliğini belirlemek için kullanılmıştır. Ayrıca tüm testler ve ölçekler eğitim öncesi ve sonrasında ön test-son test olarak dört çalışma grubuna iki kez uygulanmıştır.

3.4.1. Akademik Başarı Testi

Tasarlanan öğretimin hedefi öğrencilere organik kimya dersinin organik bileşikler konusundaki akademik başarılarını arttırmak, konuda yer alan kazanımların kavramsal olarak anlaşılmasını sağlamaktır, olası kavram yanlışlarını tespit etmek ve nedenlerini araştırmak, öğretimin öğrencilerdeki kimya dersine karşı tutumları üzerindeki etkisini gözlemlemektir. Öğretimin MEB tarafından belirlenen kazanımlarının gerçekleştirilmesi için Akademik başarı testi tasarlanmış ve kullanılmıştır. Öğrencilerin “Organik Bileşikler” ünitesindeki akademik başarılarını ölçmek amacıyla MEB öğretim programında yer alan kazanımlar incelenerek kazanımlar listesi için bir belirtke tablosu oluşturulmuştur. Her bir kazanım için MEB’in hazırladığı Fen Lisesi, Anadolu Lisesi Kimya kitaplarından; Kimya Teknolojileri alanına sahip Meslek Lisesi’nin Organik Kimya modül kitaplarından ve ÖSYM’nin çıkmış sorularından faydalanılmıştır. Soruların zorluk düzeylerine dikkat edilerek seçilmesine özen gösterilmiştir. Çıkmış sorulardan konu ile ilgili birden fazla soru görüldüğünde öğrencilerin motivasyonunu arttırmak adına son yıllarda çıkmış olanlar tercih edilmiştir. Hidrokarbonlar için 22 çoktan seçmeli soru, fonksiyonel gruplar için 29 çoktan seçmeli soru bulunmaktadır.

Hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) ve Fonksiyonel grup akademik başarı (FGABT) testlerinin Öntest-Sontest puanlarına ait iç tutarlılık katyası sonuçları Tablo 3.11’de verilmiştir.

Tablo 3.11. Araştırmada Kullanılan “Hidrokarbon Akademik Başarı ve Fonksiyonel Grup Başarı” Testlerinin Ön-Test/Son-Test Puanlarına Ait İç Tutarlılık Katsayısı Sonuçları

Ölçekler	Soru Sayısı	Σpq	Ölçek Varyansı	KR-20 Değeri
Hidrokarbon Akademik Başarı Testi Ön Test Puanı	22	3.86	18.64	0.82
Hidrokarbon Akademik Başarı Testi Son Test Puanı	22	3.82	74.06	0.81
Fonksiyonel Grup Akademik Başarı Testi Ön Test Puanı	29	5.31	17.26	0.71
Fonksiyonel Grup Akademik Başarı Testi Son Test Puanı	29	6.11	49.70	0.90

**: “0” ve “1” mantığı ile geliştirilen ölçeklerde iç tutarlık katsayısı olarak Kuder, Richardson -20 değerine bakılır*

Hidrokarbon akademik başarı (HCABT) ve fonksiyonel grup başarı test (FGABT)’nin ön-test/son-test puanlarına ait iç tutarlılık katsayısı sonuçlarının verildiği Tablo 3.11’e göre Hidrokarbon Akademik Başarı Testi Ön Test Puanı KR-20 değeri 0.82; Hidrokarbon Akademik Başarı Testi Son Test Puanı KR-20 değeri 0.81; Fonksiyonel Grup Başarı Testi Ön Test Puanı 0.71; Fonksiyonel Grup Başarı Testi Son Test Puanı 0.90 olduğu hesaplanmıştır. KR-20 değerinin 0.70 ile 1.00 aralığında olduğu testler güvenilir kabul edileceğinden tez kapsamında uygulanan Hidrokarbon Akademik Başarı Testi Ön Test, Hidrokarbon Akademik Başarı Testi Son Test, Fonksiyonel Grup Başarı Testi Ön Test ve Fonksiyonel Grup Başarı Testi Son Test puanlarının güvenilirlik değerlerinin yüksek olduğu bulunmuştur.

MEB öğretim programında yer alan kazanımlara göre hazırlanan Hidrokarbon bileşikleri akademik başarı testi sorularının (HCABT) dağılımı yapılmıştır. Hidrokarbon Bileşikleri konusu için hazırlanan akademik başarı testi (HCABT) Sorularının Kazanımlara Göre Dağılımı Tablo 3.12.’de görülmektedir.

Tablo 3.12. Hidrokarbon Konusundaki ABT Sorularının Kazanımlara Göre Dağılımı

Kazanım	Soru Numarası
Hidrokarbon Türlerini Ayırt Eder.	1, 2, 3, 4, 5, 6
Basit Alkanların Adlarını, Formüllerini, Özelliklerini Ve Kullanım Alanlarını Açıklar.	7, 8, 9, 10
a) Genel Bilgi, Alkiller, Alkanlarda Dallanma, Alkanların Adlandırılması, Halkalı Alkanlar, Halkalı Alkanların Adlandırılması	
b) Alkanların Kimyasal Ve Fiziksel Özellikleri	
Basit Alkenlerin Adlarını, Formüllerini, Özelliklerini Ve Kullanım Alanlarını Açıklar.	11, 12, 13
a) Genel Bilgi, Alkenlerde Dallanma Alkenlerin Adlandırılması, Halkalı Alkenler, Halkalı Alkenlerin Adlandırılması	
b) Alkenlerin Kimyasal Ve Fiziksel Özellikleri	
Basit Alkinlerin Adlarını, Formüllerini, Özelliklerini Ve Kullanım Alanlarını Açıklar.	14, 15
a) Genel Bilgi, Alkinlerde Dallanma Alkinlerin Adlandırılması, Halkalı Alkinler, Halkalı Alkinlerin Adlandırılması	
b) Alkinlerin Kimyasal Ve Fiziksel Özellikleri	
Basit Aromatik Bileşiklerin Adlarını, Formüllerini Ve Kullanım Alanlarını Açıklar.	16, 17
a) Genel Bilgi, Adlandırılması,	
b) Benzen, Naftalin, Anilin, Toluen Ve Fenol Bileşikleri Yapılarının Tanıtılması	
Yapısal İzomerlik Ve Çeşitleri Üzerinde Durulur.	18, 19, 20
a) Zincir-Dallanma İzomerliği, Zincir-Halka İzomerliği, Konum İzomerliği,	
Cis-Trans İzomerlik Üzerinde Durulur	21, 22

Hidrokarbon Bileşikleri konusuna ait hazırlanan akademik başarı testinde yer alan 22 adet sorunun hangi kazanımlar ile ilişkili olduğunun görüldüğü Tablo 3.12’de gösterilmiştir. Hidrokarbon Bileşikleri konusu için hazırlanan akademik başarı testinde Hidrokarbon türlerinin tanınması kazanımına ait 6 soru, Alkanların tanınması ve özellikleri için 4, Alkenlerin tanınması ve özellikleri için 3, Alkinlerin tanınması ve özellikleri için 2, Aromatik Bileşiklerin tanınması ve özellikleri için 2, İzomerlik tanınması ve çeşitlerinin öğretilmesi adına 5 adet soru yer almaktadır. Hidrokarbon bileşiklerinin türlerinin ayırt edilmesi için 1., 2., 3., 4., ve 5. Sorular; Alkenlerin Adları, Formülleri, ve Özelliklerinin açıklanması kazanımı için 7., 8., 9., 10. Sorular; Alkenlerin Adları, Formülleri, Özelliklerinin açıklanması kazanımı için 11., 12. ve 13. Sorular; Alkinlerin Adları, Formülleri, Özelliklerinin açıklanması kazanımı için 14. ve 15. Sorular; Aromatik Bileşiklerin Adları ve Formüllerinin açıklanması kazanımı için 16. ve 17. Sorular; Yapısal İzomerlik ve çeşitlerinin açıklanması kazanımı için 18., 19. ve 20. Sorular; Cis-trans izomerliğinin açıklanması kazanımı için 21. ve 22. Sorular hazırlanmıştır. Kazanımlar

öğretim programında belirtilen sıraya göre aynen alınmıştır. Hidrokarbon başarı testinde yer alan sorular belirtilen kazanım sıralamasına uygun olarak yerleştirilmiştir. Tabloda yer alan kazanımlara karşılık gelen soru sayısının eşit olmasına dikkat edilmiştir. Soru sayısının fazla olduğu kazanımlar MEB'in de haftalık ders saati olarak fazla süre ayırdığı ve ÖSYM tarafından hazırlanan çıkmış soruların daha çok bu kazanımlara ait olmasından kaynaklanmaktadır.

MEB öğretim programında yer alan kazanımlara göre hazırlanan Fonksiyonel Grup bileşikleri akademik başarı testi sorularının (FGABT) dağılımı yapılmıştır. Fonksiyonel Grup Bileşikleri konusu için hazırlanan akademik başarı testi (FGABT) Sorularının Kazanımlara Göre Dağılımı Tablo 3.13.'de görülmektedir.



Tablo 3.13. Fonksiyonel Grup Konusundaki ABT Sorularının Kazanımlara Göre Dağılımı

Kazanım	Soru Numarası
Organik bileşikleri fonksiyonel gruplarına göre sınıflandırır.	2, 5, 6, 8, 11, 15, 16,
a) Alkil-gruplarına, hidroksi-, alkoksi-, halo-, karbonil-, karboksil-, amino-, nitro-, fenil-grupları bağlanınca oluşan bileşikler genel olarak tanıtılır.	17, 18
Alkolleri sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıklar.	1, 16, 19, 22, 23,
a) Alkollerin hidroksil sayısına ve alfa karbonundaki alkil sayısına göre sınıflandırılması sağlanır.	
b) 1-4 karbonlu mono alkoller, etandiol (gliserin) ve propantriol (gliserin) üzerinde durulur.	
c) Etanolün biyoyakıt işlevi gördüğü ve çözücü olarak kullanıldığı vurgulanır.	
Eterleri sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıklar.	12, 14, 19, 26
a) Asimetrik-simetrik eter ayrımı yapılır.	
b) Eterlerin çözücü özelliklerine vurgu yapılır.	
c) Fonksiyonel grup izomerliği açıklanarak eterlerin alkollerle izomerliğine değinilir.	
Karbonil bileşiklerini sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıklar.	9, 24, 27
a) Aldehit ve ketonları ayırt edecek düzeyde yapısal ilişki kurulur	
b) Aldehitlere örnek olarak formaldehit, asetaldehit ve benزالdehit; ketonlara örnek olarak aseton verilir.	
c) Aldehit ve ketonların fonksiyonel grup izomerliklerine değinilir.	
d) Aldehit ve ketonların gıda ve kozmetik sanayinde nasıl kullanıldıkları üzerinde durulur.	
Karboksilik asitleri sınıflandırarak adlarını, formüllerini ve kullanım alanlarını açıklar.	3, 4, 10, 20, 21
a) Formik asit, asetik asit, salisilik asit, ftalik asit, sitrik asit, malik asit, folik asit ve benzoik asit tanıtılır.	
b) Düz zincirli monokarboksilli asitlerin dışındakilerin formüllerine girilmez.	
c) Doymuş ve doymamış yağ asitleri tanıtılır.	
d) Yağ asidi tuzlarının sabun olarak kullanıldığı vurgulanır.	
Esterlerin adlarını, formüllerini ve kullanım alanlarını açıklar.	7, 13, 25
a) Esterleşme tepkimesine örnek verilir.	
b) Esterlerin yer aldığı doğal maddelere örnek olarak lanolin, balmumu ve balsam verilir.	
c) Esterlerin çözücü olarak kullanımına ilişkin örnekler verilir.	
d) Karboksilik asit ve esterlerin fonksiyonel grup izomerliklerine değinilir.	
e) Sabun eldesi deneyi yaptırılır.	

Fonksiyonel Grup Bileşikleri konusuna ait hazırlanan akademik başarı testinde yer alan 29 adet sorunun hangi kazanımlar ile ilişkili olduğunun görüldüğü Tablo 3.13’de gösterilmiştir. Fonksiyonel Grup Bileşikleri konusu için hazırlanan akademik başarı testinde Organik bileşikleri fonksiyonel gruplarına göre sınıflandırır kazanımına ait 9; Alkolleri sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini açıklar kazanımı için 5; Eterleri sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özellikleri açıklar kazanımı için 4; Karbonil

bileşiklerini sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini açıklar kazanımı için 3; Karboksilik asitleri sınıflandırarak adlarını, formülleri kazanımı için 5; Esterlerin adlarını, formülleri kazanımı için 3 adet soru yer almaktadır. Organik bileşikleri fonksiyonel gruplarına göre sınıflandırması kazanımı için 2, 6, 7, 8, 11, 12, 17, 20. sorular; Alkolleri sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini açıklanması kazanımı için 1, 4, 5, 13, 15, 16, 19. sorular; Eterleri sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özellikleri açıklar kazanımı için 23, 28, 29. sorular; Karbonil bileşiklerini sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini açıklar kazanımı için 9, 18, 24, 30. sorular; Karboksilik asitleri sınıflandırarak adlarını, formüllerini açıklar kazanımı için 3, 10, 26, 27. sorular; Esterlerin adlarını, formüllerini açıklar kazanımı için 14, 21, 22, 25. sorular hazırlanmıştır.

Kazanımlar öğretim programında belirtilen sıraya göre aynen alınmıştır. Fonksiyonel grup başarı testinde yer alan sorular belirtilen kazanımlara uygun olarak belirlenmiştir. Tabloda yer alan kazanımlara karşılık gelen soru sayısının eşit olmasına dikkat edilmiştir. Soru sayısının fazla olduğu kazanımlar MEB'in de haftalık ders saati olarak fazla süre ayırdığı ve ÖSYM tarafından hazırlanan çıkmış soruların daha çok bu kazanımlara ait olmasından kaynaklanmaktadır.

Akademik başarı testi sonuçları soru sayısı üzerinden değerlendirilmiştir. Öğrenciler doğru cevapladıkları soruların zorluk derecesine göre 1,2,3 puan alırken yanlış cevapladıkları ya da boş bıraktıkları sorular için 0 puan almışlardır. Kriterler göz önünde bulundurularak toplam soru sayısı üzerinden aldıkları puan hesaplanmıştır.

Hidrokarbonlar konusu için hazırlanan 22 adet çoktan seçmeli sorudan oluşan akademik başarı testi çalışmadan önce, öğrencilerin önbilgilerini ve gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla öntest olarak uygulanmıştır. Aynı sorular öğretim sonunda öğretimin etkisini ve gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla sontest olarak bir kez daha uygulanmıştır. Fonksiyonel grup konusu için hazırlanan 29 adet çoktan seçmeli sorudan oluşan akademik başarı testi çalışmadan önce, öğrencilerin önbilgilerini ve gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla öntest olarak uygulanmıştır. Aynı sorular öğretim sonunda öğretimin etkisini ve gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla sontest olarak bir kez daha uygulanmıştır.

Çalışma kapsamında hazırlanan hidrokarbon bileşikleri akademik başarı testi sorularının (HCABT) orijinal hali Ek 1 verilmiştir. Hidrokarbon bileşikleri akademik başarı testinde yer alan örnek soru Şekil 3.6’da gösterilmektedir.

1) Yukarıda verilen sınıflandırmada I,II ve III numaralı yerlere aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?

```

graph TD
    A[Hidrokarbonlar] --> B[Alifatik]
    A --> C[I]
    B --> D[Doymuş]
    B --> E[II]
    D --> F[Alkanlar]
    E --> G[Alkenler]
    E --> H[III]

```

I	II	III
A) Aromatik	Doymamış	Alkinler
B) Doymamış	Aromatik	Alkinler
C) Aromatik	Düz zincirli	Benzen
D) Benzen	Aromatik	Alkinler
E) Aromatik	Doymamış	Alkoller

Şekil 3.6. Hidrokarbon Akademik Başarı Testi Örnek Sorusu

Çalışma kapsamında hazırlanan fonksiyonel grup bileşikleri akademik başarı testi (FGABT) sorularının orijinal hali Ek 2 verilmiştir. Fonksiyonel Grup bileşikleri akademik başarı testinde yer alan örnek soru Şekil 3.7’de gösterilmektedir.

1) Sıvı halde bulunan aşağıdaki maddelerden üç ayrı kaptan 100’er ml yer almaktadır.

I. Kap: C_2H_5OH (etanol)

II. CCl_4 (karbon tetraklorür)

III. C_6H_4 (heksan)

Daha sonra her bir kaba aynı koşullarda 100 ‘er ml saf su ilave edilmiştir. Buna göre kaplardan hangilerinde homojen bir karışım oluşur?

(Su ve etanol polar, karbon tetraklorür ve heksan apolar moleküllerdir.)

a) Yalnız I	b) Yalnız II	c) Yalnız III
d) I ve II	e) II ve III	2018 TYT

Şekil 3.7. Fonksiyonel Grup Akademik Başarı Testi Örnek Sorusu

Hidrokarbon bileşikleri akademik başarı testinde (HCABT) yer alan 22 adet soru ve Fonksiyonel Grup bileşikleri akademik başarı testinde (FGABT) yer alan 29 soru ÖSYM, MEB Anadolu Lisesi 12. Sınıf Kimya kitabı ve MEB Organik Kimya M MEB’in Fen Lisesi,

Anadolu Lisesi ve Organik Kimya Modül kitaplarında yer alan sorulardan ise zorluk dereceleri göz önüne alınarak seçim yapılmıştır.

Hidrokarbon akademik başarı testinde (HCABT) yer alan 22 adet çoktan seçmeli sorunun 10'u ÖSYM 'den alınan çıkmış sorular, 4'ü MEB Organik Kimya Modül kitabından, 8'i çeşitli yayın evlerinin hazırladığı kitaplardaki sorulardan oluşmaktadır.

Fonksiyonel Grup akademik başarı testinde (FGABT) yer alan 29 adet çoktan seçmeli sorunun 14 tanesi ÖSYM 'den alınan çıkmış sorular, 7'si MEB Organik Kimya Modül kitabından, 1'i MEB Anadolu Lisesi Kimya kitabından, 7'si çeşitli yayın kuruluşlarının hazırladığı kitaplardaki sorulardan oluşmaktadır.

3.4.2.Kavramsal Anlama Testi (KAT)

Öğretimin etkinliğini belirlemek amacıyla öğretim öncesi ve sonrası öğrencilerin organik bileşikler konusunu öğrenmelerini açığa çıkaracak açık uçlu kavramsal sorular hazırlanmıştır. Ankette yer alan soruların içeriği Fen Lisesi, Anadolu Lisesi ve Kimya Teknoloji Alanına sahip Meslek Lisesinin Organik Kimya Modülündeki örnekler incelenerek belirlenmiştir. Kavramsal anlama testindeki sorular öğrencilerin “Organik Bileşikler” ünitesi kapsamında yer alan kavramlar ile ilgili düşünme biçimlerinin, varsa kavram yanlışlarını ve nedenlerinin belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır. Her ne kadar isminde test kelimesi geçse de KAT, öğrencilerin fikirlerini açıkça ifade etmelerine yardımcı olan ve çoğunlukla açık uçlu olarak hazırlanan sondaj sorulardan oluşmaktadır. Sondaj soruları, öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını ve bu yanlışların altında yatan düşünce biçimlerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanır (Driver ve Erickson,1983; Kabapınar, 2003). Araştırmada uygulanmak üzere araştırmacı tarafından uzman görüşü alınarak hazırlanmış 2 farklı kavramsal anlama testi (HCKAT ve FGKAT) bulunmaktadır. Her test “Organik Bileşikler” ünitesinde yer alan 13 kazanımı sınamaktadır. Soruların hangi kazanımları karşıladığı belirtke tablosunda verilmiştir.

Kavramsal anlama testinin yorumlanmasına yardımcı olabilmesi için öğrencilerin öğretim süreci boyunca hem birbirleri ile hem de öğretim etkinlikleri ile olan ilişkilerinin izlenmesinde ve ilişkilendirmenin yapılması amacıyla çalışma süreci zarfında öğrenci çalışma yaprakları toplanmış ve öğretim kayıt altına alınmıştır. Bununla birlikte öğretime ilişkin çekilen video kayıtları öğretimin aksadığı noktalara ait kavramların incelenmesini sağlamak, kavramların konu ile ilgili bölümlerini incelenmesi açısından kullanılacak olan referans materyallerden biri olarak kullanılmıştır. Öğrenci çalışma yaprakları da kavramsal

analiz son testini yorumlama sürecinde içerik analizine tabi tutularak derinlemesine inceleme yapılmıştır.

Araştırmacı tarafından ilk olarak hazırlanan hidrokarbon kavramsal analiz test (HCKAT) sorularının MEB öğretim programı çerçevesinde yer alan kazanımlara göre dağılımı Tablo 3.14’de gösterilmektedir.

Tablo 3.14. Hidrokarbon Konusundaki KAT Sorularının Kazanımlara Göre Dağılımı

Kazanım	Soru Numarası
Hidrokarbon Türlerini Ayırt Eder.	1, 2, 3, 4, 5
Basit Alkanların Adlarını, Formüllerini, Özelliklerini Ve Kullanım Alanlarını Açıklar.	6, 7, 8, 9
a) Genel Bilgi, Alkiller, Alkanlarda Dallanma, Alkanların Adlandırılması, Halkalı Alkanlar, Halkalı Alkanların Adlandırılması	
b) Alkanların Kimyasal Ve Fiziksel Özellikleri	
Basit Alkenlerin Adlarını, Formüllerini, Özelliklerini Ve Kullanım Alanlarını Açıklar.	6, 7, 8, 9, 12
a) Genel Bilgi, Alkenlerde Dallanma Alkenlerin Adlandırılması, Halkalı Alkenler, Halkalı Alkenlerin Adlandırılması	
b) Alkenlerin Kimyasal Ve Fiziksel Özellikleri	
Basit Alkinlerin Adlarını, Formüllerini, Özelliklerini Ve Kullanım Alanlarını Açıklar.	6, 7, 8, 9
a) Genel Bilgi, Alkinlerde Dallanma Alkinlerin Adlandırılması, Halkalı Alkinler, Halkalı Alkinlerin Adlandırılması	
b) Alkinlerin Kimyasal Ve Fiziksel Özellikleri	
Basit Aromatik Bileşiklerin Adlarını, Formüllerini Ve Kullanım Alanlarını Açıklar.	10, 11, 12
a) Genel Bilgi, Adlandırılması,	
b) Benzen, Naftalin, Anilin, Toluene Ve Fenol Bileşikleri Yapılarının Tanıtılması	
Yapısal İzomerlik Ve Çeşitleri Üzerinde Durulur.	13, 14
a) Zincir-Dallanma İzomerliği, Zincir-Halka İzomerliği, Konum İzomerliği,	
Cis-Trans İzomerlik Üzerinde Durulur	15, 16

Hidrokarbon Bileşikleri konusuna ait hazırlanan kavramsal analiz testinde yer alan 16 adet sorunun hangi kazanımlar ile ilişkili olduğunun görüldüğü Tablo 3.14’de gösterilmiştir. Hidrokarbon Bileşikleri konusu için hazırlanan kavramsal analiz testinde Hidrokarbon türlerinin ayırt edilmesi kazanımına ait 5 soru, Alkanların tanınması ve özellikleri için 4, Alkenlerin tanınması ve özellikleri için 5, Alkinlerin tanınması ve özellikleri için 4, Aromatik Bileşiklerin tanınması ve özellikleri için 3, İzomerlik tanınması ve çeşitlerinin öğretilmesi adına 4 adet soru yer almaktadır. Hidrokarbon bileşiklerinin türlerinin ayırt edilmesi için 1., 2., 3., 4. ve 5. Sorular; Alkanların Adları, Formülleri, ve Özelliklerinin açıklanması kazanımı için 6., 7., 8., 9. Sorular; Alkenlerin Adları, Formülleri, Özelliklerinin açıklanması kazanımı için 6., 7., 8., 9., ve 12. sorular; Alkinlerin Adları, Formülleri, Özelliklerinin açıklanması kazanımı için 6., 7., 8., ve 9. Sorular; Aromatik Bileşiklerin

Adları ve Formüllerinin açıklanması kazanımı için 10. 11., ve 12. Sorular; Yapısal İzomerlik ve çeşitlerinin açıklanması kazanımı için 13. ve 14. Sorular; Cis-trans izomerliğinin açıklanması kazanımı için 15. ve 16. Sorular hazırlanmıştır. Hidrokarbon kavramsal analiz testinde yer alan 6., 7., 8., ve 9. Sorular birden fazla kazanımı ölçmektedir. Kazanımlar öğretim programında belirtilen sıraya göre aynen alınmıştır. Hidrokarbon başarı testinde yer alan sorular belirtilen kazanım sıralamasına uygun olarak yerleştirilmiştir. Tabloda yer alan kazanımlara karşılık gelen soru sayısının eşit olmasına dikkat edilmiştir. Soru sayısının fazla olduğu kazanımlar MEB'in de haftalık ders saati olarak fazla süre ayırdığı ve ÖSYM tarafından hazırlanan çıkmış soruların daha çok bu kazanımlara ait olmasından kaynaklanmaktadır.

Araştırmacı tarafından hazırlanan bir diğer KAT olan fonksiyonel grup kavramsal analiz test sorularının (FGKAT) MEB öğretim programı çerçevesinde yer alan kazanımlara göre dağılımı Tablo 3.15'de gösterilmektedir.

Tablo 3.15. Fonksiyonel Grup Konusundaki KAT Sorularının Kazanımlara Göre Dağılımı

Kazanım	Soru Numarası
Organik bileşikler fonksiyonel gruplarına göre sınıflandırır.	
a) Alkil-gruplarına, hidroksi-, alkoksi-, halo-, karbonil-, karboksil-, amino-, nitro-, fenil- grupları bağlanınca oluşan bileşikler genel olarak tanıtlır.	1, 2
Alkoller sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıklar.	
a) Alkollerin hidroksil sayısına ve alfa karbonundaki alkil sayısına göre sınıflandırılması sağlanır.	6 (genel formül)
b) 1-4 karbonlu mono alkoller, etandiol (glikol) ve propantriol (gliserin) üzerinde durulur.	7, 8, 9 (karbon sayısı, formül, isim)
c) Etanolün biyoyakıt işlevi gördüğü ve çözücü olarak kullanıldığı vurgulanır.	10 (adlandırma)
	11 (yapı formülü)
	15, 16 (fiziksel öz.)
Eterleri sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıklar.	
a) Asimetrik-simetrik eter ayrımı yapılır.	5, 6 (genel formül)
b) Eterlerin çözücü özelliklerine vurgu yapılır.	7, 8, 9 (karbon sayısı, formül, isim)
c) Fonksiyonel grup izomerliği açıklanarak eterlerin alkollerle izomerliğine değinilir.	10, 11 (adlandırma, yapı formülü)
	12, 13, 14 (izomer)
	15, 16 (fiziksel öz.)
Karbonil bileşiklerini sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıklar.	
a) Aldehit ve ketonları ayırt edecek düzeyde yapısal ilişki kurulur	3, 4
b) Aldehitlere örnek olarak formaldehit, asetaldehit ve benزالdehit; ketonlara örnek olarak aseton verilir.	6 (genel formül)
c) Aldehit ve ketonların fonksiyonel grup izomerliklerine değinilir.	7, 8, 9 (karbon sayısı, formül, isim)
d) Aldehit ve ketonların gıda ve kozmetik sanayinde nasıl kullanıldıkları üzerinde durulur.	10, 11 (adlandırma, yapı formülü)
	12, 13, 14 (izomer)
	15, 16 (fiziksel öz.)
Karboksilik asitleri sınıflandırarak adlarını, formüllerini ve kullanım alanlarını açıklar.	
a) Formik asit, asetik asit, salisilik asit, ftalik asit, sitrik asit, malik asit, folik asit ve benzoik asit tanıtlır.	3,
b) Düz zincirli monokarboksilli asitlerin dışındakilerin formüllerine girilmez.	6 (genel formül)
c) Doymuş ve doymamış yağ asitleri tanıtlır.	7, 8, 9 (karbon sayısı, formül, isim)
d) Yağ asidi tuzlarının sabun olarak kullanıldığı vurgulanır.	10, 11 (adlandırma, yapı formülü)
	15, 16 (fiziksel öz.)
Esterlerin adlarını, formüllerini ve kullanım alanlarını açıklar.	
a) Esterleşme tepkimesine örnek verilir.	6 (genel formül)
b) Esterlerin yer aldığı doğal maddelere örnek olarak lanolin, balmumu ve balsam verilir.	7, 8, 9 (karbon sayısı, formül, isim)
c) Esterlerin çözücü olarak kullanımlarına ilişkin örnekler verilir.	10, 11 (adlandırma, yapı formülü)
d) Karboksilik asit ve esterlerin fonksiyonel grup izomerliklerine değinilir.	12, 13, 14 (izomer)
e) Sabun eldesi deneyi yaptırılır.	15, 16 (fiziksel öz.)

Fonksiyonel Grup Bileşikleri konusuna ait hazırlanan kavramsal analiz testinde yer alan 16 adet sorunun hangi kazanımlar ile ilişkili olduğunun görüldüğü Tablo 3.15’de gösterilmiştir. Fonksiyonel Grup Bileşikleri konusu için hazırlanan kavramsal analiz testinde Organik bileşikler fonksiyonel gruplarına göre sınıflandırır kazanımına ait 2; Alkoller sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıklar kazanımına

ait 8; Eterleri sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini açıklar kazanımına ait 12; Karbonil bileşiklerini sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini açıklar kazanımına ait 13; Karboksilik asitleri sınıflandırarak adlarını, formüllerini açıklar kazanımına ait 9; Esterlerin adlarını, formüllerini açıklar kazanımına ait 11 soru yer almaktadır.

Organik bileşikler fonksiyonel gruplarına göre sınıflandırır kazanımı için 1. Ve 2. Sorular; Alkoller sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini açıklar kazanımı için 6, 7, 8, 9, 10, 11, 15 ve 16. Sorular; Eterleri sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini açıklar kazanımı için 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 ve 14. Sorular; Karbonil bileşiklerini sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini açıklar kazanımı için 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16; Karboksilik asitleri sınıflandırarak adlarını, formüllerini açıklar kazanımı için 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 15 ve 16. Sorular; Esterlerin adlarını, formüllerini açıklar kazanımı için 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15. Ve 16. Sorular hazırlanmıştır. Fonksiyonel Grup kavramsal analiz testinde (FGKAT) yer alan 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 ve 16. Sorular birden fazla kazanımı ölçmektedir. Kazanımlar öğretim programında belirtilen sıraya göre aynen alınmıştır. Tabloda yer alan kazanımlara karşılık gelen soru sayısının eşit olmasına dikkat edilmiştir. Soru sayısının fazla olduğu kazanımlar MEB'in de haftalık ders saati olarak fazla süre ayırdığı ve ÖSYM tarafından hazırlanan çıkmış soruların daha çok bu kazanımlara ait olmasından kaynaklanmaktadır.

Çalışmanın başlangıcında ve bitiminde öntest ve son test olarak uygulanan hidrokarbon kavramsal analiz testinde (HCKAT) yer alan açık uçlu örnek sorular Şekil 3.8 ve Şekil 3.9'da; açık uçlu olmayan örnek sorular ise Şekil 3.10. ve Şekil 3.11'de ve soruların tamamı ise Ek 3'de verilmiştir.

1) Hidrokarbon bileşiklerini tanımlayınız. Türlerine örnek veriniz.

Şekil 3.8. Hidrokarbon KAT Açık Uçlu Soru Örneği

10) Bir bileşiğin aromatik özellik gösterebilmesi için gerekli şartlar nelerdir?

Şekil 3.9. Hidrokarbon KAT Açık Uçlu Soru Örneği

2) Karbon atomları arasında tekli, ikili ve üçlü bağ bulunan hidrokarbonlara ne ad verilir?

- .
- .
- .

Şekil 3.10. Hidrokarbon KAT Soru Örneği

15) Bir bileşiğin cis-trans izomeri göstermesi için hangi özellikleri göstermesi gerekir?

Şekil 3.11. Hidrokarbon KAT Soru Örneği

Çalışmanın başlangıcında ve bitiminde öntest ve sontest olarak uygulanan fonksiyonel grup kavramsal analiz testinde (FGKAT) yer alan açık uçlu örnek sorular Şekil 3.12 ve Şekil 3.13'de; açık uçlu olmayan örnek sorular ise Şekil 3.14 ve Şekil 3.15'de ve soruların tamamı ise Ek 4'de verilmiştir.

3) Karbonil ve karboksil fonksiyonel grupların yapısını çiziniz.

A) Benzerliklerini bulunuz.

B) Farklılıklarını bulunuz.

Şekil 3.12. Fonksiyonel Grup KAT Açık Uçlu Soru Örneği

13) Aşağıda verilen bileşiklerden birbiri ile izomer olan bileşikleri belirleyiniz.

A) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	B) $\text{C}_2\text{H}_5-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	C) $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{C}_2\text{H}_5$	D) $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$	E) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	F) $\text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$

Şekil 3.13. Fonksiyonel Grup KAT Açık Uçlu Soru Örneği

1) Fonksiyonel grup bileşikleri yapısında hangi elementler bulunur? Açıklayınız.

Şekil 3.14. Fonksiyonel Grup KAT Soru Örneği

15) Aşağıda verilen fonksiyonel grup çiftlerinin kaynama noktaları arasındaki ilişkiyi açıklayınız. (Karbon sayıları aynıdır)

•	ALKOL ↔ ETER
•	ALDEHİT- KETON ↔ ALKOL
•	ALDEHİT- KETON ↔ KARBOKSİLLİ ASİT
•	KARBOKSİLLİ ASİT ↔ ESTER

Şekil 3.15. Fonksiyonel Grup KAT Soru Örneği

Kavramsal anlama testi nitel bir veri toplama aracı olarak kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2013)'e göre, kuramsal ve kavramsal çerçevenin yanında uygulama öncesinde toplanacak ön bilgiler, araştırma sorularının belirgin hale getirilmesinde ve ayrıntılı bir biçimde ele alınmasına yardımcı olmaktadır. Çalışmada yer alan HCKAT ve FGKAT'ın hazırlanmasında yer alan soruları alan eğitimcisi MEB kazanımları referans olarak geliştirilmiştir. Verilerin analizi HCKAT ve FGKAT öntest ve sontestleri araştırmacı ve alan eğitimcisi tarafından puanlandırılarak yapılmıştır. Araştırmacı çeşitlenmesi kullanılarak verilen puanlamalar karşılaştırıldığında sonuçların birbirini destekler düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Böylelikle yansız bir analiz yapılması için gerekli olan şartlar oluşturulmuştur.

HCKAT ve FGKAT sorularının analiz edilebilmesinde puanlama sürecinin yanında, öğrencilerin düşünce biçimlerini ve bu düşüncelerinin altında yatan nedenleri ortaya çıkartmada kullanılabilen ideografik analiz süreci ve bireysel profillerin oluşturulması aşamalarında da **araştırmacı çeşitlemesi** kullanılmıştır. Araştırmacı çeşitlemesi olarak alanında uzman üniversitede öğretim görevlisi, isans son sınıf öğretmen adayları, pedagojik formasyon eğitimini alan öğretmen adayları, öğretim kurumunda görev yapan öğretmenlerin fikir ve görüşlerinden yararlanılmıştır. Hazırlanan açık uçlu sorulardan elde edilen veriler öncelikle araştırmacı, daha sonra da ikinci bir araştırmacı tarafından kodlanmıştır.

3.4.3. Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (KDYTÖ)

Araştırmada kullanılan Kimya Dersi Tutum Ölçeği Geban ve Ertepinar (1994) tarafından öğrencilerin kimya dersine karşı tutumlarını ölçmek için geliştirilmiştir (Ek 5). 5’li likert tipi (kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, kesinlikle katılmıyorum) olarak hazırlanan ölçek 15 sorudan meydana gelmektedir. Ölçeğin güvenirlik katsayısı için cronbach α -iç tutarlık katsayısına bakılmış ve değeri 0.83 olarak hesaplanmıştır Ölçekteki maddeler kimya dersine ilgi duyma ve kimya dersinin önemi olmak üzere iki faktör üzerinden hazırlanmıştır (İçöz, 2012). Kimya dersi tutum ölçeği, çalışma kapsamındaki tüm öğrencilere öğretim öncesi ve öğretim sonrası olmak üzere iki defa uygulanmıştır. Ölçekten alınabilecek maksimum puan ise 75 olurken minimum puan 15 olarak hesaplanmıştır. Yüksek puan alan öğrencilerin kimya dersine karşı olan tutumlarının olumlu olduğu düşük puan alan öğrencilerin ise kimya dersine karşı olumsuz bir bakış açısına sahip olduğu belirlenmiştir (Tüysüz, Tatar ve Kuşdemir, 2010).

3.4.4. Grasha Riechmann Öğrenme Stilleri Ölçeği

“Grasha-Riechmann Öğrenci Öğrenme Stili Ölçeği” 1994 yılında Grasha ve Riechmann tarafında öğrencilerin öğrenme stilleri belirlemek üzere geliştirilmiştir (Ek 6). Bu ölçek öğrencilere bir kez uygulanmıştır. 60 maddenin yer aldığı ölçekte altı öğrenme stilini ölçmektedir. Maddelerin 10 tanesi bağımsız, 10 tanesi kaçınan, 10 tanesi işbirlikli, 10 tanesi bağımlı, 10 tanesi yarışmacı ve 10 tanesi de katılımcı öğrenme stillerini belirlemek üzere hazırlanmış ifadelerden oluşmaktadır. 5’li likert şeklinde hazırlanmış olan ölçekte kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum, kesinlikle katılıyorum ifadeleri bulunmaktadır. Ölçeğin puanlanmasında; kesinlikle katılmıyorum ifadesinin değeri 1, katılmıyorum ifadesinin puan değeri 2, kararsızım ifadesinin puan değeri 3, katılıyorum ifadesinin puan değeri 4, kesinlikle katılıyorum ifadesinin puan değeri 5’tir. Ölçeğin Riechmann ve Grasha tarafından yapılan güvenirlik çalışması 269 kişi üzerinde test tekrar test yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Tekrar test ilk test uygulandıktan 7 gün sonra tekrar uygulandığında korelasyon değeri 0,83 olarak belirlenmiştir (Riechmann ve Grasha, 1974). Ölçeğin geçerlik çalışması için alt boyutlara ait yapılan iç tutarlılık katsayıları Tablo 3.16’da verilmiştir.

Tablo 3.16. Grasha Riechmann Öğrenme Stili Ölçeği Cronbach Alpha Değerleri

Öğrenme Stilleri	Cronbach alpha	Öğrenme Stilleri	Cronbach alpha
Bağımsız	0.75	Bağımlı	0.70
Kaçınan	0.77	Yarışmacı	0.70
İşbirlikli	0.77	Katılımcı	0.76

Tabloda görüldüğü gibi “Grasha-Riechmann Öğrenme Stili Ölçeği”nin Cronbach alpha değerleri 0.70 ile 0.76 arasında değişmektedir.

3.4.5. Öğretim Yöntemleri

Çalışma kapsamında kullanılan araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının temelini oluşturan buluş yolu ile öğrenme stratejisi bir problem ile ilgili verilerin toplanıp ve analiz edilmesi sonucunda genellemeye ulaşılması, öğrencinin etkin olmasına dayalı, kavramlar arasında ilişkiyi kurularak daha iyi öğrenilmesini sağlayan bir yaklaşım olduğu için seçilmiştir. Öğrencinin ilgisi çeken, merakını harekete geçiren, yaratıcılıklarını kullanmalarını sağlayan, problem çözüme ve araştırma becerilerini geliştiren sürprizlerle dolu bir süreçte öğretim gerçekleştirilmiştir (Kasa vd., 2004). Öğrencilerin buluş yolu ile öğrenme temelinde hazırlanan etkinlikler ve deneyler ile merakları öğretim boyunca devam etmesi ve başarıma isteklerinin artarak gelişmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin hazırlanan öğretim boyunca aktif olması; etkinlik ve deneylere etkin katılım ile gerçekleştirilmesine dikkat edilmiştir. Öğrenilen bilgileri hafızada tutma ve aktarmayı kolaylaştırması, öğrenme istediğini arttırması, öğrenme süreci boyunca bilgilere kendi çabaları sonucunda bulması kendine duyduğu özgüven duygusunun gelişmesini katkı sağlayacaktır. Öğrencilerin öğretim sürecinde aktif olması için başarılı olmak, meraklı olmak, işbirlikli çalışmak gibi unsurlara dikkat edilmiştir. Öğrencilerin konu ile ilgili ön öğrenmelere sahip olması için konular sarmal bir şekilde birbirinin üzerine inşa edilmiştir.

Öğretmenlerin çoğu buluş yolu ile öğrenmenin kullanılmasında plana ihtiyaç duyulmayacağı düşüncesine savunurken çalışmada kullanılan buluş yolu ile öğretim en ufak ayrıntıya kadar nitelikli bir şekilde planlanmıştır.

Buluş yoluyla öğretim stratejisinin planlanırken öğretim sonunda öğrencilere kazandırmak istediğimiz amaç, Öğrencilerin kazanmaları gereken davranışlar, Öğrencilerin bilmesi gereken konuların ne olduğu sorularının cevapları önceden belirlenmiştir. Kazanımlara ulaşabilmek için konular öğretim programı sıralamasına uygun olarak yerleştirilmiştir.

Konular kolaydan zora, basitten karmaşığa, yakında uzağa, somuttan soyuta doğru düzenlenmiştir. Öğretim planı yapılmadan önce öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyeleri belirlenmiştir. Öğretimin uygulanması sırasında kullanacağı konu ile ilgili yardımcı araç-gereç, çeşitli uyarıcılar önceden belirlenmiştir. Buluş yolu ile öğrenme stratejisinin uygulanmasında başlangıçta öğrenciler tanım ve kavramlara hemen ulaşamayabilirler, verilen cevaplarda da farklılıklar meydana gelebileceği için öğretim için gerekli zamanın ayrılmasına dikkat edilmiştir.

Buluş yoluyla öğrenmenin uygulanmasında üst düzeyde verim alabilmek için öğrencilerin dersi öğrenmeye istekli, yeni bilgiler keşfetmek için meraklı ve hazır hale gelmesi için öğretmen öğrencilerin dikkatini derse çekmeye çalışmıştır. Böylelikle öğrenci ilgisi bir yöne toplayarak derste başarıyı yükseltmiş olacaktır. Farklı ve nitelikli sorular sorarak ya da görsel, işitsel materyaller kullanarak öğrencilerin dikkati çekmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin yeni bilgileri kazanması için soru cevap tekniği dışında mantıklı bir sıra kullanılarak arka arkaya sorularda sorulmuştur. Öğrencilerin hedeflenen kazanıma adım adım ilkesi kullanarak ulaşması sağlanmıştır. Öncelikli olarak öğretilmesi gereken temel konular iyi bir şekilde anlaşıldıktan sonra diğer konuya geçilmiştir. Dersin akış hızı kazanım sayısına göre belirlenmiştir. Öğrenciler iyi bir iletişim ortamında işbirliği içinde derse katılması sağlanmıştır. Öğrencilerin grup içindeki görevlerini yerine getirmesi ve öğrenme sorumluluğunu almaları desteklenmiştir. Derse katılma ve yeni bilgileri öğrenme sorumluluğun öğrencilerin kendilerine ait olduğunu fark etmeleri sağlanmıştır. Öğrenciler buluş yaparken ana konudan uzaklaştıklarında yeni sorular sorarak konuya döndürmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin bilgiye ulaşmasını engelleyecek ve dikkatlerini dağıtacak durumların ortaya çıkmaması için bilgiler bir düzen içinde verilerek bilgiler arasındaki ilişki kurulmuştur. Ders sırasında zaman zaman öğrencilerin konuyu öğrenip öğrenmediklerini anlamak amacıyla öğrencilere özet yaptırılmış ve önemli olan yerler vurgulanmıştır. Öğrenciler yaptıkları beyin fırtınası ile ilerleyen aşamalarda ilke ve kavramlara ulaşması sağlamaya çalışılmıştır.

3.4.6. Etkinlikler İle İlgili Çalışma Kâğıtları

Araştırmacı tarafından yürütülen ‘Organik Bileşikler’ ünitesinin öğretim sürecinde uygulanan araştırma-sorgulamaya dayalı olarak hazırlanan çalışma kâğıtları, öğrencilerin Organik bileşikler ünitesine ait mevcut kavram yanlışlarını gidermeye ve öğrenme-öğretme yaklaşımlarına yönelik anlayışlarını geliştirmeye yöneliktir. (Ek 8-Ek 67). Etkinlikler Pilot,

Deney 1 ve Deney 2 grubundaki öğrencilere uygulanmıştır. Çalışma kâğıtlarında yer alan etkinlikler açık uçlu sorulardan oluşan, öğrencilerin sorular üzerindeki düşüncelerini cevaplara yansıtmalarına olanak sağlayacak sorular yer almaktadır. Fonksiyonel bileşikler konusunda kullanılan etkinlikler ile ilgili çalışma kâğıdı ve öğrencinin cevaplarına ilişkin örnek Şekil 3.16’da verilmiştir. Çalışmada 20. etkinlik olarak kullanılan polifonksiyonel bileşikler etkinliği örnek olarak seçilmiştir (Ek 37).

POLİFONKSİYONEL BİLEŞİKLER
(Etkinlik 20)

Birden fazla fonksiyonel grup içeren bileşiklere polifonksiyonel bileşikler denir. Aşağıdaki tabloda polifonksiyonel gruplara ait örnekler görülmektedir. Tabloyu kullanarak aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

A) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{O}$ <i>alken aldehit</i>	B) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2\text{OH}$ <i>alkol</i>
C) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ <i>alkol karboksilik</i>	D) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ <i>amino karboksilik</i>
E) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ <i>alkol alkan</i>	F) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$ <i>keton aldehit</i>
G) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$ <i>alken alkin</i>	H) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ <i>alkol aromatik bileşik</i>

1) A bileşiğindeki fonksiyonel grupları gösteriniz ve isimlerini yazınız.

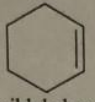
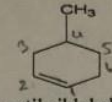
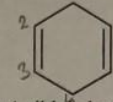
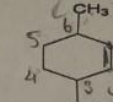
Şekil 3.16. Ö9’in Etkinlik 20’e ait Çalışma Kâğıdı (Ö9; 9 numaralı öğrenciyi tanımlar)

Hidrokarbon bileşikleri konusunda kullanılan etkinlikler ile ilgili çalışma kâğıdı ve öğrencinin cevaplarına ilişkin örnek Şekil 3.17’de verilmiştir. Çalışmada 11. etkinlik olarak kullanılan “Halkalı Alkenlerin İsimlendirilmesi” Etkinliği örnek olarak seçilmiştir (Ek 18).

HALKALI ALKENLERİN İSİMLENDİRİLMESİ

(ETKİNLİK 11)

Halkalı Alkenlerin adlandırılması ile ilgili bazı örnekler tabloda verilmiştir. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.

A)  siklohekzen	B)  4- metil siklohekzen	C)  1,4-siklohekzadien	D)  3-etil 6-metil siklohekzen

- 1) A bileşiğinin isimlendirilmesinde herhangi bir rakam yazılmamışken B, C ve D bileşiğinde rakamların olmasının sebebi nedir?

Cünkü A'da dallanma olmamıştır. Ancak B ve D bileşiğinde dallanma olmuştur. C'dede olmamıştır, Ancak C'de çift bağ olduğu için rakam yazılmıştır.

- 2) A, B, C ve D bileşiklerinin isimlerindeki benzerliği bulunuz.

→ hepsinde "siklohek" var.

→ hepsinde "en" var.

- 3) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki farklılığı bulunuz.

→ B'deki bileşikte metil var sadece.

→ Rakamlarda A'da yok dallanma olmadığı için B'de rakam var çünkü dallanma vardır.

- 4) B bileşiğinin ismindeki 4 rakamı ne anlama gelmektedir?

→ Dallanmanın hangi karbona bağlandığını ifade eder.

- 5) B bileşiğinin isminden faydalanarak halkadaki karbon atomlarına uygun numaraları yazınız.

- 6) B bileşiğinde 1 numaralı karbonu neye göre belirlediniz.

→ Çift bağa göre belirlenir.

- 7) A ve C bileşiklerinin isimlerindeki farklılığı bulunuz.

→ A bileşiğinde rakam yok C bileşiğinde rakam var.

→ C bileşiğinde "dien" takısı var.

- 8) A ve C bileşiklerinin isimlerindeki farklılık neden kaynaklanmaktadır?

→ Çift bağdan A'da 1 tane çift bağ var C'de 2 tane çift bağ vardır.

- 9) C bileşiğinin isminden faydalanarak halkadaki karbon atomlarına uygun numaraları yazınız.

- 10) D bileşiğinin isminden faydalanarak halkadaki karbon atomlarına uygun numaraları yazınız

- 11) D bileşiğinde karbon atomlarına ters yönde numara verilmiş olsaydı bileşiğin ismi ne olurdu?

→ 3-metil 6-etil siklohekzen

- 12) D bileşiğinin ismini doğru yazabilmek için yön seçiminde neye dikkat etmek gerekir?

→ Çift bağa dikkat edilmelidir.

- 13) Halkalı alkenlerin isimlendirilmesinde temel kurallar nedir?

→ başlarında "siklo" bulunur. → "En" eki 3 Alken olduğunu gösterir.

→ Çift bağ yapması gerekir. Alkenin tüne gelir. Dallanma veya çift bağ varsa siklohex başına yazılır. Rakamlarda dallanmalara göre yazılır.

— Çift bağa daha yakın dallanmalara bakılır.

Şekil 3.17. Ö34'in Etkinlik 18'e ait Çalışma Kâğıdı (Ö34; 34 numaralı öğrenciyi tanımlar)

3.4.7. Öğretime İlişkin Video Kayıtları

Tasarlanan öğretim yönteminin uygulama aşamasının tekrar tekrar incelenip gözden geçirilmesi amacıyla kamera kullanılarak kayıt altına alınmıştır. Video kayıtları raporlaştırma aşamasında araştırma sorgulama dayalı öğretimin kimya öğretimi üzerindeki etkisini belirlemek, öğrencilerin becerilerini gözlemlemek gibi öğretimin detaylandırılmasını sağlarken nitel veri analizi aşamasında da veri desteği sağlamaya katkıda bulunmuştur. Öğrencilerin tasarlanan etkinlikleri nasıl uyguladıkları ve öğretmen- öğrenci arasındaki etkileşimin gözlenmesi sağlanmıştır. Öğretim sırasında çekilen videoların detaylı şekilde nitel analizi yapılmamıştır. Ancak sonrasında araştırmacının diyalog mu yoksa otoriter sınıf içi söylemde mi bulunduğu incelenecektir. Video kayıtları öncesinde öğrencilere video çekilmesinin sebepleri açıkça anlatılmış ve başka kişiler tarafından incelenmeyeceği vurgulanmıştır. Öğrencilerin yüzlerinin gözükmemesine özen gösterilmiş ancak isteyen öğrencilerin de görüntüleri kayıt altına alınmıştır.

3.5.Verilerin Toplanması

Araştırmanın veri toplama araçları uygulamadan önce deney ve kontrol grubu öğrencilerine çalışmanın amacı ve öneminden söz edilmiş ve kendilerine dağıtılan testlere samimi bir şekilde cevap vermeleri istenmiştir. Her bir testin uygulanması için testin türüne göre 40 ile 80 dakika zaman ayrılmıştır. Testlerin uygulanma zamanının öğrencilerin sınav yoğunluğunun olmadığı zaman dilimine denk gelmesine, ayrılan zamanın sonuçlara iç tehdit oluşturmamasına dikkat edilmiştir. Araştırma Soruları ile Veri Toplama Araçları Arasındaki İlişkilendirme Tablo 3.17’de verilmiştir.

Tablo 3.17. Araştırma Soruları ile Veri Toplama Araçları Arasındaki İlişkilendirme

Araştırma Soruları	Veri Toplama Araçları
1. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grupları ile mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubunun uygulama öncesi akademik başarıları arasında fark var mıdır?	Hidrokarbon Akademik Başarı Testi (HCABT)
2. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grupları ile mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubunun uygulama sonrası akademik başarıları arasında fark var mıdır?	Fonksiyonel Grup Akademik Başarı Testi (FGABT)
3. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında, akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?	
4. Mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasında, akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?	
5. Araştırma-sorgulama dayalı öğrenmenin uygulandığı deney gruplarındaki öğrencilerin cinsiyetinin uygulama sonrasındaki akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mı?	Hidrokarbon Akademik Başarı Testi (HCABT)
6. Mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetinin uygulama sonrasındaki akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mı?	Fonksiyonel Grup Akademik Başarı Testi (FGABT)
7. Araştırma sorgulama dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grupları ile mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubunun uygulama öncesi kavramsal anlamaları arasında fark var mıdır?	Çalışma yaprakları
8. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grupları ile mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubunun uygulama sonrası kavramsal anlamaları arasında fark var mıdır?	Hidrokarbon Kavramsal Anlama Testi (HCKAT)
9. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında, kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?	Fonksiyonel Grup Kavramsal Analiz Testi (FGKAT)
10. Mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasında, kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?	
11. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grupları ile mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ilişkin bireysel profillerinde fark var mıdır?	
12. Araştırma-sorgulama dayalı öğrenmenin uygulandığı deney gruplarındaki öğrencilerin cinsiyetinin uygulama sonrasındaki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark var mı?	Hidrokarbon Kavramsal Anlama Testi (HCKAT)
13. Mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetinin uygulama sonrasındaki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark var mı?	Fonksiyonel Grup Kavramsal Analiz Testi (FGKAT)
14. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grupları ile mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubunun uygulama öncesi kimya dersi tutumları arasında fark var mıdır?	Çalışma Yaprakları
15. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grupları ile mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubunun uygulama sonrası kimya dersi tutumları arasında fark var mıdır?	
16. Mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasında, kimya dersi tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?	Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği
17. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney gruplarındaki öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasında, kimya dersi tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?	
18. Araştırma-sorgulama dayalı öğrenmenin uygulandığı deney gruplarındaki öğrencilerin cinsiyetinin uygulama sonrasındaki tutumları arasında anlamlı bir fark var mı?	Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği
19. Mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetinin uygulama sonrasındaki tutumları arasında anlamlı bir fark var mı?	Çalışma Yaprakları

20. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney gruplarındaki öğrenciler ile mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin öğretim sonrası akademik başarıları, kavramsal anlamaları ve tutumları ile öğrenme stilleri arasında ilişki var mıdır?	Grasha	Riechmann	Öğrenme Stilleri Ölçeği
21. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grupları ile mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin öğrenme stilleri ile demografik özellikleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?	Grasha	Riechmann	Öğrenme Stilleri Ölçeği
Çalışma Yaprakları			

Öğrencilere öğretim öncesi ve sonrası olmak üzere iki kez uygulanan ‘Organik Bileşikler’ ünitesine ilişkin akademik başarı testi çalışmanın 3, 4, 5, 6, 7, 8 araştırma sorusuna yanıt bulmak üzere; kavramsal anlama testi çalışmanın 9, 10, 11, 12 araştırma sorusuna yanıt bulmak üzere; öğretim sürecinde öğrencilerin üzerinde çalıştıkları çalışma yaprakları çalışmanın 1,2 araştırma sorusuna yanıt bulmak üzere kullanılmıştır.

Araştırma- sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumları üzerine etkisi olup olmadığı çalışmanın araştırma sorusu 15, 16, 17, 18 araştırma sorusuna yanıt bulmak üzere; öğrencilerin öğrenme stillerinin araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimden almış oldukları puanlar arasında ilişki olup olmadığını çalışmanın 19, 20, 21, 22, 23 araştırma sorusuna yanıt bulmak üzere kullanılmıştır.

3.6. Verilerin Çözümlemesi

Araştırmada hem nitel ve nicel veri toplama araçları ile elde edilen veriler nicel ve nitel analiz yöntemlerinin kullanılarak çözümlenmiştir. Nitel analiz sürecinde açık uçlu sorular betimsel ve içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Betimsel analizde öğrencilerin kavramsal analiz testinde yer alan açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar doğrultusunda birbirleri ve geçen zamanla karşılaştırılması sağlanmıştır. İçerik analiz de ise öğrencilerin kavramsal analiz testinde yer alan açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlar doğrultusunda süreç içerisinde kod ve temalar oluşturularak ideografik bir yaklaşım benimsenmiştir (Driver ve Erickson, 1983; Kabapınar, 2003). Gruplar arasında uygulanan farklı öğretim yöntemlerinin öğrenciler arasında ve farklı zamanlarda karşılaştırılma yapılabilmesi için kategorilere ayrılarak incelenmiştir. Nitel analizin güvenilirliğinin sağlanması adına ikinci bir araştırmacı çalışma grubunun %20 sinin yazılı yanıtları aynı kodlama sistemi ile kodlanarak sayısal değer elde edilmiş ve tutarlılık incelenmiştir.

Nicel analiz süresinde SPSS 22 istatistik programı kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına uygulanan farklı öğretim yöntemlerinin gruplar arasında yarattığı farklılığın belirlenmesinde ön test-son test sonuçları dikkate alınarak parametrik ve non-parametrik

testler kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan ölçek ve testlerden alınan puanların dağılımının normalliği Kolmogorov- Smirnov Testi ile kontrol edilmiştir. Normal dağılım göstermediği belirlenen test ve ölçekler için parametrik olmayan testler kullanılmıştır.

3.6.1. Nicel Verilerin Çözümlemesi

Nicel verilerin çözümlemesi için istatistiksel analizler SPSS 24 programı kullanılarak yapılmıştır. Öncelikle verilerin normal dağılıma uyum uymadığının kontrol edilmesi için Kolmogorov-Smirnov Z Uyum İyiliği Testi yapılmıştır. Anlamlılık düzeyi 0.05 kabul edilen analizlerde p değerinin 0.05'ten büyük olduğu durumlarda verilerin normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir. Verilerin normal dağılım göstermediği belirlendikten sonra parametrik olmayan testlerden testlerden Krukall-Wallis H testi kullanılmıştır. Krukall-Wallis H testi anlamlı çıktığında gruplar arasındaki denkliğin belirlenmesi için HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ ölçeklerinden elde edilen öntest puanları arasındaki farklılık parametrik olmayan testlerden bağımsız grup Mann Whitney U testi kullanılarak belirlenmiştir. Dört grubun ABT, KAT ve KDYTÖ ölçeklerinden elde edilen sontest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığına da yine parametrik olmayan testlerden bağımsız grup Mann Whitney U testi kullanılarak bakılmıştır. Deney gruplarında HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ'den elde edilen ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı belirlemek için parametrik olmayan testlerden (bağımlı) Wilcoxon işaretli sıralar testi; kontrol grupları için (bağımsız) Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının öğrenme stillerinin HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ'den elde edilen son test puanları arasındaki ilişki Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılarak yapılmıştır.

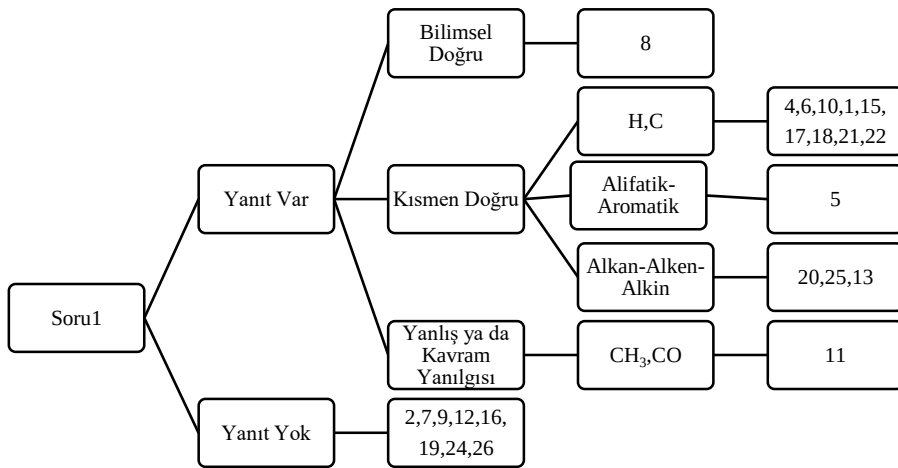
3.6.2. Nitel Verilerin Çözümlemesi

Nitel verilerde analiz, öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevapların altında yatan nedeni ve araştırmacının bu cevapları değerlendirirken verileri tanımlama, yorumlama ve anlam yükleme süreci olarak ifade edilmektedir (Merriam, 2013). Gözlem, görüşme ve dokümanlardan elde edilen nitel verilerin analizinde betimleme yapmak, kategori ya da temaları belirlemek büyük önem taşır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Kavramsal analiz testinde yer alan açık uçlu sondaj sorulardan elde edilen veriler nicel analize tabi tutulduğu gibi nitel olarak da analizi gerçekleşmiştir. Nitel analiz betimsel, ideografik ve içerik analizi kullanılarak yapılmıştır. Betimsel analiz için öğrencilerden elde

edilen veriler açık bir şekilde sistematik olarak betimlenir ya da doğrudan alıntılama yapılır. Kod ve temaların önceden belli olmadığı durumlarda bu araştırmada olduğu gibi ideografik analiz kullanılmaktadır. İçerik analizinde olduğu gibi ideografik analizde de tüm veriler uygun kavramlar kullanılarak açıklanır, bağlantılar kurularak anlaşılır şekilde düzenlenir ve yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Nitel verilerin çözümlenmesinde, öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar belirlenir ve verilen cevaplar göre uygun tema isimleri altında belli kategorilere (ideographic) göre bir araya getirilir (Driver ve Erickson, 1983; Kabapınar, 2003). Verilen cevaplar değerlendirilerek bilimsel fikir, alternatif fikir kavram yanlışlığı ve cevap yok/kodlanamaz olarak ayrılmıştır. Öğrencilerin eğitim öncesinde ve sonrasında görüşlerindeki değişimi gözlemlemek amacıyla bireysel performans analizleri yapılmıştır. Böylece öğrencinin başlangıçtaki görüşü ile öğretim sonundaki görüşü arasında değerlendirme yapılmasına imkânı verir. Belirlenen temalarda bulunan öğrenci sayıları da bir sınıfının ya da sınıflar arasında bir karşılaştırma yapılmasını sağlar. Öğrencilerin kavramsal analiz testinde yer alan sondaj sorularına verdikleri cevapların analizleri ideografik analiz haritaları kullanılarak yapılmıştır. Şekil 3.18’de ideografik analiz haritalarından biri örnek olarak verilmiştir.



Şekil 3.18. İdeografik Analiz Haritası Örneği

Nitel verilerin sayısal hale gelmesi gözlem, görüşme ya da dokümanların incelenerek çeşitli adımlardan sonra sayılara çevrilmesi sonucu olmaktadır. Verilerin sayısallaştırılması sonucuna güvenilirlik artarken yanlışlık azalacak ve öğrencilerin verdikleri cevaplar

sonucunda oluşturulan temalar daha objektif bir şekilde incelenecektir. Öğrencilerin bireysel ya da gruplar arasındaki karşılaştırmaları da şeffaf bir şekilde gerçekleşecektir. Üstelik örneklem sayısının fazla olmadığı araştırmaların sonuçlarının anket gibi çeşitli nicel veri toplama araçları kullanılarak büyük örneklemeler üzerinde uygulanmasını sağlar (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Nitel verilerin sayısallaştırılması için kullanılan içerik analizde cevapların kodlanması sonucunda sayısal veriler elde edilir. İçerik analizi sonucunda elde edilen verilerin sayısallaştırılması ve yorumlanmasında çoğunlukla frekans ve yüzde kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2009).

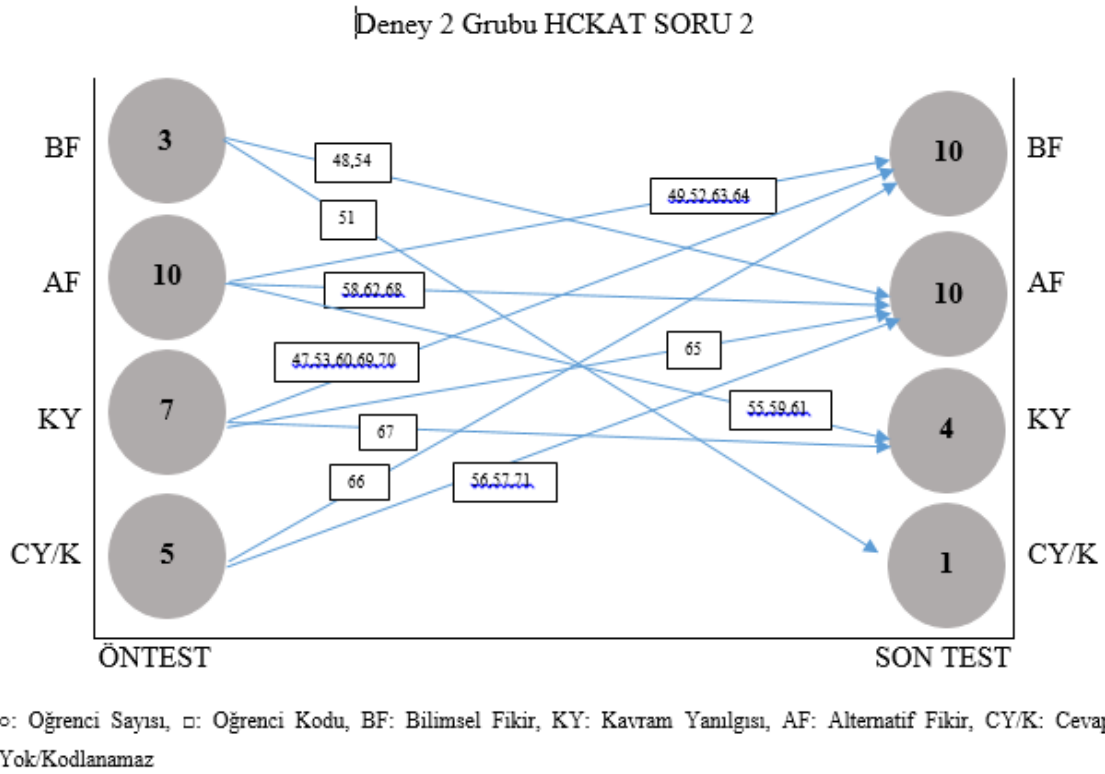
Kavramsal analiz testinde yer alan açık uçlu sorulara öğrencilerin verdiği yazılı yanıtların içerik analizi yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerinin her bir açık uçlu soru için analiz sonuçları tablolaştırılarak gösterilmiştir. Hidrokarbon kavramsal analiz testinde (HCKAT) yer alan 13. Soruya ait grupların içerik analiz tablosu Şekil 3.18’de gösterilmiştir.

Tablo 3.18. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin İçerik Analiz Sonucu

SORU 13			PİLOT		DENEY 1		DENEY 2		KONTROL	
			ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı
İzomer nedir? Hidrokarbon türlerinin izomerlikteki etkisini açıklayınız.	CY	Kodlanamayan/Yanıt yok	20 (76.92)	1(3.84)	7(58.33)		20(80)	2(8)	21(87.5)	14(58.33)
	KY	Isı ile ilgili			1(8.33)					
		Tepkimeye girdiğinde isteksiz olma	1(3.84)							
		Allotrop etkisi/ dizilişteki yapısal fark	1(3.84)							
		Bir maddenin etkisi					1(4)			
		Kapalı görselle anlatılmış hali	1(3.84)							
		Farklı özellik taşıyan birden fazla bileşik		4(15.38)			2(8)			
		Kendi elementlerinden oluşanlara		3(11.53)						
		AF aynı, KF farklı		1(3.84)				1(4)		
		KF aynı, AF aynı		2(7.69)						
		H,C bileşiklerine I gelmesi							1(4.16)	
		Bileşiğin kapalıdan açık hale gelmesi								1(4.16)
		Aynı olan cis						1(4)		
		Toplam	3(11.53)	10(38.46)	1(8.33)		3(12)	2(8)	1(4.16)	1(4.16)
	AF	İki bileşiğin elementlerinin aynı olması			1(8.33)					
		C sayısı birbirinin benzeri olursa				1(8.33)				
		KF aynı, AF farklı	1(3.84)	8(30.76)		10(83.33)		19(76)		5(20.83)
		Aynı kimyasal bileşime sahip atomları arasındaki bağlantı yapıları farklı olan molekül	1(3.84)	4(15.38)		1(8.33)			2(8.33)	3(12.5)
		Kapalı aynı		3(11.53)						
		KF aynı adları farklı								1(4.16)
		Görüntüleri farklı						1(4)		
		Cis-trans	1(3.84)							
		Yapısında H, C bileşikleri olan			1(8.33)		1(4)			
		Özdeşlerden oluşan madde/doymuş doymamış olmasına göre			1(8.33)					
		Zincir dallanma, zincir halka, konum izomeri			1(8.33)		1(4)			
	BF	Bilimsel doğru						1(4)		
		Toplam	3(11.53)	15(57.69)	4(33.33)	12(100)	2(8)	21(84)	2(8.33)	9(37.5)
		TOPLAM ÖĞRENCİ	26 (100)	26 (100)	12 (100)	12 (100)	25 (100)	25 (100)	24 (100)	24 (100)

Öğrencilerin Hidrokarbon kavramsal analiz testi (HCKAT) ve Fonksiyonel Grup kavramsal analiz testinde (FGKAT) yer alan açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar öğrenci bazında incelenerek bireysel profil analizleri belirlenmiştir. Bireysel profil analiz yapılırken dikey ekseninde bilimsel fikir, alternatif fikir, kavram yanılgısı ve cevap yok/kodlanamaz kategorileri oluşturulmuştur. Dikey eksen ise eğitim öncesi ve sonrasını göstermektedir.

Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre uygun kategorilerin içine aynı cevabı veren öğrenci sayısı yazılır. Öğrencilerin öntest ve sonteste verdiği cevaplar ayrı ayrı belirlenir. Öğrencilerin verdiği cevaplar arasındaki değişim bağlantı okları ile belirlenirken oklar üzerinde yer alan sayılar öğrenciyi tanımlayan kodları göstermektedir. Böylelikle öğrencilerin ön teste ve son teste verdiği cevaplar karşılaştırılır ve değişim gözlenir. Hidrokarbon kavramsal anlama testinde (HCKAT) yer alan 2. Soruya Deney 2 grubundaki öğrencilerin verdikleri cevapların bireysel profil analiz örneği Şekil 3.19’da gösterilmiştir.



Şekil 3.19. Bireysel Profil Analiz Örneği

Öğrencilerin açık uçlu sondaj sorulara verdikleri cevaplar araştırmacı tarafından kodlandıktan sonra araştırmacı tarafından oluşabilecek yanılgıların önüne geçebilmek adına ikinci bir araştırmacı tarafından da kodlanmıştır. Kodlama çeşitliliği analizlerin iç geçerliliğinin artmasına destek olmaktadır.

Kavramsal analiz testinde yer alan soruların nitel verilerinin çözümlenmesi ile araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin uygulandığı deney grubu ile mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı gruplar arasında öğrencilerin kavramsal anlamaları ve kavramsal yanılgılarının belirlenmesi ile birlikte nasıl bir değişimin ortaya çıkacağı belirlenmeye çalışılmıştır.

3.7.Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Bilimsel bir araştırmanın kabul görmesinde geçerlilik ve güvenilirlik büyük önem taşır. Güvenilirlik bilimsel çalışmalarda sağlanması gereken ilk koşuldur. Güvenirliği düşük olan bir araştırmanın hiçbir bilimsel değeri yoktur. Ancak güvenirliliğin yüksek olması da geçerli olduğunun garantisini vermez. Bu noktadan hareketle araştırmanın geçerli olabilmesi için önce güvenilir olması gerekmektedir.

Geçerlilik araştırma sonuçlarının doğruluğu iken güvenilirlik ise araştırma sonuçlarının tekrar edilebilmesi demektir. Nicel araştırmalarda istatistiksel testler ve yöntemler kullanılarak geçerlilik ve güvenilirlik ölçülmektedir. Nitel araştırmaların geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları nicel araştırmalardan farklı olarak yapılmaktadır. Güvenilirlik nitel araştırma için önemli bir unsur olurken geçerlilikte araştırmayı güçlendiren bir etkiye sahiptir. Geçerli olan bir araştırma başka araştırmalar için de benzer sonuçlar gözlenmesi beklenirken güvenirlilik nicel araştırmalar olduğu gibi belli bir standardı yakalamak zordur. Nitel araştırmada geçerlilik araştırmacının çalıştığı konuyu objektif bir şekilde mümkün olduğunca yansız ve tarafsız bir şekilde incelemesiyle gerçekleşir. Araştırmacı doğal ortam içinde yüz yüze olarak topladığı uzun süreli bilgileri detaylı ve derinlemesine inceler. Veriler birden fazla veri toplama yöntemi kullanarak ayrıntılı ve birbirini destekler şekilde rapor eder ve sonuçlara nasıl ulaştığını açıklar (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Betimsel analizin kullanıldığı nitel bir araştırmada katılımcıların cevaplarının doğrudan verilmesi geçerliliğin arttırılmasında önemli bir yere sahiptir. Araştırmacı farkı zamanlarda defalarca değerlendirerek ulaştığı sonuçları karşılaştırmıştır. Ayrıca araştırma konusunda tecrübeli ikinci bir araştırmacı yöntem, bulgu ve sonuçlar bölümlerinde gördüğü eksiklik, öneri ve yorumlarını araştırmacı ile paylaşmıştır.

Guba ve Lincoln nitel araştırmalarda inandırıcılığın güvenilir ve geçerlilikten daha önemli olduğu ifade ederek bazı kriterler belirlemiştir. Literatürde altın standart olarak yer alan kriterler inanırılık, güvenilebilirlik, onaylanabilirlik ve aktarılabilirliktir. Araştırma verilerinin doğruluğunu belirlemek için bu kriterlerden bir ya da daha fazlasının olması önerilmektedir

1. Güvenirlilik: Nicel araştırmalarda güvenilirlik çalışmanın aynı katılımcılar ile aynı yöntemi kullanarak aynı ortamda tekrarlanmasıdır. Bir başka deyişle araştırma sonuçlarının

inandırıcılığı olarak tanımlanmaktadır. Nitel araştırmalarda ise katılımcılar ve olaylar zamanla değişebileceğinden aynı sonuçlara ulaşmak zordur (Marshall & Rossman 1989).

Kaliteli bir nitel araştırma için;

- Araştırma sorularının açık ve anlaşılır olması
- Yöntemin araştırma sorularına uygun olarak seçilmesi
- Araştırmacı rolünün detaylı olarak belirtilmesi
- Araştırmacı çeşitlemesi sonucunda oluşan kodlamalar arasındaki tutarlılığa dikkat edilmelidir (Miles ve Huberman, 1994).

Nitel araştırmalarda iç güvenilirliği sağlamak için kullanılan araştırmacı çeşitlemesi bir olayın birden fazla araştırmacı tarafından aynı biçimde değerlendirilmesine dayanır. Araştırmacılar kodlamalar arasındaki tutarlılığa dikkat ederek verileri inceler; analiz eder ve karşılaştırır. Benzer ya da aynı sonuçların çıkması güvenilir bir çalışma olduğunu gösterir. Böylelikle araştırmacıdan kaynaklanabilecek ön yargı ve hatalar azaltılmış olur (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Çalışmanın dış güvenilirliğini sağlamak adına, yöntemde yer alan çalışma grubu, öğretimin tasarlanması ve uygulanma süreci, veri toplanma ve çözümleme yöntemleri ile araştırmacının rolü bölümleri ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Alanında uzman olan ikinci araştırmacı çalışmaya katılan öğrencilerden rastgele seçtiği %20 lik örnek grubunun verdikleri cevapları incelemiştir. Araştırmacıların kodlamaları arasında tutarlılık testlerde yer alan soruların tamamı için uyum yüzdeleri bir başka değişle kodlamaların tutarlılık yüzdeleri hesaplanmıştır. Tablo 3.19’de araştırmacılar arası uyum yüzdeleri, her bir soru için hesaplanmıştır. Uyum yüzdelerinin hesaplanmasında kullanılan formül aşağıda verilmiştir (Miles ve Huberman, 1994; Kabapınar, 2003).

$$P = \frac{Na \times 100}{Nt}$$

P: Tutarlık (uyum) yüzdesi

Na: İki kodlamada aynı şekilde kodlanan öğrenci yanıtı sayısı

Nt: Kodlanan toplam öğrenci sayısı

Tablo 3.19. Araştırmacı ve İkinci Araştırmacının Oluşturdukları Kodlara İlişkin Tutarlılık Yüzdeleri

Öğrenme- Öğretme Yaklaşımına Yönelik Anlayışlar Ölçeği Soruları	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ortalama
Uyum Yüzdeleri	% 90	%90	%85	%85	%85	%85	%90	%85	%90	% 87

Nitel analizlerin güvenilirliği için iki kodlama arasında %80 ve üzeri bir tutarlık olması analizin güvenilir olduğu belirtmektedir. Bu çalışmada iki araştırmacı tarafından elde edilen uyum yüzdelерinin % 85 ile % 90 arasında olması analizin ve dolayısıyla çalışmanın tutarlılığın yüksek güvenilir olduğunu göstermektedir.

2. İç Geçerlik/İnanırlık;

İç geçerlilik araştırmada ele edilen verilerin ve sonuçların doğruluğu olarak tanımlanmaktadır. Geçerli olan bir araştırmanın inandırıcılığı da aynı doğrultuda artmaktadır. Araştırmacının elde ettiği sonuçlara nasıl ulaştığı ayrıntılı olarak açıklamalı bir başka araştırmacılarında ulaşabileceği ve anlayabileceği biçimde ifade etmelidir İç geçerliliği arttırmak için araştırmacının ön yargılı davranmasının önüne geçmek amacıyla araştırmacının rolünün açıklanması, olay ya da kişilerle uzun süreli etkileşim, katılımcı teyidi ve uzman incelemesi birden fazla yöntem bulunmaktadır. (Holloway ve Wheeler, 1996). Yöntemler içinde inandırıcılığı sağlamanın en etkili yolu uzun süreli etkileşim içinde olmaktadır. Çalışmanın içinde uzun süreli olmak araştırmacının çalışma grubunun yapısını ve görüşlerini derinlemesine tanımasını ve önyargılarını kontrol altına almasını sağlar. Süreç içerisinde bireyden birden fazla görüşme sonucunda toplanan veriler gerçeği yansıtmada noktasında daha doğru sonuçlar ortaya koyar. Araştırmacının veri toplama sürecinde verileri yanlış yorumlamasından kaynaklanan varsayımları bertaraf etmek için katılımcılara çalışma bulgularından kendi düşüncelerini doğru yansıtip yansıtılmadığı katılımcı teyidi olarak sorulabilmektedir. İç geçerliliği sağlayan yöntemlerden biri olan uzman incelemesi ile nitel araştırma yöntemleri konusunda uzman araştırma konusu hakkında genel bilgiye sahip uzman araştırmayı çeşitli boyutlarıyla inceler. Araştırma deseninden toplanan verilere, verilerin analizinden sonuçların yazımına kadar geçen süreçleri eleştirel gözle bakarak araştırmacıya geri bildirimde bulunur (Holloway ve Wheeler, 1996).

Bir çalışmada iç geçerliliği arttırmadan en çok bilinen ve uygulanan strateji üçgenleme tekniğidir. Üçgenleme iki ya da daha fazla veri toplama yönteminin ya da veri kaynağı sonuçlarının karşılaştırılmasıdır. Böylelikle yöntemin zayıf olan kısmı kuvvetli olan yöntem ile desteklenir. Aynı çalışmada hem nitel hem de nicel yöntemleri kullanmak bulguları

tamamladığı gibi araştırmayı da güçlendirir. Önemli olan üçgenlemeyi kullanan araştırmacının bu yöntemi neden seçtiğini ve çalışmayı güçlendirme aşamalarını açıklamalıdır.

Bu çalışmada, iç geçerliği sağlamak için; uygulanan öğretim yöntemi, etkinlikler, kavramsal ve akademik başarı testlerine ait öğrencilerin görüşlerindeki değişimin belirlenmesi için kimya dersi tutum ölçeği ise verilerin tutarlığını sağlamak için kullanılmıştır. Kavramsal anlama testlerinin veri analizi öğrenciler için hazırlanan etkinlikler, etkinliklere ait çalışma kâğıtları, video ve ses kayıtları kullanılarak desteklenmiştir. Hazırlanan hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT), fonksiyonel grup akademik başarı testi (FGABT), Hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) ve Fonksiyonel grup kavramsal anlama testlerinin (FGKAT) kapsam geçerliliğinin sağlanması amacı ile belirtke tablosu oluşturulmuştur. Belirtke tablosu ile “Organik Bileşikler” konusu ile ilgili MEB öğretim programında yer alan tüm kazanımlar ve kazanımlara karşılık gelen soru numaraları belirtilmiştir. Hazırlanan testler, ölçek ve etkinlik kâğıtları alanında uzman akademisyen başta olmak üzere lisans son sınıf öğretmen adayları, pedagojik formasyon eğitimi alan öğretmen adayları ve kurumda görevli olan öğretmenler tarafından incelenmiştir. Böylece nitel ve nicel araştırma yöntemleri bir arada kullanılarak veri ve yöntem çeşitliliği sağlanmıştır.

3. Dış Geçerlik/Aktarılabirlik:

Genelleme kavramının nitel araştırmalardaki karşılığı olan aktarılabirlik; çalışma sonuçlarının benzer örneklem grubuna ve durumlara aktarılabilmesi olarak tanımlanmaktadır. Nicel araştırmalarda dış geçerlilik verilerin ve sonuçların evreni temsil eden örneklemden toplandığını gösterir. Nitel araştırmalarda genelleme amacı yoktur ama dolaylı yoldan genelleme yapılabilir. Genellemeler nicel araştırmalarda olduğu gibi kurallar üzerinden değil deyimler ve örnekler üzerinden gerçekleşir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Nicel araştırmalarda anket çalışmaları için evren üzerinde yapılan istatistiksel bir genellemeye benzememekle birlikte kurama yapılan analitik bir genelleme mevcuttur (Yin,1984). Ancak nitel araştırmalarda dış geçerliliği sağlamak için çalışma grubunun nasıl seçildiğinin ayrıntılı olarak tanımlanması, katılımcıların özellikleri derinlemesine incelenmeli, araştırma sorularının sonuçlar ile uyumlu olması sağlanmalı ve öğretimin gerçekleştiği uygulama ortamı detaylı olarak açıklanmalıdır. Çalışmanın kuramsal çerçevesinin ayrıntılı olarak açıklanması benzer çalışma yapacak araştırmacılar için yol

haritası olarak kullanılırken aynı zamanda başka çalışmaların gerçekleşmesi için önerilerde bulunarak genellenebilirlik sağlanır. Böylelikle bir grup ya da olaydan elde edilen sonuçlar farklı grup ve olaylara aktarılabilir.

Çalışmanın yöntem bölümünde çalışma grubu, katılımcı özellikleri, araştırma soruları ile veri toplama araçlarının ilişkisi, öğretimin gerçekleştiği uygulama ortamı detaylı olarak açıklanmıştır. Sonuçlar bölümünde ise dış geçerliliği sağlamak adına etkinlikler, testler ve ölçekler ile öğretim yönteminin farklı gruplarda kullanılabilmesi adına çeşitli öneriler sunulmuştur.

4. Objektiflik (Onaylanabilirlik): bilimsel araştırmalarda kullanılan veri toplama araçlarının çalışmayı yapan kişilerin ön yargıları ve bakış açılarından etkilenmemesi olarak tanımlanmaktadır. Araştırmanın objektiflik hususunda hassas davranılması sonuçların genellenebilir olmasını sağlar. Araştırmacı çalışmanın objektifliğini arttırabilmek için;

- Çalışmada yer alan soruları etkili seçerken cevapları da etkili yorumlayabilmeli
- Çalıştığı konuda etkin bir kurumsal yeterliliğe sahip olmalı
- Çalışma desenini ve yapılan uygulamaları şeffaf bir şekilde açıklamalı
- Çalışma boyunca elde ettiği tüm veriler ile sonuçlar arasındaki ilişkiyi incelemeli
- Çalışmada yer alan verilerin bir başka araştırmacı tarafından analiz edilebilecek açıklıkta olmalı (Miles ve Huberman, 1994).

Çalışma kapsamında tezin yöntem, bulgular, sonuçlar kısmı ön yargılardan uzak, açık ve net şekilde açıklanmıştır. Ekler bölümünde etkinliklerin ve çalışmaya ait tüm dataların orijinal hali verilmiştir. Böylelikle ikinci bir araştırmacı tarafından elde edilen tüm veriler etkili şekilde incelenebilmektedir.

3.8.Araştırmacının Rolü

Karma yöntemin kullanıldığı çalışmalarda nitel analizin önemi bir ağırlığa sahip olması araştırmacı rolünün ne kadar etkili olduğunu göstermektedir. Araştırmaların uygulanmasında yorumlayıcı olan araştırmacı, araştırma süresi boyunca çalışma grubundaki katılımcılar devamlı ve detaylı etkileşim halindedir. Araştırma güvenilirliğinin sağlanması açısından birinci öncelik araştırmacının araştırma boyunca bulunduğu konum, kişisel ilgi ve değerleri, ön yargıları ve araştırma konusu ve süreci hakkında kapsamlı bir çerçevede açıklanmasıdır (Creswell, 2003).

Kimya ile eğitim sürecim Fen-Edebiyat Fakültesi'nin Kimya Bölümünü kazanmam ile başladı. Lisans öğrenim boyunca Kimya dersinin yaşamın her alanına yayılan, bir bilim dalı olmasını görmem ile birlikte bu alana karşı ilgi düzeyim gün geçtikçe arttı. Lisans eğitimimin sonunda kimya alanında uzman olabilmek için kimya bölümünün Anorganik Alanında tezli yüksek lisans eğitimine başladım. Bir yandan da kimya bilimi ile ilgili sahip olduğumuz bilgileri geleneksel yöntemin etkisinde olan düz anlatım yöntemi olan bilgi aktarımının haricinde öğrencilere nasıl daha iyi öğretilbilir sorusu ile Pedagojik formasyon eğitimini aldım. Formasyon eğitimi aldığımız her bir pedagojik ders ile birlikte öğrenme-öğretmen yaklaşımlarını tanımamı, felsefelerine daha geniş perspektifte bakmamı ve farklı uygulama yöntemlerini görmemi sağladı. Edindiğim bilgi ve kazanımlar sonucunda kimya öğretmeni olma isteği ile birlikte MEB'de halen de devam ettiğim görevime başladım. Ülkenin farklı bölgelerinde ve farklı okul türlerinde çalışmanın vermiş olduğu tecrübe ile birlikte öğrencilerin hangi yöntemler ile öğreneceğini, bireysel farklılıkların eğitim ortamına nasıl yansıtılacağını öğrenmek ve bu alanda uzmanlaşmak için Kimya Öğretmenliği Doktora programına başladım. Doktora eğitimim boyunca öğrencilerin sınıf ortamında aktif konumda olmalarını, fikirlerini özgür bir şekilde ifade edebilmelerini sağlayan öğretim yöntemlerinden dayanaklarını yapılandırmacılık felsefesinden alan araştırma-sorgulamaya dayalı öğretimden etkilendim. Kimya öğretimi için özellikle de organik kimya gibi ezber, kapsamlı ve detaylı bir dersin araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim yöntemi ile bilginin yapılandırılmasında etkili olacağına düşünüyorum.

Öğrencilerin 'Organik bileşikler' konusundaki kavram yanlışlarının, konunun doğrudan aktarılması sonucunda kimyanın zor bir ders olduğunu düşünmelerine ve kimya dersine karşı olumsuz bir tutum oluşmasına sebep olduğu ve kimya dersi başarısını da aynı paralel de etkilediğini gözlemledim. Bu doğrultuda araştırma- sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin aktif olmalarını sağlayan, özgür düşünlerine imkân sunan, karşılaşılan olayları bir bilim insanı gibi eleştirel bakış açısı ile yorumlayan, kavram yanlışlarını fark eden, grup çalışması ile etkileşim içinde bulunarak tartışan, konu ile ilgili eksiklerini gören ve kimyanın günlük yaşamdaki yerini fark etmelerini sağlayan bir araştırma planladım. Bu nedenle doktora çalışmamı görev yaptığım okuldaki akademik yönden hazır bulunuşluk seviyesi düşük, sosyo ekonomik yönden dezavantajlı, üniversite gitme isteği düşük öğrencilerin bulunduğu meslek lisesinde gerçekleştirdim. Yapılan öğretimin öğrencilerin Organik kimya alanındaki bilgilerinin artmasına, gruplar arası etkileşimler sayesinde iletişim becerilerinin, buluş ve planlama yapma gibi yaratıcı becerilerin gelişmesine katkısı olurken bana da

öğrenciler ile işbirlikli çalışmayı, nasıl rehber ve yol gösterici olmam gerektiğini deneyimleme imkânı oluşturdu.

Pilot çalışma başta olmak üzere deney ve kontrol grupların uygulamalarını ben gerçekleştirdim. Öğrencilere rehber konumunda bulunarak, öğretim süreci boyunca müdahale etmeden ve onların istenilen cevapları bulmasını sağlayacak etkinlikler hazırladım. Sınıf ortamında yansız, öğrencileri yönlendiren ancak sürece müdahale göstermeyen tavrim verilerin analizi, bulgular ve sonuç bölümüne de yansımıştır. Tez çalışmasını etkileyen unsurlardan biri olan araştırmacı yanlılığı, alanında uzman ikinci bir araştırmacı tarafından incelenip değerlendirilerek bertaraf edildiğini düşünmekteyim. Verilerin yorumlanması bölümünde kavramsal analiz testinde yer alan sondaj sorularının bilimsel doğru, kısmen doğru ve kavram yanılgısı şeklinde kategorilere ayırdım. İdeografik analiz tablosunu rastgele seçilen öğrencilerin cevaplarını bulgular bölümünde belirttim. Ayrıca bulgular bölümünde öğrencilerin etkinlikleri yaptığı uygulama sırasında çekilen video ve ses kayıtlarına ait dokümanlar katılımcı gözlemci konumumu açıkça göstermektedir.

3.9. Etik Değerler

Bilimsel çalışmaların her bir basamağında etik değerlere bağlı kalarak hareket etmek araştırmacıların dikkatle davranmaları gereken bir konudur (Creswell, 2003). Bu çalışmada da etik değerler göz önüne alınarak bir yol izlenmiştir. Çalışmanın amacı ve yapılacak uygulamalar ile ilgili çalışmaya katılacak öğrencilere gerekli açıklama yapılmıştır. Öğrencilere düşüncelerini hic bir olay ya da kişiden etkilenmeden özgürce belirtmeleri ve öğretim boyunca yazdıkları her türlü ifadenin okul notlarına yansımalarının olmayacağı özellikle vurgulanmıştır. Çalışmanın başlarında etkinliklere katılan ancak ilerleyen süreçte sağlık durumu ve farklı eğitim planlarından dolayı çalışma katılamayan öğrenciler bulunduğu için çalışmadan çıkarılmıştır. Özellikle çalışmanın değerlendirilme aşamasında öğrenci isimlerinin gizli tutulacağı ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Bu nedenle çalışmanın başından itibaren öğrencilerin isimleri yerine onlara verilen numaralar kullanılmıştır. Diğer araştırmacıların verileri incelemesi sırasında da öğrencilerin isimlerin gizli kalması sağlanmıştır.

BÖLÜM IV: BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde, araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin etkisini belirlemek amacıyla, deney ve kontrol gruplarında uygulanan ölçek ve testlerden elde edilen nicel ve nitel verilerin analiz sonuçlarına yer verilmektedir. Bu çerçevede Hidrokarbon Akademik Başarı Testi (HCABT), Fonksiyonel Grup Akademik Başarı Testi (FGABT), Hidrokarbon Kavramsal Analiz Testi (HCKAT), Fonksiyonel Grup Kavramsal Analiz Testi (FGKAT), Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinden (KDYTÖ) Ve Öğrenme Stillerinden elde edilen nicel veriler ve verilerin istatistiksel analizleri sunulmaktadır. Kavramsal anlama testlerindeki sondaj sorularından elde edilen verilerin ideografik analizine dayalı olarak hazırlanan içerik analiz tablolarına da yer verilmektedir.

4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Testi, Kavramsal Anlama Testi, Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ve Öğrenme Stilleri Ölçeğinin Öntest-Sontest Puanlarına Ait Bulgular ve Yorumlar

Deney ve kontrol gruplarının akademik başarı testi, kavramsal anlama testi, kimya dersine yönelik tutum ölçeği ve Öğrenme Stilleri Ölçeğinden elde edilen verilerin SPSS 22 programı kullanılarak istatistiksel analizleri yapılmış ve sonuçları aşağıda sunulmuştur.

4.1.1. Deney ve Kontrol Gruplarının HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Öntest-Sontest Puanları ile Öğrenme Stilleri Ölçeği Normallik Testi Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Öntest-Sontest Puanlarından elde edilen verilerin normal dağılım özelliği sergileyip sergilemediğini test etmek için yapılan normalite testi (One-Sample Kolomogorov-Smirnov Testi) sonuçları aşağıdaki Tablo 4.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Araştırmada Kullanılan Ölçeklere Ait Normallik Testi Sonuçları

Ölçekler	N	Ön-Test Sonuçlarına Göre		Son-Test Sonuçlarına Göre	
		z Değeri	p Değeri	z Değeri	p Değeri
Hidrokarbon Akademik Başarı Testi (HCABT)	87	.078	.200	.134	.001
Hidrokarbon Kavramsal Anlama Testi (HCKAT)	87	.116	.006	.076	.200
Fonksiyonel Grup Akademik Başarı Testi (FGABT)	87	.111	.010	.076	.200
Fonksiyonel Grup Kavramsal Anlama Testi (FGKAT)	87	.093	.048	.155	.000
Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (KDYTÖ)	87	.076	.200	.095	.050

Araştırmada kullanılan Grasha Riechmann Öğrenme Stilleri Ölçeğine ait verilerin normal dağılım özelliği sergileyip sergilemediğini test etmek için yapılan normalite testi (One-Sample Kolomogorov-Smirnov Testi) sonuçları aşağıdaki Tablo 4.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.2. Araştırmada Kullanılan Grasha Riechmann Öğrenme Stilleri Ölçeğine Ait Normallik Testi Sonuçları

Ölçekler	N	z Değeri	p Değeri
Bağımsız Öğrenme Stili	87	.063	.200
Kaçınan Öğrenme Stili	87	.117	.005
İşbirlikli Öğrenme Stili	87	.121	.003
Bağımlı Öğrenme Stili	87	.151	.000
Yarışmacı Öğrenme Stili	87	.072	.200
Katılımcı Öğrenme Stili	87	.098	.038

Tablo 4.1 ve 4.2'den de anlaşılacağı üzere, veriler normal dağılım göstermemektedir. Bu sonuca göre verilerin analizinde non-parametrik teknikler kullanılmıştır. Yani bağımsız ikili grupların karşılaştırılmasında “Mann Whitney U Testi” tekniği, bağımlı ikili grupların karşılaştırılmasında ise “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” tekniği kullanılmıştır. Ayrıca üç ve üçten fazla grupların karşılaştırılmasında ise “Kruskal-Wallis H Testi” tekniği kullanılmıştır. “Kruskal Wallis H Testi” sonuçları anlamlı çıktığında ise, “hangi gruplar arasında anlamlı farklılıklar vardır?” sorusunun test etmek içinde “Mann Whitney U Testi” tekniği kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT testleri ve KDYTÖ ölçeğine ait betimsel istatistik sonuçları Tablo 4.3’de verilmiştir.

Tablo 4.3. Araştırmada Kullanılan Ölçeklere Ait Betimsel İstatistik Sonuçları

Ölçekler	Ön-Test Sonuçlarına Göre					Son-Test Sonuçlarına Göre				
	TP	$\bar{x}$	ss	Min Puan	Max Puan	TP	$\bar{x}$	ss	Min Puan	Max Puan
Hidrokarbon Akademik Başarı Testi (HCABT)	1174	13.49	4.31	6.0	24	2703	31.07	8.60	11	44
Hidrokarbon Kavramsal Anlama Testi (HCKAT)	332	3.82	2.97	0.0	12	2025	23.28	10.35	0.0	48
Fonksiyonel Grup Akademik Başarı Testi (FGABT)	1011	11.62	4.15	3.0	24	2203	25.32	7.05	7.0	42
Fonksiyonel Grup Kavramsal Anlama Testi (FGKAT)	1293	14.86	6.52	0.0	27	3404	39.13	15.30	7.0	61
Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (KDYTÖ)	4585	52.70	10.52	22.0	74,0	5019	57.68	10.76	22.0	75.0

Hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT)’ne ait betimsel istatistik sonuçlarının gösterildiği Tablo 4.3.’e göre öğrencilerin testten alabilecekleri max puan 50 olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim öncesinde uygulanan ön teste verdikleri doğru cevapların ortalamaları 13.49 iken öğretim sonunda uygulanan son testte verdikleri doğru cevapların ortalaması 31.07 olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarında gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin sorulara doğru cevap verme ortalamalarını arttırdığı görülmüştür. Hidrokarbon akademik başarı testinde (HCABT) yer alan soruların öğretim öncesinde soruların standart sapma oranı 4.31 iken, öğretim sonunda soruların standart sapma oranı 8.60 ‘a yükselmiştir. Öğrencilerin öğretim öncesinde aldıkları min puan 6; max puan 24 iken öğretim sonunda min puan 11; max puan 44 olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu veriler doğrultusunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin öğretim sonunda başarılarının arttığı tespit edilmiştir.

Hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT)’ne ait betimsel istatistik sonuçlarının gösterildiği Tablo 4.3’e göre öğrencilerin testten alabilecekleri max puan 50 olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim öncesinde uygulanan ön teste verdikleri doğru cevapların ortalamaları 3.82 iken öğretim sonunda uygulanan son testte verdikleri doğru cevapların ortalaması 23.28 olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarında

gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin sorulara doğru cevap verme ortalamalarını arttırdığı görülmüştür. Hidrokarbon kavramsal anlama testinde (HCKAT) yer alan soruların öğretim öncesinde soruların standart sapma oranı 2.97 iken, öğretim sonunda soruların standart sapma oranı 10.35'e yükselmiştir. Öğrencilerin öğretim öncesinde aldıkları min puan 0; max puan 12 iken öğretim sonunda min puan 0; max puan 48 olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu veriler doğrultusunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin öğretim sonunda kavramsal anlamalarının arttığı tespit edilmiştir.

Fonksiyonel grup akademik başarı testi (FGABT)'ne ait betimsel istatistik sonuçlarının gösterildiği Tablo 4.3'e göre öğrencilerin testten alabilecekleri max puan 50 olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim öncesinde uygulanan ön teste verdikleri doğru cevapların ortalamaları 11.62 iken öğretim sonunda uygulanan son testte verdikleri doğru cevapların ortalaması 25.32 olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarında gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin sorulara doğru cevap verme ortalamalarını arttırdığı görülmüştür. Fonksiyonel grup akademik başarı testinde (FGABT) yer alan soruların öğretim öncesinde soruların standart sapma oranı 4.15 iken, öğretim sonunda soruların standart sapma oranı 7.05'e yükselmiştir. Öğrencilerin öğretim öncesinde aldıkları min puan 3; max puan 24 iken öğretim sonunda min puan 7; max puan 42 olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu veriler doğrultusunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin öğretim sonunda başarılarının arttığı tespit edilmiştir.

Fonksiyonel grup kavramsal anlama testine testi (FGKAT)'ne ait betimsel istatistik sonuçlarının gösterildiği Tablo 4.3'e göre öğrencilerin testten alabilecekleri max puan 70 olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim öncesinde uygulanan ön teste verdikleri doğru cevapların ortalamaları 14.86 iken öğretim sonunda uygulanan son testte verdikleri doğru cevapların ortalaması 39.13 olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarında gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin sorulara doğru cevap verme ortalamalarını arttırdığı görülmüştür. Fonksiyonel grup kavramsal anlama testinde (FGKAT) yer alan soruların öğretim öncesinde soruların standart sapma oranı 6.52 iken, öğretim sonunda soruların standart sapma oranı 15.30'a yükselmiştir. Öğrencilerin öğretim öncesinde aldıkları min puan 0; max puan 27 iken öğretim sonunda min puan 7; max puan 61 olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu veriler doğrultusunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin öğretim sonunda kavramsal anlamalarının arttığı tespit edilmiştir.

Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeğine (KDYTÖ)'ne ait betimsel istatistik sonuçlarının gösterildiği Tablo 4.3'e göre öğrencilerin ölçekten alabilecekleri max puan 75 olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim öncesinde uygulanan ön teste verdikleri cevapların ortalamaları 52.70 iken öğretim sonunda uygulanan son testte verdikleri doğru cevapların ortalaması 57.68 olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarında gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin sorulara doğru cevap verme ortalamalarını arttırdığı görülmüştür. Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeğine (KDYTÖ) yer alan soruların öğretim öncesinde soruların standart sapma oranı 10.52 iken, öğretim sonunda soruların standart sapma oranı 10.76'ya yükselmiştir. Öğrencilerin öğretim öncesinde aldıkları min puan 22; max puan 74 iken öğretim sonunda min puan 22; max puan 75 olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu veriler doğrultusunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin öğretim sonunda kimya dersine yönelik tutumlarının arttığı tespit edilmiştir.

4.1.2. Deney ve Kontrol Gruplarının HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Öntest Karşılaştırma Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın amaçlarından biri hidrokarbon akademik başarı testinden (HCABT), hidrokarbon kavramsal anlama testinden (HCKAT), fonksiyonel grup akademik başarı testinden (FGABT), fonksiyonel grup kavramsal anlama testinden (FGKAT) ve kimya dersine yönelik tutum (KDYTÖ) ölçeğinden aldıkları ön test puanlarının sınıf düzeyine (pilot, deney 1, deney 2, kontrol grupları) göre, aralarında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemektir. Bu amacı test etmek için tek yönlü varyans analizinin non parametrik karşılığı olan Kruskal Wallis H testi tekniği kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar tablo 4.4.'de verilmiştir

Tablo 4.4. Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre HCABT- HCKAT – FGABT- FGKAT- KDYTÖ Ölçeklerinin Ön-test Puan Ortalamalarına Ait Kruskal Wallis H Testi Sonuçlar (n:87)

	Grup	N	Sıra Ort.	X ²	Serbestlik derecesi (Sd)	P değeri
HCABT	Pilot	26	39.29	2.07	3	.558 P>.05
	Deney 1(Teknik)	12	51.50			
	Deney 2 (Normal)	25	43.78			
	Kontrol	24	45.58			
Fark Sonuçları: -----						
HCKAT	Pilot	26	47.63	27.04	3	.000 P<.05
	Deney 1(Teknik)	12	40.54			
	Deney 2 (Normal)	25	60.88			
	Kontrol	24	24.21			
Fark Sonuçları: a>d – c>d						
FGABT	Pilot	26	46.63	1.86	3	.601 P>.05
	Deney 1(Teknik)	12	50.71			
	Deney 2 (Normal)	25	40.58			
	Kontrol	24	41.35			
Fark Sonuçları: -----						
FGKAT	Pilot	26	43.71	25.2	3	.000 P<.05
	Deney 1(Teknik)	12	70.13			
	Deney 2 (Normal)	25	48.54			
	Kontrol	24	26.52			
Fark Sonuçları: a<b –a>d – b>c – b>d – c>d						
KDYTÖ	Pilot	26	46.08	4.36	3	.224 P>.05
	Deney 1(Teknik)	12	34.13			
	Deney 2 (Normal)	25	50.58			
	Kontrol	24	39.83			
Fark Sonuçları: -----						

Tablo 4.4’de görüldüğü üzere araştırmaya katılan öğrencilerin; hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT), fonksiyonel grup akademik başarı testi (FGABT) ve kimya dersine yönelik tutum (KDYTÖ) ölçeği ön test puanlarının sınıf düzeyi (pilot, deney 1, deney 2, kontrol) gruplarının sıralama ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Öte yandan öğrencilerin; hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) ve fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (FGKAT) ön test puanlarının sınıf düzeyi (pilot, deney 1, deney 2, kontrol) gruplarının sıralama ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

4.1.2.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Hidrokarbon Kavramsal Anlama Testi (HCKAT) Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmaya katılan öğrencilerin; hidrokarbon kavramsal analiz testi (HCKAT) ön test puanlarının **sınıf düzeyi** (pilot, deney 1, deney 2, kontrol) durumu değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Kruskal Wallis-H sonucunda öğrencilerin **sınıf düzeyi** (pilot, deney 1, deney 2, kontrol) gruplarının sıralama ortalamaları arasındaki fark Tablo 4.5’de görüldüğü gibi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\chi^2=27.04$; $sd=3$; 000).

Kruskal Wallis-H sonrası belirlenen anlamlı farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek üzere tamamlayıcı karşılaştırma tekniklerine geçilmiştir. Bu amaçla kullanılan özel bir test tekniği bulunmadığından ikili karşılaştırmalarda tercih edilen Mann Whitney-U uygulanmıştır.

Tablo 4.5. Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre HCKAT Ölçeklerinin Ön-test Puan Ortalamalarına Ait Kruskal Wallis H Testi Sonuçlar (n:87)

	Grup	N	Sıra Ort.	X ²	Serbestlik derecesi (Sd)	P değeri
HCKAT	Pilot	26	47.63	27.04	3	.000 P<.05
	Deney 1(Teknik)	12	40.54			
	Deney 2 (Normal)	25	60.88			
	Kontrol	24	24.21			
Fark Sonuçları: a>d – c>d						

Analizler sonucunda ilk farklılık, **pilot** grubundaki öğrenciler ile **kontrol** grubundaki öğrenciler arasındadır (**U:129.0 – p: .000 - .05**). Bu sonuca göre **pilot** grubundaki öğrencilerin hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) ön test puanları **kontrol** grubundaki öğrencilere göre daha yüksektir.

Analizler sonucunda ikinci farklılık, **deney 2 normal** grubundaki öğrenciler ile **kontrol** grubundaki öğrenciler arasındadır (**U:70.0 – p: .000 - .05**). Bu sonuca göre **deney 2 normal** grubundaki öğrencilerin hidrokarbon kavramsal analiz testi (HCKAT) ön test puanları **kontrol** grubundaki öğrencilere göre daha yüksektir.

4.1.2.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Fonksiyonel Grup Kavramsal Anlama Testi (FGKAT) Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmaya katılan öğrencilerin; fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (FGKAT) ön test puanlarının **sınıf düzeyi** (pilot, deney 1, deney 2, kontrol) durumu değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Kruskal Wallis-H sonucunda öğrencilerin **sınıf düzeyi** (pilot, deney 1, deney 2, kontrol) gruplarının sıralama ortalamaları arasındaki fark Tablo 4.6’da görüldüğü gibi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\chi^2=25.02$; $sd=3$; $.000$).

Kruskal Wallis-H sonrası belirlenen anlamlı farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek üzere tamamlayıcı karşılaştırma tekniklerine geçilmiştir. Bu amaçla kullanılan özel bir test tekniği bulunmadığından ikili karşılaştırmalarda tercih edilen Mann Whitney-U uygulanmıştır.

Tablo 4.6. Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre FGKAT Ölçeklerinin Ön-test Puan Ortalamalarına Ait Kruskal Wallis H Testi Sonuçlar (n:87)

	Grup	N	Sıra Ort.	X ²	Serbestlik derecesi (Sd)	P değeri
FGKAT	Pilot	26	43.71	25.2	3	.000 P<.05
	Deney 1(Teknik)	12	70.13			
	Deney 2 (Normal)	25	48.54			
	Kontrol	24	26.52			
Fark Sonuçları: a<b –a>d – b>c – b>d – c>d						

Analizler sonucunda ortaya çıkan ilk farklılık **pilot** grubundaki öğrenciler ile **deney1-teknik** grubundaki öğrenciler arasındadır (**U:51.5 – p: .001 - .05**). Bu sonuca göre **deney1-teknik** grubundaki öğrencilerin fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (FGKAT) ön test puanları **pilot** grubundaki öğrencilere göre daha yüksektir.

Analizler sonucunda ortaya çıkan ikinci farklılık, **pilot** grubundaki öğrenciler ile **kontrol** grubundaki öğrenciler arasındadır (**U:178.5 – p: .009 - .05**). Bu sonuca göre **pilot** grubundaki öğrencilerin fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (FGKAT) ön test puanları **kontrol** grubundaki öğrencilere göre daha yüksektir.

Analizler sonucunda ortaya çıkan üçüncü farklılık, **deney1-teknik** grubundaki öğrenciler ile **deney2-normal** grubundaki öğrenciler arasındadır (**U:64.0 – p: .004 - .05**). Bu sonuca göre

deney1-teknik grubundaki öğrencilerin fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (FGKAT) ön test puanları **deney2-normal** grubundaki öğrencilere göre daha yüksektir.

Analizler sonucunda ortaya çıkan dördüncü farklılık **deney1-teknik** grubundaki öğrenciler ile **kontrol** grubundaki öğrenciler arasındadır (**U:21.0 – p: .000 - .05**). Bu sonuca göre **deney1-teknik** grubundaki öğrencilerin fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (FGKAT) ön test puanları **kontrol** grubundaki öğrencilere göre daha yüksektir.

Analizler sonucunda ortaya çıkan beşinci farklılık **deney2-normal** grubundaki öğrenciler ile **kontrol** grubundaki öğrenciler arasındadır (**U:137.0 – p: .001 - .05**). Bu sonuca göre **deney2-normal** grubundaki öğrencilerin fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (FGKAT) ön test puanları **kontrol** grubundaki öğrencilere göre daha yüksektir.

4.1.3. Deney ve Kontrol Gruplarının HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Sontest Karşılaştırma Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın amaçlarından biri olan hidrokarbon akademik başarı testinden (HCABT), hidrokarbon kavramsal anlama testinden (HCKAT), fonksiyonel grup akademik başarı testinden (FGABT), fonksiyonel grup kavramsal anlama testinden (FGKAT) ve kimya dersine yönelik tutum (KDYTÖ) ölçeğinden aldıkları son test puanlarının sınıf düzeyine (pilot, deney 1, deney 2, kontrol grupları) göre, aralarında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemektir. Bu amacı test etmek için tek yönlü varyans analizinin non parametrik karşılığı olan Kruskal Wallis H testi tekniği kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar tablo 4.7’de verilmiştir. Çalışma grupları hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT), fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (FGKAT) ön test puanlarında eşdeğer bulunmadığından son teste karşılaştırma yapılmamıştır.

Tablo 4.7. Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre HCABT- FGABT- KDYTÖ Ölçeklerinin Son-test Puan Ortalamalarına Ait Kruskal Wallis H Testi Sonuçlar (n:87)

	Grup	N	Sıra Ort.	X ²	Serbestlik derecesi (Sd)	P değeri
HCABT	Pilot	26	57.60	40.1	3	.000 P<.05
	Deney 1(Teknik)	12	38.08			
	Deney 2 (Normal)	25	57.34			
	Kontrol	24	18.33			
Fark Sonuçları: a>b – a>d – b>d – c>d						
FGABT	Pilot	26	39.60	31.9	3	.000 P<.05
	Deney 1(Teknik)	12	71.13			
	Deney 2 (Normal)	25	53.72			
	Kontrol	24	25.08			
Fark Sonuçları: a<b - a<c– a>d – b>c – b>d – c>d						
KDYTÖ	Pilot	26	43.25	11.2	3	.011 P<.05
	Deney 1(Teknik)	12	33.04			
	Deney 2 (Normal)	25	57.16			
	Kontrol	24	36.58			
Fark Sonuçları: b<c – c>d						

Tablo 4.7’de görüldüğü gibi araştırmaya katılan öğrencilerin; hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT), fonksiyonel grup akademik başarı testi (FGABT) ve kimya dersine yönelik tutum (KDYTÖ) ölçeği son test puanlarının sınıf düzeyi (pilot, deney 1, deney 2, kontrol) gruplarının sıralama ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

4.1.3.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Hidrokarbon Akademik Başarı Testi (HCABT) Sontest Karşılaştırma Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmaya katılan öğrencilerin; hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) son test puanlarının **sınıf düzeyi** (pilot, deney 1, deney 2, kontrol) durumu değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Kruskal Wallis-H sonucunda öğrencilerin **sınıf düzeyi** (pilot, deney 1, deney 2, kontrol) gruplarının sıralama ortalamaları arasındaki fark Tablo 4.8’de görüldüğü gibi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\chi^2=40.01$; $sd=3$; 000).

Kruskal Wallis-H sonrası belirlenen anlamlı farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek üzere tamamlayıcı karşılaştırma tekniklerine geçilmiştir. Bu amaçla kullanılan özel bir test tekniği bulunmadığından ikili karşılaştırmalarda tercih edilen Mann Whitney-U uygulanmıştır.

Tablo 4.8. Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre HCABT Ölçeğinin Son-test Puan Ortalamalarına Ait Kruskal Wallis H Testi Sonuçlar (n:87)

	Grup	N	Sıra Ort.	X ²	Serbestlik derecesi (Sd)	P değeri
HCABT	Pilot	26	57.60	40.1	3	.000 P<.05
	Deney 1(Teknik)	12	38.08			
	Deney 2 (Normal)	25	57.34			
	Kontrol	24	18.33			
Fark Sonuçları: a>b – a>d – b>d – c>d						

Analizler sonucunda ilk farklılık, **pilot** grubundaki öğrenciler ile **deney1-teknik** grubundaki öğrenciler arasındadır (**U:64.0 – p: .004 - .05**). Bu sonuca göre **pilot** grubundaki öğrencilerin hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) son test puanları **deney1-teknik** grubundaki öğrencilere göre daha yüksektir.

Analizler sonucunda ikinci farklılık, **pilot** grubundaki öğrenciler ile **kontrol** grubundaki öğrenciler arasındadır (**U:25.0 – p: .000 - .05**). Bu sonuca göre **pilot** grubundaki öğrencilerin hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) son test puanları **kontrol** grubundaki öğrencilere göre daha yüksektir.

Analizler sonucunda üçüncü farklılık, **deney1-teknik** grubundaki öğrenciler ile **kontrol** grubundaki öğrenciler arasındadır (**U:59.5 – p: .005 - .05**). Bu sonuca göre **deney1-teknik** grubundaki öğrencilerin hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) son test puanları **kontrol** grubundaki öğrencilere göre daha yüksektir.

Analizler sonucunda dördüncü farklılık, **deney2-normal** grubundaki öğrenciler ile **kontrol** grubundaki öğrenciler arasındadır (**U:55.0 – p: .000 - .05**). Bu sonuca göre **deney2-normal** grubundaki öğrencilerin hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) son test puanları **kontrol** grubundaki öğrencilere göre daha yüksektir.

4.1.3.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Fonksiyonel Grup Akademik Başarı Testi (FGABT) Sontest Karşılaştırma Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmaya katılan öğrencilerin; fonksiyonel grup akademik başarı testi (FGABT) son test puanlarının **sınıf düzeyi** (pilot, deney 1, deney 2, kontrol) durumu değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Kruskal Wallis-H sonucunda öğrencilerin **sınıf düzeyi** (pilot, deney 1, deney 2, kontrol) gruplarının sıralama ortalamaları arasındaki fark Tablo 4.9’da gösterildiği üzere istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (**x²=31.9; sd=3; 000**).

Kruskal Wallis-H analizi sonrası belirlenen anlamlı farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını tespit etmek üzere tamamlayıcı karşılaştırma tekniklerine geçilmiştir. Bu amaçla kullanılan özel bir test tekniği bulunmadığından ikili karşılaştırmalarda tercih edilen Mann Whitney-U uygulanmıştır.

Tablo 4.9. Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre FGABT Ölçeğinin Son-test Puan Ortalamalarına Ait Kruskal Wallis H Testi Sonuçlar (n:87)

	Grup	N	Sıra Ort.	X ²	Serbestlik derecesi (Sd)	P değeri
FGABT	Pilot	26	39.60	31.9	3	.000 P<.05
	Deney 1(Teknik)	12	71.13			
	Deney 2 (Normal)	25	53.72			
	Kontrol	24	25.08			
Fark Sonuçları: a<b - a<c- a>d - b>c – b>d – c>d						

Analizler sonucunda ilk farklılık **pilot** grubundaki öğrenciler ile **deney1-teknik** grubundaki öğrenciler arasındadır (**U:28.0 – p: .000 - .05**). Bu sonuca göre **deney1-teknik** grubundaki öğrencilerin fonksiyonel grup başarı testi (FGABT) son test puanları **pilot** grubundaki öğrencilere göre daha yüksektir.

Analizler sonucunda ikinci farklılık **pilot** grubundaki öğrenciler ile **deney2-normal** grubundaki öğrenciler arasındadır (**U:198.5 – p: .012 - .05**). Bu sonuca göre **deney2-normal** grubundaki öğrencilerin fonksiyonel grup başarı testi (FGABT) son test puanları **pilot** grubundaki öğrencilere göre daha yüksektir.

Analizler sonucunda üçüncü farklılık **pilot** grubundaki öğrenciler ile **kontrol** grubundaki öğrenciler arasındadır (**U:173.0 – p: .007 - .05**). Bu sonuca göre **pilot** grubundaki öğrencilerin fonksiyonel grup başarı testi (FGABT) son test puanları **kontrol** grubundaki öğrencilere göre daha yüksektir.

Analizler sonucunda dördüncü farklılık **deney1-teknik** grubundaki öğrenciler ile **deney2-normal** grubundaki öğrenciler arasındadır (**U:72.5 – p: .010 - .05**). Bu sonuca göre **deney1-teknik** grubundaki öğrencilerin fonksiyonel grup başarı testi (FGABT) son test puanları **deney2-normal** grubundaki öğrencilere göre daha yüksektir.

Analizler sonucunda beşinci farklılık **deney1-teknik** grubundaki öğrenciler ile **kontrol** grubundaki öğrenciler arasındadır (**U:24.0 – p: .000 - .05**). Bu sonuca göre **deney1-teknik** grubundaki öğrencilerin fonksiyonel grup başarı testi (FGABT) son test puanları **kontrol** grubundaki öğrencilere göre daha yüksektir.

Analizler sonucunda altıncı farklılık **deney2-normal** grubundaki öğrenciler ile **kontrol** grubundaki öğrenciler arasındadır (**U:105.0 – p: .000 - .05**). Bu sonuca göre **deney2-normal** grubundaki öğrencilerin fonksiyonel grup başarı testi (FGABT) son test puanları **kontrol** grubundaki öğrencilere göre daha yüksektir.

4.1.3.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeğine (KDYTÖ) Sontest Karşılaştırma Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmaya katılan öğrencilerin; kimya dersine yönelik tutum ölçeği (KDYTÖ) son test puanlarının **sınıf düzeyi** (pilot, deney 1, deney 2, kontrol) durumu değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan Kruskal Wallis-H sonucunda öğrencilerin **sınıf düzeyi** (pilot, deney 1, deney 2, kontrol) gruplarının sıralama ortalamaları arasındaki fark Tablo 4.10'da görüldüğü gibi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (**$\chi^2=11.2$; $sd=3$; .011**).

Kruskal Wallis-H analizi sonrası belirlenen anlamlı farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını tespit etmek üzere tamamlayıcı karşılaştırma tekniklerine geçilmiştir. Bu amaçla kullanılan özel bir test tekniği bulunmadığından ikili karşılaştırmalarda tercih edilen Mann Whitney-U uygulanmıştır.

Tablo 4.10. Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre KDYTÖ Ölçeğinin Son-test Puan Ortalamalarına Ait Kruskal Wallis H Testi Sonuçlar (n:87)

	Grup	N	Sıra Ort.	X ²	Serbestlik derecesi (Sd)	P değeri
KDYTÖ	Pilot	26	43.25	11.2	3	.011 P<.05
	Deney 1(Teknik)	12	33.04			
	Deney 2 (Normal)	25	57.16			
	Kontrol	24	36.58			
Fark Sonuçları: b<c – c>d						

Analizler sonucunda ilk farklılık **deney1-teknik** grubundaki öğrenciler ile **deney2-normal** grubundaki öğrenciler arasındadır (**U:70.0 – p: .008 - .05**). Bu sonuca göre **deney2-normal** grubundaki öğrencilerin kimya dersine yönelik tutum ölçeği (KDYTÖ) son test puanları **deney1-teknik** grubundaki öğrencilere göre daha yüksektir.

Analizler sonucunda ikinci farklılık **deney2-normal** grubundaki öğrenciler ile **kontrol** grubundaki öğrenciler arasındadır (**U:16.5 – p: .006 - .05**). Bu sonuca göre **deney2-normal** grubundaki öğrencilerin kimya dersine yönelik tutum ölçeği (KDYTÖ) son test puanları **kontrol** grubundaki öğrencilere göre daha yüksektir.

4.1.4. Deney ve Kontrol Gruplarının HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Ait Ön test/Son-test Karşılaştırma Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın bir başka amacı uygulamaya katılan öğrencilerin hidrokarbon akademik başarı testin (HCABT), hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT), fonksiyonel grup akademik başarı testi (FGABT), fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (FGKAT) ve kimya dersine yönelik tutum (KDYTÖ) ölçeği puanlarının sınıf gruplarına göre uygulama öncesi ve uygulama sonrası anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini test etmektir. Bu amacı test etmek için ilişkili grup t-testi analizinin non parametrik karşılığı olan eşleştirilmiş gruplar için Wilcoxon Testi tekniği kullanılmıştır.

4.1.4.1. Deney (Pilot) Grubunun HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Ait Ön test/Son-test Karşılaştırma Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar

Deney (Pilot) grubun HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ'nin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini test etmek amacıyla kullanılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Test Sonuçları Tablo 4.11'de gösterilmiştir.

Tablo 4.11. Pilot Sınıfındaki Öğrencilerin HCABT-HCKAT-FGABT-FGKAT-KDYTÖ Ön Test/Son Test Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Değişkenler		X	ss	n	Z değeri	P değeri
HCABT	Ön Test Puanı	12.58	3.98	26	-4.46	.000
	Son Test Puanı	36.12	3.77			
HCKAT	Ön Test Puanı	4.08	2.57	26	-4.46	.000
	Son Test Puanı	25.08	4.81			
FGABT	Ön Test Puanı	11.88	3.99	26	-4.39	.000
	Son Test Puanı	24.35	5.10			
FGKAT	Ön Test Puanı	14.92	5.72	26	-4.46	.000
	Son Test Puanı	49.69	6.85			
KDYTÖ	Ön Test Puanı	54.46	9.60	26	-3.29	.001
	Son Test Puanı	58.34	8.54			

Pilot sınıfta bulunan öğrencilere uygulama öncesi ve uygulama sonrasında hidrokarbon akademik başarı testi (**HCABT**) uygulanmıştır. Bu iki ölçüm puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (**z:-4.46; p: .000, .05**). Bu sonuca göre uygulama öncesi hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) puan ortalamaları uygulama sonrası hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) puan ortalamalarından düşüktür.

Pilot sınıfta bulunan öğrencilere uygulama öncesi ve uygulama sonrasında hidrokarbon kavramsal anlama testi (**HCKAT**) uygulanmıştır. Bu iki ölçüm puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (**z:-4.46; p: .000, .05**). Bu sonuca göre uygulama öncesi hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) puan ortalamaları uygulama sonrası hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) puan ortalamalarından düşüktür.

Pilot sınıfta bulunan öğrencilere uygulama öncesi ve uygulama sonrasında fonksiyonel grup akademik başarı testi (**FGABT**) uygulanmıştır. Bu iki ölçüm puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (**z:-4.39; p: .000, .05**). Bu sonuca göre uygulama öncesi fonksiyonel grup akademik başarı testi (FGABT) puan ortalamaları uygulama sonrası fonksiyonel grup akademik başarı testi (FGABT) puan ortalamalarından düşüktür.

Pilot sınıfta bulunan öğrencilere uygulama öncesi ve uygulama sonrasında fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (**FGKAT**) uygulanmıştır. Bu iki ölçüm puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (**z:-4.46; p: .000, .05**). Bu sonuca göre uygulama öncesi fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (FGKAT) puan ortalamaları uygulama sonrası fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (FGKAT) puan ortalamalarından düşüktür.

Pilot sınıfta bulunan öğrencilere uygulama öncesi ve uygulama sonrasında kimya dersine yönelik tutum ölçeği (**KDYTÖ**) uygulanmıştır. Bu iki ölçüm puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (**z:-3.29; p: .001, .05**). Bu sonuca göre uygulama öncesi kimya dersine yönelik tutum ölçeği (KDYTÖ) puan ortalamaları uygulama sonrası kimya dersine yönelik tutum ölçeği (KDYTÖ) puan ortalamalarından düşüktür.

4.1.4.2. Deney 1 (Teknik) Grubunun HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Ait Ön test/Son-test Karşılaştırma Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar

Deney 1 (Teknik) grubun HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ'nin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini test etmek amacıyla kullanılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Test Sonuçları Tablo 4.12'de gösterilmiştir.

Tablo 4.12. Deney 1-Teknik Sınıfındaki Öğrencilerin HCABT-HCKAT-FGABT-FGKAT-KDYTÖ Ön Test/Son Test Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Değişkenler		X	ss	n	Z değeri	P değeri
HCABT	Ön Test Puanı	14.75	4.26	12	-3.06	.002
	Son Test Puanı	29.50	7.30			
HCKAT	Ön Test Puanı	3.75	3.67	12	-3.06	.002
	Son Test Puanı	32.75	8.36			
FGABT	Ön Test Puanı	12.50	3.60	12	-3.06	.002
	Son Test Puanı	32.33	4.11			
FGKAT	Ön Test Puanı	21.33	3.79	12	-3.05	.002
	Son Test Puanı	48.67	11.46			
KDYTÖ	Ön Test Puanı	46.66	11.99	12	-2.09	.037
	Son Test Puanı	52.25	13.26			

Deney 1 (Teknik) sınıfta bulunan öğrencilere uygulama öncesi ve uygulama sonrasında hidrokarbon akademik başarı testi (**HCABT**) uygulanmıştır. Bu iki ölçüm puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (**z:-3.06; p: .002, .05**). Bu sonuca göre uygulama öncesi hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) puan ortalamaları uygulama sonrası hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) puan ortalamalarından düşüktür.

Deney 1 (Teknik) sınıfta bulunan öğrencilere uygulama öncesi ve uygulama sonrasında hidrokarbon kavramsal anlama testi (**HCKAT**) uygulanmıştır. Bu iki ölçüm puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (**z:-3.06; p: .002, .05**). Bu sonuca göre uygulama öncesi hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) puan ortalamaları uygulama sonrası hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) puan ortalamalarından düşüktür.

Deney 1 (Teknik) sınıfta bulunan öğrencilere uygulama öncesi ve uygulama sonrasında fonksiyonel grup akademik başarı testi (**FGABT**) uygulanmıştır. Bu iki ölçüm puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (**z:-3.06; p: .002, .05**). Bu sonuca göre uygulama öncesi fonksiyonel grup akademik başarı testi (FGABT) puan ortalamaları uygulama sonrası fonksiyonel grup akademik başarı testi (FGABT) puan ortalamalarından düşüktür.

Deney 1 (Teknik) sınıfta bulunan öğrencilere uygulama öncesi ve uygulama sonrasında fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (**FGKAT**) uygulanmıştır. Bu iki ölçüm puanları

arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (**z:-3.05; p: .002, .05**). Bu sonuca göre uygulama öncesi fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (FGKAT) puan ortalamaları uygulama sonrası fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (FGKAT) puan ortalamalarından düşüktür.

Deney 1 (Teknik) sınıfta bulunan öğrencilere uygulama öncesi ve uygulama sonrasında kimya dersine yönelik tutum ölçeği (**KDYTÖ**) uygulanmıştır. Bu iki ölçüm puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (**z:-2.09; p: .037, .05**). Bu sonuca göre uygulama öncesi kimya dersine yönelik tutum ölçeği (KDYTÖ) puan ortalamaları uygulama sonrası kimya dersine yönelik tutum ölçeği (KDYTÖ) puan ortalamalarından düşüktür.

4.1.4.3. Deney 2 Grubunun HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Ait Ön test/Son-test Karşılaştırma Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar

Deney 2 grubun HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ 'nin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini test etmek amacıyla kullanılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Test Sonuçları Tablo 4.13'de gösterilmiştir.

Tablo 4.13. Deney 2-Normal Sınıfındaki Öğrencilerin HCABT-HCKAT-FGABT-FGKAT-KDYTÖ Ön Test/Son Test Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Değişkenler		X	ss	n	Z değeri	P değeri
HCABT	Ön Test Puanı	13.32	4.62	25	-4.37	.000
	Son Test Puanı	35.32	7.02			
HCKAT	Ön Test Puanı	5.60	2.44	25	-4.37	.000
	Son Test Puanı	27.92	9.05			
FGABT	Ön Test Puanı	11.12	4.43	25	-4.37	.000
	Son Test Puanı	28.16	5.39			
FGKAT	Ön Test Puanı	16.28	5.20	25	-4.37	.000
	Son Test Puanı	40.76	10.61			
KDYTÖ	Ön Test Puanı	55.48	9.48	25	-4.37	.001
	Son Test Puanı	62.64	9.16			

Deney 2 (Normal) sınıfta bulunan öğrencilere uygulama öncesi ve uygulama sonrasında hidrokarbon akademik başarı testi (**HCABT**) uygulanmıştır. Bu iki ölçüm puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (**z:-4.37; p: .000, .05**). Bu sonuca göre uygulama öncesi hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) puan ortalamaları uygulama sonrası hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) puan ortalamalarından düşüktür.

Deney 2 (Normal) sınıfta bulunan öğrencilere uygulama öncesi ve uygulama sonrasında hidrokarbon kavramsal anlama testi (**HCKAT**) uygulanmıştır. Bu iki ölçüm puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (**z:-4.37; p: .000, .05**). Bu sonuca göre uygulama öncesi hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) puan ortalamaları uygulama sonrası hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) puan ortalamalarından düşüktür.

Deney 2 (Normal) sınıfta bulunan öğrencilere uygulama öncesi ve uygulama sonrasında fonksiyonel grup akademik başarı testi (**FGABT**) uygulanmıştır. Bu iki ölçüm puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (**z:-4.37; p: .000, .05**). Bu sonuca göre uygulama öncesi fonksiyonel grup akademik başarı testi (FGABT) puan ortalamaları uygulama sonrası fonksiyonel grup akademik başarı testi (FGABT) puan ortalamalarından düşüktür.

Deney 2 (Normal) sınıfta bulunan öğrencilere uygulama öncesi ve uygulama sonrasında fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (**FGKAT**) uygulanmıştır. Bu iki ölçüm puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (**z:-4.37; p: .000, .05**). Bu sonuca göre uygulama öncesi fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (FGKAT) puan ortalamaları uygulama sonrası fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (FGKAT) puan ortalamalarından düşüktür.

Deney 2 (Normal) sınıfta bulunan öğrencilere uygulama öncesi ve uygulama sonrasında kimya dersine yönelik tutum ölçeği (**KDYTÖ**) uygulanmıştır. Bu iki ölçüm puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (**z:-3.47; p: .001, .05**). Bu sonuca göre uygulama öncesi kimya dersine yönelik tutum ölçeği (KDYTÖ) puan ortalamaları uygulama sonrası kimya dersine yönelik tutum ölçeği (KDYTÖ) puan ortalamalarından düşüktür.

4.1.4.4. Kontrol Grubunun HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Ait Ön test/Son-test Karşılaştırma Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar

Kontrol grubu HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ'nin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini test etmek amacıyla kullanılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Test Sonuçları Tablo 4.14'de gösterilmiştir.

Tablo 4.14. Kontrol Sınıfındaki Öğrencilerin HCABT-HCKAT-FGABT-FGKAT-KDYTÖ Ön Test/Son Test Puanlarına Ait Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Değişkenler		X	ss	n	Z değeri	P değeri
HCABT	Ön Test Puanı	14.04	4.39	24	-3.70	.000
	Son Test Puanı	21.96	6.93			
HCKAT	Ön Test Puanı	1.71	2.21	24	-4.20	.000
	Son Test Puanı	11.75	6.62			
FGABT	Ön Test Puanı	11.42	4.43	24	-3.91	.000
	Son Test Puanı	19.92	7.28			
FGKAT	Ön Test Puanı	10.08	6.35	24	-4.11	.000
	Son Test Puanı	21.21	11.54			
KDYTÖ	Ön Test Puanı	50.91	10.82	24	-2.48	.013
	Son Test Puanı	54.54	11.37			

Kontrol sınıfında bulunan öğrencilere uygulama öncesi ve uygulama sonrasında hidrokarbon akademik başarı testi (**HCABT**) uygulanmıştır. Bu iki ölçüm puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (**z:-3.70; p: .000, .05**). Bu sonuca göre uygulama öncesi hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) puan ortalamaları uygulama sonrası hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) puan ortalamalarından düşüktür.

Kontrol sınıfında bulunan öğrencilere uygulama öncesi ve uygulama sonrasında hidrokarbon kavramsal anlama testi (**HCKAT**) uygulanmıştır. Bu iki ölçüm puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (**z:-4.20; p: .000, .05**). Bu sonuca göre uygulama öncesi hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) puan ortalamaları uygulama sonrası hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) puan ortalamalarından düşüktür.

Kontrol sınıfta bulunan öğrencilere uygulama öncesi ve uygulama sonrasında fonksiyonel grup akademik başarı testi (**FGABT**) uygulanmıştır. Bu iki ölçüm puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (**z:-3.91; p: .000, .05**). Bu sonuca göre uygulama öncesi fonksiyonel grup akademik başarı testi (FGABT) puan ortalamaları uygulama sonrası fonksiyonel grup akademik başarı testi (FGABT) puan ortalamalarından düşüktür.

Kontrol sınıfta bulunan öğrencilere uygulama öncesi ve uygulama sonrasında fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (**FGKAT**) uygulanmıştır. Bu iki ölçüm puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (**z:-4.11; p: .000, .05**). Bu sonuca göre uygulama öncesi fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (FGKAT) puan ortalamaları uygulama sonrası fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (FGKAT) puan ortalamalarından düşüktür.

Kontrol sınıfta bulunan öğrencilere uygulama öncesi ve uygulama sonrasında kimya dersine yönelik tutum ölçeği (KDYTÖ) uygulanmıştır. Bu iki ölçüm puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (**z: -2.48; p: .013, .05**). Bu sonuca göre uygulama öncesi kimya dersine yönelik tutum ölçeği (KDYTÖ) puan ortalamaları uygulama sonrası kimya dersine yönelik tutum ölçeği (KDYTÖ) puan ortalamalarından düşüktür.

4.1.5. Deney ve Kontrol Gruplarının Cinsiyet Düzeyinde HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Son-test Karşılaştırma Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın bir başka amacı da; hidrokarbon akademik başarı testinden (HCABT), hidrokarbon kavramsal anlama testinden (HCKAT), fonksiyonel grup akademik başarı testinden (FGABT), fonksiyonel grup kavramsal anlama testinden (FGKAT) ve kimya dersine yönelik tutum (KDYTÖ) ölçeğinden aldıkları **son test** puanlarının **cinsiyet** değişkenine göre anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemektir. Bu amacı test etmek için ilişkisiz grup t-testinin non parametrik karşılığı olan **Mann Whitney U Testi** tekniği kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4.15’de verilmiştir.

Tablo 4.15. Cinsiyet Değişkenine Göre HCABT-HCKAT-FGABT-FGKAT-KDYTÖ Ölçeklerinin Son-test Puan Ortalamalarına Ait Mann Whitney U Testi Sonuçları (n:87)

Değişkenler		n	Sıra Ort.	Sıra Top.	U değeri	P değeri
HCABT	Kız	45	50.02	2251.00	674.0	.021 p<.05
	Erkek	42	37.55	1577.00		
HCKAT	Kız	45	53.13	2391.00	534.0	.000 p<.05
	Erkek	42	34.21	1437.00		
FGABT	Kız	45	50.94	2292.50	632.5	.008 p<.05
	Erkek	42	36.56	1535.50		
FGKAT	Kız	45	51.11	2300.00	625.0	.007 p<.05
	Erkek	42	36.38	1528.00		
KDYTÖ	Kız	45	53.97	2428.50	496.5	.000 p<.05
	Erkek	42	33.32	1399.50		

Tablo 4.15’de görüldüğü gibi araştırmaya katılan öğrencilerin hidrokarbon akademik başarı testinden (HCABT), hidrokarbon kavramsal anlama testinden (HCKAT), fonksiyonel grup akademik başarı testinden (FGABT), fonksiyonel grup kavramsal anlama testinden (FGKAT) ve kimya dersine yönelik tutum (KDYTÖ) ölçeği **son test** puanlarının öğrencilerin “**cinsiyet**” değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini

belirlemek amacıyla yapılan Manny Whitney U testi sonuçlarına göre; “**cinsiyet**” grupları sıralama ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Araştırmaya katılan öğrencilerin tüm **son test** puanları öğrencilerin **cinsiyet** değişkenine göre istatistiksel açıdan anlamlı şekilde farklılaşmaktadır. Bu sonuca göre kız öğrencilerin **son test** puanları, erkek öğrencilerin **son test** puanlarından daha yüksektir, yani bu farklılık kız öğrencilerin lehinedir.

4.1.6. Deney ve Kontrol Gruplarının Öğrenme Stillerinin HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Sontest Sonuçlarına Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın bir başka amacı da; uygulamaya katılan öğrencilerin hidrokarbon akademik başarı testin (HCABT), hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT), fonksiyonel grup akademik başarı testi (FGABT), fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (FGKAT) ve kimya dersine yönelik tutum (KDYTÖ) ölçeği Son-test Puanları ile Grasha Riechmann Öğrenme Stilleri Ölçeği Alt Boyut Puanlarını karşılaştırmaktır. Bu amacı test etmek için **Pearson Çarpım Korelasyon Katsayısı Tekniğinin** non parametrik karşılığı olan **Sperman’s Rho Korelasyon Katsayısı Tekniği** kullanılmıştır.

4.1.6.1. Deney (Pilot) Grubunun Öğrenme Stillerinin HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Sontest Puanlarına Ait Bulgular ve Yorumlar

Deney (Pilot) grubundaki öğrencilerin Öğrenme Stili alt boyutlarının HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Sontest Puanları ile ilişkisi Tablo 4.16’da verilmiştir.

Tablo 4.16. Pilot Sınıfındaki Öğrencilerin HCABT-HCKAT-FGABT-FGKAT-KDYTÖ Ölçeklerinin Son-test Puan Ortalamaları ile Grasha Riechmann Öğrenme Stilleri Ölçeği Alt Boyut Puanlarına Ait Sperman's Rho Korelasyon Katsayısı Sonuçları (n:26)

Değişkenler	Boyut 1: Bağımsız	Boyut 2: Kaçınan	Boyut 3: İşbirlikli	Boyut 4: Bağımlı	Boyut 5: Yarışmacı	Boyut 6: Katılımcı
Hidrokarbon Akademik Başarı Testi (HCABT)	r:.064 p:.755	r:-.049 p:.814	r:.188 p:.357	r:-.016 p:.938	r:.376 p:.058	r:.007 p:.975
Hidrokarbon Kavramsal Anlama Testi (HCKAT)	r:.062 p:.763	r:-.281 p:.164	r:-.429 p:.029	r:.188 p:.358	r:.128 p:.535	r:.179 p:.383
Fonksiyonel Grup Akademik Başarı Testi (FGABT)	r:.002 p:.993	r:-.071 p:.730	r:.113 p:.582	r:.255 p:.208	r:.245 p:.229	r:.083 p:.688
Fonksiyonel Grup Kavramsal Anlama Testi (FGKAT)	r:.261 p:.197	r:-.390 p:.049	r:.005 p:.979	r:.308 p:.126	r:.140 p:.495	r:.252 p:.215
Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (KDYTÖ)	r:.305 p:.129	r:.096 p:.641	r:-.040 p:.846	r:.294 p:.145	r:-.075 p:.715	r:.073 p:.723

Pilot sınıfında bulunan öğrencilerin hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) son test puanları ile Grasha Riechmann öğrenme stilleri ölçeği işbirlikli boyut puanları arasında orta düzeyde negatif doğrusal bir ilişki vardır ($r_{rho}:-.429$, $p:.029$). Yani **pilot** sınıfında bulunan öğrencilerin hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) son test puanları yükseldikçe, Grasha Riechmann öğrenme stilleri ölçeği işbirlikli boyut puanları ise düşmektedir.

Pilot sınıfında bulunan öğrencilerin fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (FGKAT) son test puanları ile Grasha Riechmann öğrenme stilleri ölçeği kaçınan boyut puanları arasında orta düzeyde negatif doğrusal bir ilişki vardır ($r_{rho}:-.390$ $p:.049$). Yani **pilot** sınıfında bulunan öğrencilerin fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (FGKAT) son test puanları yükseldikçe, Grasha Riechmann öğrenme stilleri ölçeği kaçınan boyut puanları ise düşmektedir. **Pilot** sınıf düzeyinde diğer ölçekler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

4.1.6.2. Deney 1 (Teknik) Grubunun Öğrenme Stillерinin HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Sontest Puanlarına Ait Bulgular ve Yorumlar

Deney 1 (Teknik) grubundaki öğrencilerin Öğrenme Stili alt boyutlarının HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Sontest Puanları ile ilişkisi Tablo 4.17’de verilmiştir.

Tablo 4.17. Deney 1 (Teknik) Sınıfındaki Öğrencilerin HCABT-HCKAT-FGABT-FGKAT-KDYTÖ Ölçeklerinin Son-test Puan Ortalamaları ile Grasha Riechmann Öğrenme Stilleri Ölçeği Alt Boyut Puanlarına Ait Sperman’s Rho Korelasyon Katsayısı Sonuçları (n:12)

Değişkenler	Boyut 1: Bağımsız	Boyut 2: Kaçınan	Boyut 3: İşbirlikli	Boyut 4: Bağımlı	Boyut 5: Yarışmacı	Boyut 6: Katılımcı
Hidrokarbon Akademik Başarı Testi (HCABT)	r:.039 p:.905	r:.157 p:.627	r:.288 p:.364	r:.361 p:.249	r:.664 p:.018	r:.692 p:.013
Hidrokarbon Kavramsal Anlama Testi (HCKAT)	r:.090 p:.781	r:.599 p:.040	r:.175 p:.585	r:-.329 p:.296	r:.337 p:.283	r:.060 p:.852
Fonksiyonel Grup Akademik Başarı Testi (FGABT)	r:-.095 p:.770	r:.223 p:.486	r:.221 p:.491	r:.105 p:.744	r:.194 p:.545	r:.369 p:.238
Fonksiyonel Grup Kavramsal Anlama Testi (FGKAT)	r:.139 p:.667	r:.344 p:.273	r:-.028 p:.931	r:.206 p:.521	r:.254 p:.425	r:.214 p:.504
Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (KDYTÖ)	r:.305 p:.129	r:.096 p:.641	r:-.040 p:.846	r:.294 p:.145	r:-.075 p:.715	r:.073 p:.723

Deney 1 (Teknik) sınıfında bulunan öğrencilerin hidrokarbon akademik başarı testi (**HCABT**) son test puanları ile Grasha Riechmann öğrenme stilleri ölçeği yarışmacı boyut puanları arasında orta düzeyde pozitif doğrusal bir ilişki vardır (**r_{rho}:.664 p:.018**). Yani Deney 1 (Teknik) sınıfında bulunan öğrencilerin hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) son test puanları yükseldikçe, Grasha Riechmann öğrenme stilleri ölçeği yarışmacı boyut puanları da yükselmektedir.

Deney 1 (Teknik) sınıfında bulunan öğrencilerin hidrokarbon akademik başarı testi (**HCABT**) son test puanları ile Grasha Riechmann öğrenme stilleri ölçeği katılımcı boyut puanları arasında orta düzeyde pozitif doğrusal bir ilişki vardır (**r_{rho}:.692 p:.013**). Yani **Deney 1 (Teknik)** sınıfında bulunan öğrencilerin hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) son test puanları yükseldikçe, Grasha Riechmann öğrenme stilleri ölçeği katılımcı boyut puanları da yükselmektedir.

Deney 1 (Teknik) sınıfında bulunan öğrencilerin hidrokarbon kavramsal anlama testi (**HCKAT**) son test puanları ile Grasha Riechmann öğrenme stilleri ölçeği kaçınan boyut puanları arasında orta düzeyde pozitif doğrusal bir ilişki vardır (**$r_{rho}:-.599$ p:.**040****). Yani Deney 1 (Teknik) sınıfında bulunan öğrencilerin hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) son test puanları yükseldikçe, Grasha Riechmann öğrenme stilleri ölçeği kaçınan boyut puanları da yükselmektedir. **Deney 1 (Teknik)** sınıf düzeyinde diğer ölçekler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

4.1.6.3. Deney 2 Grubunun Öğrenme Stillerinin HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Sontest Puanlarına Ait Bulgular ve Yorumlar

Deney 2 (Normal) grubundaki öğrencilerin Öğrenme Stili alt boyutlarının HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Sontest Puanları ile ilişkisi Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.18. Deney 2 (Normal) Sınıfındaki Öğrencilerin HCABT-HCKAT-FGABT-FGKAT-KDYTÖ Ölçeklerinin Son-test Puan Ortalamaları ile Grasha Riechmann Öğrenme Stilleri Ölçeği Alt Boyut Puanlarına Ait Sperman’s Rho Korelasyon Katsayısı Sonuçları (n:25)

Değişkenler	Boyut 1: Bağımsız	Boyut 2: Kaçınan	Boyut 3: İşbirlikli	Boyut 4: Bağımlı	Boyut 5: Yarışmacı	Boyut 6: Katılımcı
Hidrokarbon Akademik Başarı Testi (HCABT)	r:. 416 p:. 038	r:. 079 p:. 709	r:. 016 p:. 941	r:. 398 p:. 049	r:. 067 p:. 751	r:. 143 p:. 494
Hidrokarbon Kavramsal Anlama Testi (HCKAT)	r:. 401 p:. 047	r:. 041 p:. 847	r:.- 057 p:. 787	r:. 234 p:. 261	r:.- 099 p:. 639	r:.- 253 p:. 223
Fonksiyonel Grup Akademik Başarı Testi (FGABT)	r:. 229 p:. 271	r:.- 357 p:. 080	r:. 161 p:. 441	r:. 200 p:. 339	r:. 078 p:. 711	r:.- 029 p:. 891
Fonksiyonel Grup Kavramsal Anlama Testi (FGKAT)	r:. 173 p:. 407	r:.- 105 p:. 617	r:.- 038 p:. 858	r:. 254 p:. 220	r:.- 008 p:. 969	r:. 155 p:. 461
Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (KDYTÖ)	r:. 486 p:. 014	r:.- 147 p:. 483	r:.- 194 p:. 353	r:. 327 p:. 111	r:.- 082 p:. 698	r:. 147 p:. 484

Deney 2 (Normal) sınıfında bulunan öğrencilerin hidrokarbon akademik başarı testi (**HCABT**) son test puanları ile Grasha Riechmann öğrenme stilleri ölçeği bağımsız boyut puanları arasında orta düzeyde pozitif doğrusal bir ilişki vardır (**$r_{rho}:.416$ p:.**038****). Yani **deney 2-normal** sınıfında bulunan öğrencilerin hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT)

son test puanları yükseldikçe, Grasha Riechmann öğrenme stilleri ölçeği bağımsız boyut puanları da yükselmektedir.

Deney 2 (Normal) sınıfında bulunan öğrencilerin hidrokarbon akademik başarı testi (**HCABT**) son test puanları ile Grasha Riechmann öğrenme stilleri ölçeği bağımlı boyut puanları arasında düşük düzeyde pozitif doğrusal bir ilişki vardır (**$r_{rho}=.398$ p:049**). Yani Deney 2 (Normal) sınıfında bulunan öğrencilerin hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) son test puanları yükseldikçe, Grasha Riechmann öğrenme stilleri ölçeği bağımlı boyut puanları da yükselmektedir.

Deney 2 (Normal) sınıfında bulunan öğrencilerin hidrokarbon kavramsal anlama testi (**HCKAT**) son test puanları ile Grasha Riechmann öğrenme stilleri ölçeği bağımsız boyut puanları arasında orta düzeyde pozitif doğrusal bir ilişki vardır (**$r_{rho}=.401$ p:047**). Yani Deney2-normal sınıfında bulunan öğrencilerin hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) son test puanları yükseldikçe, Grasha Riechmann öğrenme stilleri ölçeği bağımsız boyut puanları da yükselmektedir.

Deney 2 (Normal) sınıfında bulunan öğrencilerin kimya dersine yönelik tutum ölçeği (**KDYTÖ**) son test puanları ile Grasha Riechmann öğrenme stilleri ölçeği bağımsız boyut puanları arasında orta düzeyde pozitif doğrusal bir ilişki vardır (**$r_{rho}=.486$ p:014**). Yani Deney 2 (Normal) sınıfında bulunan öğrencilerin kimya dersine yönelik tutum ölçeği (KDYTÖ) son test puanları yükseldikçe, Grasha Riechmann öğrenme stilleri ölçeği bağımsız boyut puanları da yükselmektedir. Deney 2 (Normal) sınıf düzeyinde diğer ölçekler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

4.1.6.4. Kontrol Grubunun Öğrenme Stillerinin HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Sontest Puanlarına Ait Bulgular ve Yorumlar

Kontrol grubundaki öğrencilerin Öğrenme Stili alt boyutlarının HCABT, FGABT, HCKAT, FGKAT, KDYTÖ Sontest Puanları ile ilişkisi Tablo 4.19’da verilmiştir.

Tablo 4.19. Kontrol Sınıfındaki Öğrencilerin HCABT-HCKAT-FGABT-FGKAT-KDYTÖ Ölçeklerinin Son-test Puan Ortalamaları ile Grasha Riechmann Öğrenme Stilleri Ölçeği Alt Boyut Puanlarına Ait Sperman's Rho Korelasyon Katsayısı Sonuçları (n:24)

Değişkenler	Boyut 1: Bağımsız	Boyut 2: Kaçınan	Boyut 3: İşbirlikli	Boyut 4: Bağımlı	Boyut 5: Yarışmacı	Boyut 6: Katılımcı
Hidrokarbon Akademik Başarı Testi (HCABT)	r:.282 p:.182	r:-.041 p:.850	r:.174 p:.417	r:.362 p:.082	r:.049 p:.820	r:.052 p:.808
Hidrokarbon Kavramsal Anlama Testi (HCKAT)	r:-.271 p:.199	r:-.166 p:.437	r:.235 p:.269	r:.165 p:.441	r:.137 p:.522	r:.082 p:.704
Fonksiyonel Grup Akademik Başarı Testi (FGABT)	r:.021 p:.921	r:.162 p:.449	r:-.025 p:.908	r:.283 p:.180	r:.322 p:.124	r:.157 p:.464
Fonksiyonel Grup Kavramsal Anlama Testi (FGKAT)	r:.173 p:.419	r:-.027 p:.899	r:.032 p:.881	r:.437 p:.033	r:.412 p:.045	r:.246 p:.247
Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (KDYTÖ)	r:.145 p:.499	r:-.297 p:.158	r:.387 p:.062	r:-.001 p:.998	r:.208 p:.329	r:.081 p:.706

Kontrol sınıfında bulunan öğrencilerin fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (**FGKAT**) son test puanları ile Grasha Riechmann öğrenme stilleri ölçeği bağımlı boyut puanları arasında orta düzeyde pozitif doğrusal bir ilişki vardır (**$r_{rho}:.437$ p:.033**). Yani kontrol sınıfında bulunan öğrencilerin fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (FGKAT) son test puanları yükseldikçe, Grasha Riechmann öğrenme stilleri ölçeği bağımlı boyut puanları da yükselmektedir.

Kontrol sınıfında bulunan öğrencilerin fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (**FGKAT**) son test puanları ile Grasha Riechmann öğrenme stilleri ölçeği yarışmacı boyut puanları arasında orta düzeyde pozitif doğrusal bir ilişki vardır (**$r_{rho}:.412$ p:.045**). Yani kontrol sınıfında bulunan öğrencilerin fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (FGKAT) son test puanları yükseldikçe, Grasha Riechmann öğrenme stilleri ölçeği yarışmacı boyut puanları da yükselmektedir. Kontrol sınıf düzeyinde diğer ölçekler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

4.1.7. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Öğrenme Stillerinin Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

4.1.7.1. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kişisel Bilgilerine Ait Betimsel Bulgular ve Yorumlar

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin kişisel bilgilerine ait betimsel istatistik sonuçlarına ait Tablo 4.20’de gösterilmiştir.

Tablo 4.20 Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerinin Kişisel Bilgilerine Ait Betimsel İstatistik Sonuçları (n:87)

Değişkenler	(f)	(%)
Sınıf		
Pilot	26	29.9
Deney 1-Teknik	12	13.8
Deney 2-Normal	25	28.7
Kontrol	24	27.6
Cinsiyet		
Kadın	45	51.7
Erkek	42	48.3
Öğrenme Stilleri		
Bağımsız	8	9.2
Kaçınan	5	5.7
İşbirlikli	21	24.1
Bağımlı	41	47.1
Yarışmacı	8	9.2
Katılımcı	4	4.6

Tablo 4.20. incelendiğinde, 29.9’u pilot sınıfında, % 13.8’i deney 1-teknik, % 28.7’si deney 2-normal ve % 27.6’sı ise kontrol sınıfında bulunmaktadır. Araştırma grubunda yer alan öğrencilerin en çok pilot sınıfında (%29.9) en az deney 1 teknik sınıfında (%13.8) olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin % 51.7’si kız, % 48.3’ü de erkektir. Öğrencilerin % 9.2’sinin bağımsız öğrenme stiline, % 5.7’sinin kaçınan öğrenme stiline, % 24.1’inin işbirlikli öğrenme stiline, % 47.1’ inin bağımlı öğrenme stiline ve % 9.2’sinin yarışmacı öğrenme stiline, % 4.6’sının ise katılımcı öğrenme stiline sahip olduğu görülmektedir. Araştırma grubunda yer alan öğrencilerin en çok bağımlı (%47.1) öğrenme stiline, en az ise katılımcı (%4.6) öğrenme stiline sahip oldukları belirlenmiştir.

4.1.7.2. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Öğrenme Stillerinin Sınıf Düzeyi Değişkenine Ait Bulguları Ve Yorumları

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Grasha Riechmann Öğrenme Stilleri ile sınıf düzeyi değişkenine ait sonuçları Tablo 4.21’de gösterilmiştir.

Tablo 4.21. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Grasha Riechmann Öğrenme Stilleri ile Sınıf Düzeyi Değişkenine Ait Çapraz Tablo Sonuçları (n:87)

Değişkenler	Pilot		Deney 1-Teknik		Deney 2-Normal		Kontrol		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Bağımsız	2	25.0	3	37.5	1	12.5	2	25.0	8	100.0
Kaçınan	00	0.0	00	0.0	2	40.0	3	60.0	5	100.0
İşbirlikli	7	33.3	3	14.3	5	23.8	6	28.6	21	100.0
Bağımlı	12	29.3	5	12.2	12	29.3	12	29.3	41	100.0
Yarışmacı	4	50.0	1	12.5	2	25.0	1	12.5	8	100.0
Katılımcı	1	25.0	00	0.0	3	75.0	00	0.0	4	100.0
Toplam	26	29.9	12	13.8	25	28.7	24	27.6	87	100.0

Tablo 4.21’de görüldüğü gibi **bağımsız** öğrenme stiline sahip öğrencilerin % 25.0’i pilot sınıfta, % 37.5’i deney 1-teknik, % 12.5’i deney 2-normal, % 25.0’i de kontrol sınıfındadır. **Kaçınan** öğrenme stiline sahip öğrencilerin, % 40.0’ı deney 2-normal, % 60.0’ı de kontrol sınıfında olup, pilot ve deney 1-teknik sınıflarında kaçınan öğrenme stiline sahip öğrenci yoktur. **İşbirlikli** öğrenme stiline sahip öğrencilerin % 33.3’ü pilot sınıfta, % 14.3’ü deney 1-teknik, % 23.8’i deney 2-normal, % 28.6’sı da kontrol sınıfındadır. **Bağımlı** öğrenme stiline sahip öğrencilerin % 29.3’ü pilot sınıfta, % 12.2’si deney 1-teknik, % 29.3’ü deney 2-normal, % 29.3’ü de kontrol sınıfındadır. **Yarışmacı** öğrenme stiline sahip öğrencilerin % 50.0’si pilot sınıfta, % 12.5’i deney 1-teknik, % 25.0’i deney 2-normal, % 12.5’i de kontrol sınıfındadır. **Katılımcı** öğrenme stiline sahip öğrencilerin % 25.0’i pilot sınıfta, % 75.0’i deney 2-normal, % 25.0’i de sınıfında olup, deney 1-teknik ve kontrol sınıflarında katılımcı öğrenme stiline sahip öğrenci yoktur.

4.1.7.3. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Öğrenme Stillerinin Sınıf Cinsiyet Değişkenine Ait Bulguları Ve Yorumları

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Grasha Riechmann Öğrenme Stilleri ile cinsiyet değişkenine ait çapraz sonuçlar Tablo 4.22’de gösterilmiştir.

Tablo 4.22. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Grasha Riechmann Öğrenme Stilleri ile Cinsiyet Değişkenine Ait Çapraz Tablo Sonuçları (n:87)

Değişkenler	Kız		Erkek		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Bağımsız	3	37.5	5	62.5	8	100.0
Kaçınan	4	80.0	1	20.0	5	100.0
İşbirlikli	10	47.6	11	52.4	21	100.0
Bağımlı	22	53.7	19	46.3	41	100.0
Yarışmacı	5	62.5	3	37.5	8	100.0
Katılımcı	1	25.0	3	75.0	4	100.0
Toplam	45	51.7	42	48.3	87	100.0

Tablo 4.22’de görüldüğü gibi **bağımsız** öğrenme stiline sahip öğrencilerin % 37.5’i kız, % 62.5’i de erkektir. **Kaçınan** öğrenme stiline sahip öğrencilerin % 80.0’i kız, % 20.0’si de erkektir. **İşbirlikli** öğrenme stiline sahip öğrencilerin % 47.6’sı kız, % 52.4’ü de erkek öğrencilerdir. **Bağımlı** öğrenme stiline sahip öğrencilerin % 53.7’si kız, % 46.3’ü de erkek öğrencilerdir. **Yarışmacı** öğrenme stiline sahip öğrencilerin % 62.5’i kız, % 37.5’i de erkek öğrencilerdir. **Katılımcı** öğrenme stiline sahip öğrencilerin % 25.0’i kız, % 75.0’i de erkek öğrencilerdir.

4.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Öğretim Öncesi ve Sonrası Kavramsal Anlama Testlerine Ait Analizler ve Yorumlar

Deney ve kontrol gruplarına, öğretim öncesi ve sonrası HCKAT’den 4 ve FGKAT’den 5 olmak üzere toplamda 9 tane kavramsal anlama sondaj soruları uygulanmıştır. Kavramsal anlama test sorularının analiz tablolarındaki sonuçlar cevap yok/kodlanamaz, kavram yanılgısı, alternatif fikir ve bilimsel fikir olarak ayrılan dört kategoriden birine yerleştirilmiştir. Cevap yok/kodlanamaz kategorisine soruyu boş bırakan ya da kodlama yapılmasına uygun olmayan cevaplar veren öğrenciler; Kavram yanılgısı (KY) kategorisine bilimsel ancak yanlış cevap veren öğrenciler; Alternatif fikir (AF) kategorisine ise bilimsel olarak doğru ancak eksik cevap veren öğrenciler; Bilimsel fikir (BF) kategorisine ise bilimsel olarak doğru ve tam cevap veren öğrenciler yerleştirilmiştir. Kavramsal anlama test sorularının analiz tabloları ve yorumları ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

4.2.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Öğretim Öncesi ve Sonrası Hidrokarbon Kavramsal Anlama Testi Analiz Sonuçları

Deney ve kontrol gruplarının yapılan öğretim ile birlikte kavramsal anlamalarındaki değişimi belirlemek amacıyla dört tane sondaj sorusu seçilmiş ve öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar ile soru bazında analiz haritaları oluşturulmuştur. Analiz haritalarından faydalanarak deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kavramsal değişimlerine ilişkin bireysel profiller hazırlanmıştır. Analiz haritaları Ekler bölümünde sunulmuştur.

4.2.1.1. Hidrokarbon Bileşiklerinin Tanımlanması Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Yanıtlar

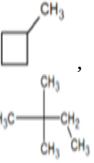
Ankette yer alan Soru 1, hidrokarbon bileşiklerinin tanımlanması konusunda öğrencilerin düşüncelerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Soru örneği Şekil 4.1’de verilmiştir.

1) Hidrokarbon bileşiklerini tanımlayınız. Türlerine örnek veriniz.

Şekil 4.1.HCKAT Soru 1

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğretim öncesi ve sonrasında Soru 1’e verdiği cevapların içerik analiz haritaları yapılmış ve Ek 68 ve Ek 69’da sunulmuştur. İçerik analiz sonuçları ise Tablo 4.23’de verilmiştir.

Tablo 4.23. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerinin HCKAT Soru 1 Analiz Sonuçları

SORU 1	Hidrokarbon bileşiklerini tanımlayınız. Türlerine örnek veriniz.									
			PİLOT		DENEY 1		DENEY 2		KONTROL	
			ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı
	CY/K	Kodlanamayan/ Yanıt yok	8(30.76)		1(8.33)		1(4)	1(4)	13(54.16)	9(37.5)
	KY	Karbon türleri								1(4.16)
		CO, CH ₃	1(3.84)							
		CO ₂							1(4.16)	
		Düz zincirli, Halkalı		1(3.84)						
		Karbon suyu			1(8.33)					
		Hidrokarbon suda çözünür			1(8.33)					
Organik bileşik				1(8.33)						
Doymuş, doymamış					1(8.33)					
Toplam		1(3.84)	1(3.84)	3(25)	1(8.33)			1(4.16)	1(4.16)	
AF	Metan, Propan			1(8.33)						
	H ₂ C	10(38.46)	3(11.53)	2(16.66)		20(80)	4(16)	7(29.16)	8(33.33)	
	Alifatik, Aromatik	1(3.84)	13(50)	1(8.33)	2(16.66)	1(4)	7(28)		2(8.33)	
	Alkan, Alken, Alkin	3(11.53)	3(11.53)	1(8.33)	5(41.66)	2(8)	8(32)	2(8.33)	1(4.16)	
	H ₂ O ve C bileşerek oluşur			2(16.66)						
	CH ₃ , C ₂ H ₅			1(8.33)				1(4.16)		
									3(12.5)	
							2(8)			
BF	Bilimsel doğru	3(11.53)	6(23.07)		4(33.33)	1(4)	3(12)			
	Toplam	17(65.38)	25(96.15)	8(66.66)	11(91.66)	24(96)	24(96)	10(41.66)	14(58.33)	
TOPLAM ÖĞRENCİ		26 (100)	26(100)	12(100)	12(100)	25(100)	25(100)	24(100)	24(100)	

Tablo 4.23’de HCKAT Soru 1 için pilot grubundaki öğrencilerin %30.76’sının öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %3.84’ünün kavram yanılgısına sahip olduğu, %65.38’nin ise bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim sonunda %3.84’ünün kavram yanılgısına sahip olduğu; %96.15’inin de bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu gözlenmiştir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda pilot grubunda alternatif cevap ve bilimsel cevap veren öğrenci sayısında artış olduğu belirlenmiştir.

Deney 1 grubundaki öğrencilerin %8.33’ünün öğretim öncesinde soruya cevap vermemiştir. Bu öğrencilerin %25’inin kavram yanılgısına sahip olduğu, %66.66’sının bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim sonunda %8.33’ünün

öğretim sonunda kavram yanlışlığına sahip olduğu, %91.66'sının bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu gözlenmiştir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda Deney 1 grubunda kavram yanlışlığına sahip öğrencilerin sayısının azaldığı ve bilimsel fikre sahip öğrenci sayısının arttığı belirlenmiştir.

Deney 2 grubundaki öğrencilerin %4'ü öğretim öncesinde soruya cevap vermemiştir. Bu öğrencilerin % 96'sının bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim sonunda %4'ünün soruya cevap vermediği, %96'sının ise bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu görülmüştür. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda Deney 2 grubunda bilimsel fikre sahip öğrenci sayısının arttığı belirlenmiştir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin %54.16'sı öğretim öncesinde soruya cevap vermemiştir. Bu öğrencilerin %4.16'sının kavram yanlışlığına sahip olduğu, %41.66'sının bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim sonunda % 37.5'inin soruya cevap vermediği, %4.16'sının kavram yanlışlığına sahip olduğu, %58.33'ünün ise bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu görülmüştür. Mevcut öğretim programı temelinde öğretimin gerçekleştiği Kontrol grubundaki öğrencilerin soruyu cevaplayamama yüzdesinin düştüğü, alternatif fikirlere sahip öğrenci sayısında ise artış olduğu belirlenmiştir.

Her iki öğretim sonucunda deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin bilimsel fikirlerinde artış görülmüştür. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin uygulandığı deney gruplarında öğrencilerin kavramsal anlamalarının önemli ölçüde arttığı, mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin de kavramsal anlamalarının arttığı söylenebilir.

4.2.1.2. Alifatik Hidrokarbon Türlerinin Açıklanması Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Yanıtlar

Ankette yer alan Soru 2, Alifatik Hidrokarbon Türlerinin açıklanması konusunda öğrencilerin düşüncelerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Soru örneği Şekil 4.2'de verilmiştir.

2) Alifatik hidrokarbon türleri kaçaya ayrılır? İsimlerini yazınız.

Şekil 4.2 HCKAT Soru 2

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğretim öncesi ve sonrasında Soru 2’ye verdiği cevapların içerik analiz haritaları yapılmış ve Ek 70 ve Ek 71’de sunulmuştur. İçerik analiz sonuçları ise Tablo 4.24’de verilmiştir.

Tablo 4.24. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerinin HCKAT Soru 2 Analiz Sonuçları

SORU 2	Alifatik hidrokarbon türleri kaç tane yazınız?	CY/ K	Kodlanamayan/Yanıt yok	PİLOT		DENEY 1		DENEY 2		KONTROL	
				ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı
				20(76.92)		5(41.66)		6(24)	2(8)	22(91.66)	14(58.33)
KY			2’ye; H ve C	1(3.84)	2(7.69)						
			3’e; Al, C, H	1(3.84)							
			Düz zincir, Halkalı		4(15.38)		5(41.66)		4(16)		
			Aynı özelliği olan karbonlar			1(8.33)					
			6’ya			1(8.33)		1(4)			
			4’e			1(8.33)					
			2’ye; Hidrokarbon, Alifatik karbon			1(8.33)		3(12)			
			Aromatik HC					2(8)			
			Toplam	2(7.69)	6(23.07)	4(33.33)	5(41.66)	6(24)	4(16)		
		AF	Alifatik, Aromatik					1(4)			
			3’e	1(3.84)				1(4)			
			Alkan, Alken, Alkin		5(19.23)	1(8.33)		2(8)			1(4.16)
			2’e		2(7.69)			3(12)	5(20)	1(4.16)	
			Doymuş, Doymamış		1(3.84)			3(12)	4(16)		1(4.16)
		BF	Bilimsel doğru	3(11.53)	12(46.15)	2(16.66)	7(58.33)	3(12)	10(40)	1(4.16)	8(33.33)
			Toplam	4(15.38)	20(76.92)	3(25)	7(58.33)	13(52)	19(76)	2(8.32)	10(41.66)
			TOPLAM ÖĞRENCİ	26 (100)	26 (100)	12 (100)	12 (100)	25 (100)	25 (100)	24 (100)	24 (100)

Tablo 4.24’de HCKAT Soru 2 için pilot grubundaki öğrencilerin %76.92’sinin öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %7.69’unun kavram yanılgısına sahip olduğu, %15.38’inin ise bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim sonunda %23.07’sinin kavram yanılgısına sahip olduğu; %76.92’sinin ise bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu gözlenmiştir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda pilot grubunda kodlanamayan/cevap vermeyen öğrencinin olmadığı, bilimsel cevap veren ve alternatif cevap veren öğrenci sayısında ise artış olduğu belirlenmiştir.

Deney 1 grubundaki öğrencilerin %41.66’sinin öğretim öncesinde soruya cevap veremediği, %33.33’ünün kavram yanılgısına sahip olduğu, %25’inin bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim sonunda %8.33’ünün alternatif fikirlere

sahip olduğu, %58.33'sinin bilimsel fikre sahip olduğu gözlenmiştir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda Deney 1 grubunda kodlanamayan/cevap vermeyen öğrencinin olmadığı, bilimsel fikre sahip öğrenci sayısının ise önemli ölçüde arttığı belirlenmiştir.

Deney 2 grubundaki öğrencilerin %24'ünün öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %24'ünün kavram yanlışlığına sahip olduğu, % 52'sinin ise bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim sonunda %8'inin soruya cevap vermediği, %16'sının kavram yanlışlığına sahip olduğu, %76'sının ise bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu görülmüştür. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda Deney 2 grubundaki kodlanamayan/cevap vermeyen öğrenci sayısı ile kavram yanlışlığına sahip öğrenci sayısının azaldığı, bilimsel fikre sahip öğrencilerin sayılarının da arttığı belirlenmiştir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin %91.66'sının öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %8.32'sinin bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim sonunda % 58.33'ünün soruya cevap vermediği, %41.66'sının ise bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu görülmüştür. Mevcut öğretim programı temelinde öğretimin gerçekleştiği Kontrol grubundaki kodlanamayan/cevap vermeyen öğrenci sayısının azaldığı, bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip öğrenci sayısında ise artış olduğu belirlenmiştir.

Her iki öğretim sonucunda deney ve kontrol gruplarının tamamında bilimsel fikre sahip öğrenci sayısında artış görülürken kodlamayan/cevap vermeyen öğrenci sayılarında ise azalma görülmüştür. Pilot ve Deney 1 gruplarında alternatif fikirlerinde artış Deney 2 grubunun ise kavram yanlışlarında azalma gözlemlenmiştir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin uygulandığı deney gruplarında ve mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin kavramsal anlamalarının arttığı söylenebilir.

4.2.1.3. Aromatik Bileşiklerin Tanımlanması Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Yanıtlar

Ankette yer alan Soru 10, Aromatik Bileşiklerin tanımlanması konusunda öğrencilerin düşüncelerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Soru örneği Şekil 4.3'de verilmiştir.

10) Bir bileşğin aromatik özellik gösterebilmesi için gerekli şartlar nelerdir?

Şekil 4.3. HCKAT Soru 10

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğretim öncesi ve sonrasında Soru 10'e verdiği cevapların içerik analiz haritaları yapılmış ve Ek 72 ve Ek 73'de sunulmuştur. İçerik analiz sonuçları ise Tablo 4.25'de verilmiştir.



Tablo 4.25. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerinin HCKAT Soru 10 Analiz Sonuçları

SORU 10	Bir bileşiğin aromatik özellik gösterebilmesi için gerekli şartlar nelerdir?	CY/ K	PİLOT		DENEY 1		DENEY 2		KONTROL	
			ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı
			18(69.23)		3(25)	1(8.33)	18(72)	4(16)	21(87.5)	14(58.33)
KY	O ₂ ile tepkimeye girmesi/ Sıcaklığın değişmesi	Kodlanamayan /Yanıt yok	1(3.84)							
		Oda şartlarında olması	1(3.84)							
		Suda çözünbilme/ Homojen olması	1(3.84)							
		Bileşiğe indikatör damlatılması	1(3.84)							
		Tat ve kokusunu olması	1(3.84)							
		Alkan, Alken, Alkin		1(3.84)						
		Asit Baz/NaCl			1(8.33)					
		Organik olmalı			1(8.33)					
		Tatlandırıcı olmalı			1(8.33)					
		C, H, O içermeli			3(25)					
		İçinde aroma olmalı			1(8.33)				1(4.16)	
		Doymuş			2(16.66)		3(12)			2(8.33)
		Karışımların olması					1(4)			
		Hidrokarbon					2(8)			
		Simetri olmalı						1(4)		
		Bileşiğe yeni bir şey eklemek							1(4.16)	
		Birbirinin aynı olması							1(4.16)	
		Toplam	5(19.23)	1(3.84)	9(75)		6(24)	1(4)	3(12.5)	2(8.33)
	AF	Halkalı	1(3.84)	9(34.61)		1(8.33)		2(8)		
		Çift bağ/ 6 karbon								1(4.16)
		Doymamış	2(7.69)	1(3.84)			1(4)	1(4)		
		Halkalı/ Çift bağ		10(38.46)		4(33.33)		1(4)		3(8.33)
		Çift bağ		5(19.23)		4(33.33)		11(44)		1(4.16)
	BF	Bilimsel doğru				2(16.66)		5(20)		3(12.5)
		Toplam	3(11.53)	25(96.15)		11(91.66)	1(4)	20(80)		8(33.33)
		TOPLAM ÖĞRENCİ	26 (100)	26 (100)	12 (100)	12 (100)	25 (100)	25 (100)	24 (100)	24 (100)

Tablo 4.25’de HCKAT Soru 10 için pilot grubundaki öğrencilerin %69.23’ünün öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %19.23’ünün kavram yanılgısına sahip olduğu, %11.53’ünün ise bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim sonunda %3.84’ünün kavram yanılgısına sahip olduğu; %96.15’inin

ise bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu gözlenmiştir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda pilot grubunda kodlanamayan/cevap vermeyen öğrencinin olmadığı, alternatif cevap veren öğrenci sayısının arttığı belirlenmiştir.

Deney 1 grubundaki öğrencilerin %25'inin öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %75'inin kavram yanlışlığına sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim sonrasında %8.33'ünün soruya cevap vermediği, %91.66'sının ise bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu gözlenmiştir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda Deney 1 grubunda kodlanamayan/cevap vermeyen öğrenci sayısının ve kavram yanlışlığına sahip öğrenci sayısının azaldığı, bilimsel fikre sahip öğrenci sayısının ise arttığı belirlenmiştir.

Deney 2 grubundaki öğrencilerin %72'sinin öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %24'ünün kavram yanlışlığına sahip olduğu, % 4'ünün ise alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim sonunda %16'sının soruya cevap vermediği, %4'ünün kavram yanlışlığına sahip olduğu, %80'inin ise bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu görülmüştür. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda Deney 2 grubundaki kodlanamayan/cevap vermeyen ve kavram yanlışlığına sahip öğrenci sayısının azaldığı, bilimsel fikre ve alternatif fikre sahip öğrencilerin sayılarında ise artış olduğu belirlenmiştir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin öğretim öncesinde %87.5'inin soruya cevap vermediği, %12.5'inin kavram yanlışlığına sahip olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin öğretim sonrasında % 58.33'ünün soruya cevap vermediği, %8.33'ünün kavram yanlışlığına sahip olduğu, %33.33'ünün ise bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu görülmüştür. Mevcut öğretim programı temelinde öğretimin gerçekleştiği Kontrol grubunda kodlanamayan/cevap vermeyen ve kavram yanlışlığına sahip öğrenci sayısının azaldığı, bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip öğrenci sayısında ise artış olduğu tespit edilmiştir.

Her iki öğretim sonucunda Deney ve kontrol gruplarının tamamında bilimsel fikirlere sahip öğrenci sayısında artış görülürken kodlamayan/cevap vermeyen ve alternatif fikre sahip öğrenci sayılarında azalma görülmüştür. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin uygulandığı deney gruplarında öğrencilerin kavramsal anlamalarının önemli ölçüde arttığı, mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin de kavramsal anlamalarının arttığı ancak deney gruplarındaki gibi yüksek bir artışın olmadığı tespit edilmiştir.

4.2.1.4. İzomer Kavramının Açıklanması ve Hidrokarbon Türlerinin İzomerliğe Etkisi Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Yanıtlar

Ankette yer alan Soru 13, İzomer kavramının açıklanması ve Hidrokarbon türlerinin izomerliğe etkisi konusunda öğrencilerin düşüncelerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Soru örneği Şekil 4.4’de verilmiştir.

13) İzomer nedir? Hidrokarbon türlerinin izomerlikteki etkisini açıklayınız.

Şekil 4.4.HCKAT Soru 13

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğretim öncesi ve sonrasında Soru 13’e verdiği cevapların içerik analiz haritaları yapılmış ve Ek 74 ve Ek 75’de sunulmuştur. İçerik analiz sonuçları ise Tablo 4.26’da verilmiştir.

Tablo 4.26. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerinin HCKAT Soru 13 Analiz Sonuçları

SORU 13	İzomer nedir? Hidrokarbon türlerinin izomerlikteki etkisini açıklayınız.		PİLOT		DENEY 1		DENEY 2		KONTROL	
			ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı
		CY/ K	Kodlanamayan/Yanıt yok	20 (76.92)	1(3.84)	7(58.33)		20(80)	2(8)	21(87.5)
KY	Isı ile ilgili				1(8.33)					
	Tepkimeye girdiğinde isteksiz olma	1(3.84)								
	Allotrop etkisi/ dizilişteki yapısal fark	1(3.84)								
	Bir maddenin etkisi						1(4)			
	Kapalı görselle anlatılmış hali	1(3.84)								
	Farklı özellik taşıyan birden fazla bileşik			4(15.38)			2(8)			
	Kendi elementlerinden oluşana			3(11.53)						
	AF aynı, KF farklı			1(3.84)				1(4)		
	KF aynı, AF aynı			2(7.69)						
	H,C bileşiklerine I gelmesi								1(4.16)	
	Bileşiğin kapalıdan açık hale gelmesi									1(4.16)
	Aynı olan cis							1(4)		
	Toplam	3(11.53)	10(38.46)	1(8.33)		3(12)	2(8)	1(4.16)	1(4.16)	
AF	İki bileşiğin elementlerinin aynı olması				1(8.33)					
	C sayısı birbirinin benzeri olursa					1(8.33)				
	KF aynı, AF farklı	1(3.84)	8(30.76)			10(83.33)		19(76)		5(20.83)
	Aynı kimyasal bileşime sahip atomları arasındaki bağlantı yapıları farklı olan molekül	1(3.84)	4(15.38)			1(8.33)			2(8.33)	3(12.5)
	Kapalı aynı		3(11.53)							
	KF aynı adları farklı									1(4.16)
	Görüntüleri farklı							1(4)		
	Cis-trans	1(3.84)								
	Yapısında H, C bileşikleri olan				1(8.33)		1(4)			
	Özdeşlerden oluşan madde/doymuş doymamış olmasına göre				1(8.33)					
	Zincir dallanma, zincir halka, konum izomeri				1(8.33)		1(4)			
	BF	Bilimsel doğru						1(4)		
	Toplam	3(11.53)	15(57.69)	4(33.33)	12(100)	2(8)	21(84)	2(8.33)	9(37.5)	
	TOPLAM ÖĞRENCİ	26 (100)	26 (100)	12 (100)	12 (100)	25 (100)	25 (100)	24 (100)	24 (100)	

Tablo 4.26’da HCKAT Soru 13 için pilot grubundaki öğrencilerin %76.92’sinin öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %11.53’ünün kavram yanlışlığına sahip olduğu, %11.53’ünün ise alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim sonrasında %3.84’ünün soruya cevap vermediği, % 38.46’sının kavram yanlışlığına sahip

olduğu; %57.69'unun ise alternatif fikirlere sahip olduğu gözlenmiştir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda pilot grubunda kodlanamayan/cevap vermeyen öğrenci sayısının azaldığı, alternatif cevap veren öğrenci sayısının ise arttığı belirlenmiştir.

Deney 1 grubundaki öğrencilerin %58.33'ünün öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %8.33'ünün kavram yanlışlığına sahip olduğu, % 33.33'ünün alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim sonrasında %100'ünün alternatif fikirlere sahip olduğu gözlenmiştir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda Deney 1 grubunda kodlanamayan/cevap vermeyen öğrenci olmadığı, kavram yanlışlıklarına sahip öğrenci sayısının azalırken alternatif fikre sahip öğrenci sayılarında artış olduğu belirlenmiştir.

Deney 2 grubundaki öğrencilerin %80'inin öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %12'sinin kavram yanlışlığına sahip olduğu, % 8'inin ise alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim sonrasında %8'inin soruya cevap vermediği, %8'inin kavram yanlışlığına sahip olduğu, %84'ünün ise bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu görülmüştür. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda Deney 2 grubundaki kodlanamayan/cevap vermeyen ve kavram yanlışlığına sahip öğrenci sayısının azaldığı, bilimsel fikre ve alternatif fikre sahip öğrencileri sayılarında ise artış olduğu belirlenmiştir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin %87.5'inin öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %4.16'sının kavram yanlışlığına sahip olduğu, %8.33'ünün ise alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim sonrasında % 58.33'ünün soruya cevap vermediği, %4,16'sının kavram yanlışlığına sahip olduğu, %37.5'inin ise alternatif fikirlere sahip olduğu görülmüştür. Mevcut öğretim programı temelinde öğretimin gerçekleştiği Kontrol grubunda kodlanamayan/cevap vermeyen öğrenci sayısının azaldığı, alternatif fikre sahip öğrenci sayısında ise artış olduğu belirlenmiştir.

Her iki öğretim sonucunda Deney ve kontrol gruplarının tamamında bilimsel fikre sahip öğrenci sayısında artış görülürken kodlamayan/cevap vermeyen öğrenci sayılarında azalma görülmüştür. Pilot grupta alternatif cevap veren öğrenci sayının arttığı, Deney 1 ve Deney 2 gruplarında alternatif cevap veren öğrenci sayının azaldığı, Kontrol grubunda ise alternatif cevap veren öğrenci sayının değişmediği belirlenmiştir.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin uygulandığı deney gruplarında öğrencilerin kavramsal anlamalarının önemli ölçüde arttığı, mevcut öğretim programı temelinde

öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin de kavramsal anlamalarının arttığı ancak deney gruplarındaki gibi yüksek bir artışın olmadığı belirlenmiştir.

4.2.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Öğretim Öncesi ve Sonrası Fonksiyonel Grup Kavramsal Anlama Testi Analiz Sonuçları

Deney ve kontrol gruplarının yapılan öğretim ile birlikte kavramsal anlamalarındaki değişimi belirlemek amacıyla beş tane sondaj sorusu seçilmiş ve öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar ile soru bazında analiz haritaları oluşturulmuştur. Analiz haritalarından faydalanarak deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kavramsal değişimlerine ilişkin bireysel profiller hazırlanmıştır. Analiz haritaları Ekler bölümünde sunulmuştur.

4.2.2.1. Fonksiyonel Grup Bileşiklerinin Tanımlanması Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Yanıtlar

Ankette yer alan Soru 2, Fonksiyonel Grup bileşiklerinin tanımlanması konusunda öğrencilerin düşüncelerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Soru örneği Şekil 4.5’de verilmiştir.

2) Fonksiyonel grup bileşiklerinin türleri nelerdir? Örnek veriniz.

Şekil 4.5.FGKAT Soru 2

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğretim öncesi ve sonrasında Soru 2’ye verdiği cevapların içerik analiz haritaları yapılmış ve Ek 76 ve Ek 77’de sunulmuştur. İçerik analiz sonuçları ise Tablo 4.27’de verilmiştir.

Tablo 4.27. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerinin FGKAT Soru 2 Analiz Sonuçları

		PİLOT		DENEY 1		DENEY 2		KONTROL	
		ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı
CY/ K	Kodlanamayan/ Yanıt yok	5(19.23)				1(4)	1(4)	6(25)	4(16.66)
KY	Alkan-Alken-Alkin					2(8)	1(4)		2(8.33)
	Alken-Halojenür			1(8.33)					
	Alkil, CH ₃ , C ₂ H ₅				1(8.33)				
	Alkil-Halojenür			2(16.66)					
	Fenil								1(4.16)
	Aa,Aminosteroid	1(3.84)							
	Asit, Baz	1(3.84)		5(41.66)		1(4)			
	Karbonil-Karboksil					1(4)			
	Metan, Etan, Propan				1(8.33)				
	O,OH,H,R								
	OH, Br, O, C						1(4)	1(4.16)	
	C,O,H					1(4)			
	Toplam	2(7.69)		8(66.66)	2(16.66)	5(20)	2(8)	1(4.16)	3(12.5)
AF	Monoalkol, Dioller, Trioller							1(4.16)	
	Aldehit-Alkan-Alkol-Amin-Aromatik B,Eter-Haloalkan-K.Asit-Keton-Nitrik		2(7.69)						
	Aldehit, Alkan, Alken, Alkin, Alkol, Eter							1(4.16)	
	Aldehit-Alkan-Alken-Alkin-Alkol-Amin-Amit-Ester-Eter-K.Asit-Keton		1(1.84)						
	Aldehit-Alkan-Alken-Alkin-Alkol-Ester-Eter-K.Asit-Keton		1(1.84)				7(28)	1(4.16)	
	Aldehit-Alkan-Alken, Alkol-Amin-Ester-Eter-K.Asit-Keton		1(1.84)						
	Aldehit-Alken-Alkin Alkol-Ester-Eter-K.Asit- Keton		1(1.84)						
	Aldehit-Alkol-Amin-Amit-Ester-Eter-Keton-K.Asit-Nitril		3(11.53)						
	Aldehit,Alkol, Amin,Amit,Eter, K. Asit,Keton	1(3.84)							
	Aldehit, Alkol, Amin, Ester, Karbonil, K.Asit, Keton				1(8.33)				
	Aldehit-Alkol-Amin, Ester-Eter-K.Asit-		1(1.84)						

	AF	Aromatik Bileşik-Nitrik Asit							
		Aldehit, Alkol, Amin, Eter			1(8.33)				
		Aldehit, Alkol, Amin, Eter, Haloalkan, KAsit-Keton-Nitroalkan				1(8.33)			
		Aldehit-Alkol-Amin-Eter-Keton-K.Asit					1(4)		
		Aldehit, Alkol-Amin-Ester-Eter-K.Asit-Keton		1(1.84)					
		Aldehit, Alkol, Eter							1(4.16)
		Aldehit-Alkol-Eter-Keton			1(8.33)		1(4)	1(4)	
		Aldehit- Alkol-Eter-K.Asit-Keton					1(4)		
		Aldehit-Alkol-Eter-Karboksil	1(3.84)						
		Aldehit, Ester, Eter, K.asit, Keton				1(8.33)			1(4.16)
		Aldehit, Ester, Keton	1(3.84)		1(8.33)				
		Aldehit, Ester, K.Asit, Keton			1(8.33)		1(4)		
		Aldehit, Ester, Karbonil, Karboksil, Keton	1(3.84)						
		Aldehit,Karbonil Karboksil,K.Asit				2(16.66)			
		Aldehit, Keton						1(4.16)	1(4.16)
		Aldehit, Keton, K.Asit							1(4.16)
		Alkan-Alken-Alkin-Ester-K.Asit-Keton					1(4)		
		Alken, Alkin, Ester,Keton						2(8.33)	
		Alkol-Ester-Eter-Keton		3(11.52)					
		Alkol-Ester-Eter-K.Asit		1(3.84)					
		Alkol, Eter, Keton						1(4.16)	
		Alkol, Eter, Keton, K.Asit		1(3.84)					
		Alkol-Aminoasit-Ester-Eter-Keton-K.Asit-Haloalkan							1(4.16)
		Amin-Amit-Ester	2(7.69)						
		Amin, Aminoasit,Amit, Fenil	6(23.07)						
		Karbonil, Karboksil, K.Asit, Keton				2(16.66)			
		Ester-Karbonil-Karboksil	2(7.69)						
	BF	Bilimsel doğru	5(19.23)	10(38.46)		3(24.99)	17(68)	11(44)	10(41.66)
		Toplam	19(73.07)	26(100)	4(33.33)	10(83.33)	19(76)	22(88)	17(70.83)
	TOPLAM ÖĞRENCİ		26 (100)	26 (100)	12 (100)	12 (100)	25 (100)	25 (100)	24 (100)

Tablo 4.27’de FGKAT Soru 2 için pilot grubundaki öğrencilerin %19.23’ünün öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %7.69’unun kavram yanlışlığına sahip olduğu, %73.07’sinin ise bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim sonrasında %100’ünün bilimsel fikre ve alternatif fikre sahip olduğu gözlenmiştir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda pilot grubunda kodlanamayan/cevap vermeyen öğrencinin olmadığı, kavram yanlışlığına sahip öğrenci sayısının azaldığı, alternatif ve bilimsel cevap veren öğrenci sayısında ise artış olduğu belirlenmiştir.

Deney 1 grubundaki öğrencilerin %66.66’sının öğretim öncesinde kavram yanlışlığına sahip olduğu, % 33.33’ünün alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim sonrasında %16.66’sının kavram yanlışlığına, % 83.33’ünün bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu gözlenmiştir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda Deney 1 grubunda kavram yanlışlığına sahip öğrenci sayısının azaldığı, alternatif fikre ve bilimsel fikre sahip öğrenci sayısının ise arttığı belirlenmiştir.

Deney 2 grubundaki öğrencilerin %4’ünün öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %20’sinin alternatif fikirlere sahip olduğu, %76’sının ise bilimsel fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim sonrasında % 4’ünün soruya cevap vermediği, % 8’inin alternatif fikirlere sahip olduğu, % 88’inin ise bilimsel fikirlere sahip olduğu görülmüştür. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda Deney 2 grubundaki kodlanamayan/cevap vermeyen öğrenci sayısının aynı kaldığı, kavram yanlışlığına sahip öğrenci sayısının azaldığı, alternatif fikre sahip öğrencilerin sayılarında ise artış olduğu belirlenmiştir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin %25’inin öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %4,16’sının kavram yanlışlığına sahip olduğu, %70.83’ünün ise bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim sonrasında % 16.66’sının soruya cevap vermediği, %12.5’inin kavram yanlışlığına sahip olduğu, %70.83’ünün ise bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu görülmüştür. Mevcut öğretim programı temelinde öğretimin gerçekleştiği Kontrol grubunda kodlanamayan/cevap vermeyen öğrenci sayısının azaldığı, kavram yanlışlığına sahip öğrenci sayısı ile bilimsel fikre sahip öğrenci sayısının arttığı belirlenmiştir.

Her iki öğretim sonucunda Deney gruplarının tamamında bilimsel fikirlere sahip öğrenci sayısında artış görülmüştür. Ancak kontrol grubunda bilimsel fikirlere sahip öğrenci

sayısında değişiklik olmamıştır. Deney gruplarının tamamında alternatif cevap veren öğrenci sayısı azalırken, kontrol grubundaki öğrenci sayısı artmıştır. Pilot ve kontrol grubunda kodlanamayan/cevap vermeyen öğrenci sayısı azalırken, Deney 2 grubundaki öğrenci sayılarında bir değişiklik olmamıştır. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin uygulandığı deney gruplarında öğrencilerin kavramsal anlamalarının arttığı, mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin kavramsal anlamalarında herhangi bir değişimin olmadığı söylenebilir.

4.2.2.2. Karbonil ve Karboksil Gruplarının Açıklanması Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Yanıtlar

Ankette yer alan Soru 3, Karbonil ve Karboksil gruplarının açıklanması konusunda öğrencilerin düşüncelerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Soru örneği Şekil 4.6.'da verilmiştir.

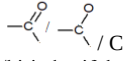
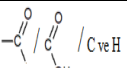
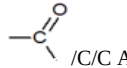
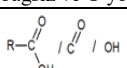
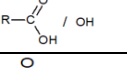
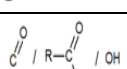
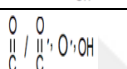
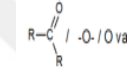
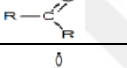
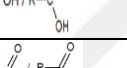
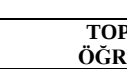
3) Karbonil ve karboksil fonksiyonel grupların yapısını çiziniz.	
A) Benzerliklerini bulunuz.	B) Farklılıklarını bulunuz.

Şekil 4.6.FGKAT Soru 3

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğretim öncesi ve sonrasında Soru 3'e verdiği cevapların içerik analiz haritaları yapılmış ve Ek 78 ve Ek 79'da sunulmuştur. İçerik analiz sonuçları ise Tablo 4.28'de verilmiştir.

Tablo 4.28. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerinin FGKAT Soru 3 Analiz Sonuçları

SORU 3	Karbonil ve karboksil fonksiyonel grupların yapısını çiziniz. Benzerliklerini ve farklılıklarını bulunuz.		PİLOT		DENEY 1		DENEY 2		KONTROL	
			ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı
KY	CY/ K	Kodlanamayan/ Yanıt yok	9 (34.61)		1 (8.33)		18 (72)	9 (36)	16 (66.66)	2 (8.33)
		Karbo Kelimesi, Nil/Ksil	1 (3.84)							
		H ve O Olması, Bağ Sayıları	3 (11.53)							
		Çift Bağ, Diziliş	1 (3.84)							
		H Olması	1 (3.84)							
		Karboksilli / Aldehit			1 (8.33)					
		1 yada 2 bağ /Çoklu bağ yapar					1 (4)			
		KF aynı, AF farklı					1 (4)			
		H ₂ CO ₃							1 (4.16)	
								1 (4)		
		Toplam	6 (23.07)		1 (8.33)		2 (8)	1 (4)	1 (4.16)	
AF	AF	 var/ OH var								1 (4.16)
		C Bulunması	1 (3.84)						1 (4.16)	
		C /OH bulunması	2 (7.69)				2 (8)			1 (4.16)
		C, O Olması/ Hidroksil var							2 (8.33)	
		C sayısı, H sayısı	4 (15.38)							
		CO/OH/C/OH	1 (3.84)							
		H/ Bağ Sayısı			3 (25)					
		H/ O olması-Bağ Sayısı			2 (16.66)		1 (4)			
		Aldehit,KetonEter /COOH/C,H,O / COOH Bileşik			1 (8.33)					
		C atomu var / Nil, Sil ekleri							1 (4.16)	
		 /H olması/Bağ sayısı	1 (3.84)							
		 /Çift bağ/Diziliş	1 (3.84)							
		 / Çift bağ/Diziliş	1 (3.84)							
		 /C,O,H			2 (16.66)					
					1 (8.33)					

	AF	 /birinde çift bağ var diğerinde yok							1 (4.16)	
		 /C ve H							1 (4.16)	
		 /C/C Atomu var/ Karboksilli bağısız ve O yok							1 (4.16)	
		 R-C(=O)-C(=O)-OH		4 (15.38)					1 (4)	
		 R-C(=O)-OH		2 (7.69)						
		 C(=O)-OH		1 (3.84)						
		 C(=O)-R-C(=O)-OH		1 (3.84)						
		 O=C-C(=O)-OH				1 (8.33)				
		 R-C(=O)-O-C(=O)-R						3 (12)		
		 R-C(=O)-R					2 (8)	5 (20)		2 (8.33)
		 OH-R-C(=O)-OH						2 (8)		
		 C(=O)-R-C(=O)-OH			1 (8.33)			1 (4)		2 (8.33)
		Bilimsel Doğru		18 (69.23)		11 (91.66)		3(12)		16 (66.66)
		Toplam	11 (42.30)	26 (100)	10 (83.33)	12 (100)	5 (20)	15 (60)	7 (29.16)	22 (91.66)
		TOPLAM ÖĞRENCİ	26 (100)	26 (100)	12 (100)	12 (100)	25 (100)	25 (100)	24 (100)	24 (100)

Tablo 4.28’de FGKAT Soru 3 için pilot grubundaki öğrencilerin %34.61’inin öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %23.07’sinin kavram yanlışlarına sahip olduğu, %42,30’unun ise alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim sonrasında %100’ünün bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu gözlenmiştir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda pilot grubunda kodlanamayan/cevap vermeyen öğrencinin olmadığı, kavram yanlışısına sahip öğrencilerin azaldığı ve bilimsel cevap veren öğrenci sayısının arttığı belirlenmiştir.

Deney 1 grubundaki öğrencilerin %8.33’ünün öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %8.33’ünün kavram yanlışısına sahip olduğu, % 83.33’ünün alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim sonrasında %100’ünün bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu gözlenmiştir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda Deney 1 grubunda kodlanamayan/cevap vermeyen öğrencinin olmadığı, kavram yanlışısına sahip öğrencilerin azaldığı, bilimsel fikre sahip öğrenci sayısının ise arttığı belirlenmiştir.

Deney 2 grubundaki öğrencilerin %72'sinin öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %8'sinin kavram yanlışlığına sahip olduğu, %20'sinin ise alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim sonrasında %36'sının soruya cevap vermediği, %4'ünün kavram yanlışlığına sahip olduğu, %60'ının ise bilimsel ve alternatif fikirlere sahip olduğu görülmüştür. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda Deney 2 grubundaki kodlanamayan/cevap vermeyen ve kavram yanlışlığına sahip öğrenci sayısının azaldığı, bilimsel fikre ve alternatif fikre sahip öğrenci sayısının ise arttığı belirlenmiştir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin % 66.66'sının öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %4.16'sının kavram yanlışlığına sahip olduğu, %29.16'sının ise alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim sonrasında %8.33'ünün soruya cevap vermediği, %91.66'sının ise bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu görülmüştür. Mevcut öğretim programı temelinde öğretimin gerçekleştiği Kontrol grubunda kodlanamayan/cevap vermeyen ve kavram yanlışlığına sahip öğrenci sayısının azaldığı, bilimsel fikre sahip öğrenci sayısında ise artış olduğu belirlenmiştir.

Her iki öğretim sonucunda Deney ve kontrol gruplarının tamamında bilimsel fikirlere sahip öğrenci sayısında artış görülürken kodlamayan/cevap vermeyen ve alternatif fikre sahip öğrenci sayılarında azalma görülmüştür. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin uygulandığı deney gruplarında ve mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin kavramsal anlamalarının arttığı söylenebilir.

4.2.2.3. Fonksiyonel Grupların İlk Üyeleri Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Yanıtlar

Ankette yer alan Soru 7, Fonksiyonel grupların ilk üyeleri konusunda öğrencilerin düşüncelerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Soru örneği Şekil 4.7'de verilmiştir.

7) Alkol, Eter, Aldehit, Keton, Karboksilli asit ve Ester fonksiyonel grupları en az kaç karbondan oluşur?					
ALKOL	ETER	ALDEHİT	KETON	KARBOKSİLLİ ASİT	ESTER

Şekil 4.7. FGKAT Soru 7

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğretim öncesi ve sonrasında Soru 3'e verdiği cevapların içerik analiz haritaları yapılmış ve Ek 80 ve Ek 81'da sunulmuştur. İçerik analiz sonuçları ise Tablo 4.29'da verilmiştir.

Tablo 4.29. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerinin FGKAT Soru 7 Analiz Sonuçları

SORU 7	CY/ K	Kodlanamayan/Yanıt yok	PİLOT		DENEY 1		DENEY 2		KONTROL	
			ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı
			2(7.69)	1(3.84)					3(12.5)	8(33.33)
Alkol, Eter, Aldehit, Keton, Karboksilli asit ve Ester fonksiyonel grupları en az kaç karbondan oluşur?		Kasit Ester					2(8)		1(4.16)	
	AF	Aldehit	1(3.84)							
		Aldehit Alkol	2(7.69)							
		Aldehit Alkol Ester	2(7.69)				3(12)		2(8.33)	
		Aldehit, Alkol, Ester, K.Asit	1(3.84)	6(23.07)	1(8.33)		3(12)		1(4.16)	2(8.33)
		Aldehit, Alkol, Ester, K.Asit, Ester		1(3.84)	1(8.33)					
		Aldehit Alkol Ester Keton		1(3.84)		1(8.33)		2(8)		1(4.16)
		Aldehit, Alkol Ester Ester Keton		2(7.69)						
		Aldehit Alkol Ester Ester	5(19.23)	1(3.84)	4(33.33)		2(8)			
		Aldehit Alkol Ester	1(3.84)							
		Aldehit Alkol Kasit			1(8.33)		4(16)		6(24)	2(8.33)
		Aldehit, Karboksilli Asit	5(19.23)			1(8.33)		1(4)	2(8.33)	2(8.33)
		Aldehit Keton			1(8.33)					
		Alkol	1(3.84)		1(8.33)		1(4)			
		Alkol Ester	2(7.69)	2(7.69)	3(25)		2(8)		2(8.33)	1(4.16)
		Alkol Ester Ester	1(3.84)	1(3.84)			1(4)		1(4.16)	2(8.33)
		Alkol Ester Ester Keton	1(3.84)	2(7.69)		2(16.66)				1(4.16))
		Alkol, Ester, Ester, K.Asit					1(4)			
		Alkol Ester Keton		9(34.61)		5(41.66)		18(72)		3(12.5)
		Alkol, Ester							2(8.33)	
		Alkol Keton	2(7.69)							
		Ester					5(20)			
		Ester Ester							1(4.16)	1(4.16)
		Ester, Keton					4(16)			
		Ester Aldehit								1(4.16)
		Ester Keton				3(25)				
		Kasit							1(4.16)	
	BF	Bilimsel doğru						1(4)		
		Toplam	24 (92.30)	25 (96.15)	12 (100)	12 (100)	25 (100)	25 (100)	19 (79.16)	16 (66.66)
		TOPLAM ÖĞRENCİ	26 (100)	26 (100)	12 (100)	12 (100)	25 (100)	25 (100)	24 (100)	24 (100)

Tablo 4.29’da FGKAT Soru 7 için pilot grubundaki öğrencilerin %7.69’unun öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %92.30’sının ise alternatif fıkirlere sahip olduğu

belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim sonrasında %3.84'ünün soruya cevap vermediği, %96.15'inin alternatif fikirlere sahip olduğu gözlenmiştir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda pilot grubunda kodlanamayan/cevap vermeyen öğrenci sayısının azaldığı, alternatif cevap veren öğrenci sayısının arttığı belirlenmiştir.

Deney 1 grubundaki öğrencilerin %100'ünün öğretim öncesinde alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Deney 1 grubundaki öğrencilerin öğretim sonrasında da %100'ünün alternatif fikirlere sahip olduğu gözlenmiştir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda Deney 1 grubunda alternatif fikre sahip öğrenci sayısının aynı kaldığı belirlenmiştir.

Deney 2 grubundaki öğrencilerin %100'ünün öğretim öncesinde alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Deney 2 grubundaki öğrencilerin öğretim sonrasında %100'ünün bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu görülmüştür. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda Deney 2 grubunda bilimsel fikre sahip öğrenci sayılarının arttığı belirlenmiştir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin %12.5'inin öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %79.16'sının ise alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin öğretim sonrasında % 33.33'ünün soruya cevap vermediği, %66.66'sının ise alternatif fikirlere sahip olduğu görülmüştür. Mevcut öğretim programı temelinde öğretimin gerçekleştiği Kontrol grubunda kodlanamayan/cevap vermeyen öğrenci sayısının arttığı, alternatif fikre sahip öğrenci sayısının ise azaldığı belirlenmiştir.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda Deney gruplarının tamamında bilimsel fikirlere sahip öğrenci sayısında artış görülürken, Pilot grupta kodlamayan/cevap vermeyen öğrenci sayıları azalmıştır. Mevcut öğretim programı temelindeki öğretimin uygulandığı kontrol grubunda deney gruplarında görülen değişimin tersi yaşanmıştır. Kodlanamayan/cevap vermeyen öğrenci sayısı artarken bilimsel cevap veren öğrenci sayısı azalmıştır. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin uygulandığı deney gruplarında öğrencilerin kavramsal anlamalarının önemli ölçüde arttığı, mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin de kavramsal anlamalarını geliştirmediği söylenebilir.

4.2.2.4. İzomerik Kavramının Açıklanması ve Fonksiyonel Grupların İzomerlikteki Etkisi Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Yanıtlar

Ankette yer alan Soru 12, İzomerik kavramının açıklanması ve fonksiyonel grupların izomerlikteki etkisi konusunda öğrencilerin düşüncelerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Soru örneği Şekil 4.8’de verilmiştir.

12) İzomerlik kavramını açıklayınız. Fonksiyonel grup izomerliği hangi kavramı ifade etmektedir?

Şekil 4.8.FGKAT Soru 12

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğretim öncesi ve sonrasında Soru 3’e verdiği cevapların içerik analiz haritaları yapılmış ve Ek 82 ve Ek 83’de sunulmuştur. İçerik analiz sonuçları ise Tablo 4.30’da verilmiştir.



Tablo 4.30. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerinin FGKAT Soru 12 Analiz Sonuçları

SORU 12	İzomerlik kavramını açıklayınız. Fonksiyonel grup izomerliği hangi kavramı ifade etmektedir?	CY /K	PİLOT		DENEY 1		DENEY 2		KONTROL	
			ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı
			ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı
	KY	Kodlanamayan/ Yanıt yok	2(7.69)				1(4)	2(8)	4(16.66)	11(45.8)
		KF Farklı, AF Aynı	2(7.69)							
		İzomer Birbirinden Aynı Özellik Gösteren Maddeler	2(7.69)							
		AF ve KF Aynı Olan Elementtir	1(3.84)							
		AF Farklı, KF Farklı			1(8.33)	1(8.33)				
		Basit molekül formül bağlantı yapıları farklı olan molekül							1(4.16)	
		Elementlerin niteliği							1(4.16)	
		AF aynı, KF farklı			2(16.6)		1(4)		2(8.33)	2(8.33)
		KF / AF								1(4.16)
		C,H,O toplayıp aynı çıkanları eşitliyoruz							1(4.16)	
		Anlamları aynı görünüşleri ve formülleri farklı							1(4.16)	
		Toplam	5(19.23)		3(25)	1(8.33)	1(4)		6(24)	3(12.5)
	AF	Anlamları aynı olup, görünüşleri ve formülleri farklı olan bileşik								1(4.16)
		KF Aynı, AF Farklı	12(46.15)	18(69.23)	9(75)	8(66.66)	16(64)	20(80)	9(37.5)	8(33.33)
		Aynı bileşime sahip moleküllerdir					1(4)			
		Aynı Kimyasal Bileşime Sahip Olup Atomları Arasındaki Bağlantı Yapıları Farklı Olan Moleküller	5(19.23)	1(3.84)						
		KF Aynı Olan İzomer Olurlar	1(3.84)				4(16)			
		KF Aynı,	1(3.84)							
		Sikloalken alkan izomerdir					1(4)			
		Element Sayıları Aynı Olan Gruplar					1(4)		1(4.16)	
		Aynı elementlerin C ve H sayısına bakılır							1(4.16)	
		C ve H elementleri aynı ise izomerdir.							1(4.16)	
	BF	C ve H aynı, isimleri farklı							1(4.16)	
		IUPAC adları aynı, açılımları farklı							1(4.16)	
		AF Farklı, KF Aynı FG Aynı Olması		1(3.84)						
		KF Farklı, AF farklı								
		KF Aynı						1(4)		1(4.16)
		KF Aynı, FG Farklı						1(4)		
		Bilimsel doğru		6(23.07)		3(25)		1(4)		
		Toplam	19 (73.07)	26 (100)	9 (75)	12 (100)	23 (92)	23 (92)	14 (58.33)	10 (41.66)
		TOPLAM ÖĞRENCİ	26 (100)	26 (100)	12 (100)	12 (100)	25 (100)	25 (100)	24 (100)	24 (100)

Tablo 4.30'da FGKAT Soru 12 için pilot grubundaki öğrencilerin %7.69'unun öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %19.23'ünün kavram yanılgısına sahip olduğu, %73.07'sinin ise alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Pilot grubundaki öğrencilerin öğretim sonrasında %100'ünün bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu gözlenmiştir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda pilot grubunda kodlanamayan/cevap vermeyen ve kavram yanılgısına sahip öğrenci sayısının azaldığı, bilimsel fikre ve alternatif fikre sahip öğrenci sayısının arttığı belirlenmiştir.

Deney 1 grubundaki öğrencilerin % 25'inin öğretim öncesinde kavram yanılgısına sahip olduğu, %75'inin ise alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Deney 1 grubundaki öğrencilerin öğretim sonrasında %8.33'ünün alternatif fikirlere sahip olduğu, %91.66'sının bilimsel fikre sahip olduğu gözlenmiştir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda Deney 1 grubunda kavram yanılgısına sahip öğrenci sayısının azaldığı bilimsel fikre sahip öğrenci sayısının ise arttığı belirlenmiştir.

Deney 2 grubundaki öğrencilerin %4'ünün öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %4'ünün kavram yanılgısına sahip olduğu, %92'sinin ise alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Deney 2 grubundaki öğrencilerin öğretim sonrasında %8'inin soruya cevap vermediği, %92'sinin bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu görülmüştür. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda Deney 2 grubundaki kodlanamayan/cevap vermeyen öğrenci sayısının arttığı, kavram yanılgısına sahip öğrenci sayısının azaldığı ve bilimsel fikre sahip öğrenci sayısının arttığı belirlenmiştir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin %16.66'sının öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %24'ünün kavram yanılgısına sahip olduğu, %58.33'ünün ise alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin öğretim sonrasında %45.83'ünün soruya cevap vermediği, %12.5'inin kavram yanılgısına sahip olduğu, %41.66'sının ise alternatif fikirlere sahip olduğu görülmüştür. Mevcut öğretim programı temelinde öğretimin gerçekleştiği Kontrol grubunda kodlanamayan/cevap vermeyen öğrenci sayısının arttığı, kavram yanılgısı ve alternatif fikre sahip öğrenci sayısının ise azaldığı belirlenmiştir.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda Pilot ve Deney 1 grubundaki öğrencilerin bilimsel fikirlere sahip öğrenci sayılarında artış görülmüştür. Tüm deney gruplarında alternatif cevap veren öğrenci sayıları azalmıştır. Deney 2 grubunda kodlanamayan/cevap vermeyen öğrenci sayısının arttığı, bilimsel fikre sahip öğrenci sayısının ise değişmediği

belirlenmiştir. Mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubunda kodlanamayan/cevap vermeyen öğrenci sayısının ciddi oranda arttığı, bilimsel fikre sahip öğrenci sayısının ise azaldığı belirlenmiştir.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin uygulandığı deney gruplarında öğrencilerin kavramsal anlamalarının arttığı, mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin de kavramsal anlamalarında olumlu açıdan bir gelişim görülmediği söylenebilir.

4.2.2.5. Fonksiyonel İzomer Olan Grupların Belirlenmesi Sorusuna Öğrencilerin Verdikleri Yanıtlar

Ankette yer alan Soru 14, fonksiyonel izomer olan grupların belirlenmesi konusunda öğrencilerin düşüncelerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Soru örneği Şekil 4.9’da verilmiştir.

14) Alkol-Eter-Aldehit-Keton- Karboksilli asit- Ester fonksiyonel gruplardan hangileri birbiri fonksiyonel grup izomerliği gösterir?

Şekil 4.9.FGKAT Soru 14

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğretim öncesi ve sonrasında Soru 3’e verdiği cevapların içerik analiz haritaları yapılmış ve Ek 84 ve Ek 85’de sunulmuştur. İçerik analiz sonuçları ise Tablo 4.31’de verilmiştir.

Tablo 4.31. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerinin FGKAT Soru 14 Analiz Sonuçları

		PİLOT		DENEY 1		DENEY 2		KONTROL	
		ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı	ÖT Sayı	ST Sayı
	CY/ K	Kodlanamayan/ Yanıt yok	6 (23.07)	2 (7.69)	1 (8.33)		9 (36)	6 (24)	15 (62.5)
KY	Karbonil-Karboksil	1(3.84)							
	Karboksil					1(4)			
	A-C/B-D/E-F	1(3.84)	1(3.84)				1(4)		
	Alkol=O/Eter=C/Keton=O/ K.Asit=OH Ester=C ₂ H			1 (8.33)					
	Alkol-Eter-Ester								1(4.16)
	Aldehit-Eter /Alkol-K.Asit			1(8.33)					
	Aldehit-K.Asit /Eter-Ester				1(8.33)				
	Aldehit-Eter/ Alkol-K.Asit/ Keton-Ester					2 (8)		1 (4.16)	
	Aldehit-Alkol/Eter-Ester/ K.Asit-Keton					3 (12)			
	Aldehit-K.Asit/Alkol-Keton/ Eter-Ester					3 (12)			1 (4.16)
	Aldehit Ester/Alkol K.Asit/Eter-Keton							3 (12.5)	
	Eter-Alkol-Keton-Ester-K.Asit- Aldehit		1 (3.84)			1(4)			
	Hepsi	3(11.53)							
	Toplam	5 (19.23)	2 (7.69)	2 (16.66)	1 (8.33)	10 (40)	1 (4)	4 (16.66)	2 (8.33)
AF	K.Asit-Ester	1(3.84)					1(4)		
	Aldehit-Keton						1(4)		
	Aldehit-Alkol /K.asit- Ester						1(4)		
	Aldehit-Keton/ Alkol-Eter	1(3.84)							
	Aldehit-Ester/Alkol- Eter/Keton-K.Asit							1(4.16)	
	Aldehit-Eter / Alkol-Eter / K.Asit-Ester			2 (16.66)					
	Aldehit-Eter/Alkol-Keton /K.Asit-Ester	2 (7.69)		2 (16.66)					
	Aldehit-Keton- K.Asit/Alkol Eter	1(3.84)							
	Aldehit-Alkol-Keton/ Alkol- Eter/ K.Asit-Ester			1(8.33)		3(12)		1(4.16)	
	Aldehit-Keton /Alkol- Aldehit/K.Asit-Ester								
	Aldehit-Keton / Alkol-Eter / K.Asit-Eter							1 (4.16)	
	Aldehit-Keton /Alkol-Eter/ K.Asit-Ester						1(4)		
	Aldehit-Keton / Alkol-Eter/ K.Asit-Keton								1 (4.16)
	Aldehit-Keton/Alkol Eter/K.Asit-Eter				1 (8.33)				
	Aldehit-Keton/Alkol- Eter/Kasit-Ester								
	Aldehit-K.asit/ Alkol-Eter / Keton-Ester							1(4.16)	
	Aldehit-Keton/Alkol- Eter/ Aldehit-Keton-K.Asit/K.Asit- Ester	2 (7.69)		1 (8.33)					
	Alkol-Eter/Keton-Ester						1(4)		
Alkol-Eter /Alkol-Karboksil			1(8.33)						
BF	Bilimsel doğru	8 (30.76)	21 (80.76)	2 (16.66)	10 (83.33)		16 (64)	1 (4.16)	1 (4.16)
	Toplam	15 (57.69)	21 (80.76)	9 (75)	11 (91.66)	6 (24)	18 (72)	5 (20.83)	2 (8.33)
	TOPLAM ÖĞRENCİ	26 (100)	26 (100)	12 (100)	12 (100)	25 (100)	25 (100)	24 (100)	24 (100)

Tablo 4.31’de FGKAT Soru 14 için pilot grubundaki öğrencilerin %23.07’sinin öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %19.23’ünün kavram yanlışlarına sahip olduğu, %57.69’unun ise bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim sonrasında %7.69’unun soruya cevap vermediği, %7.69’unun kavram yanlışına sahip olduğu, %80.76’sının bilimsel fikre sahip olduğu gözlenmiştir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda pilot grubunda kodlanamayan/cevap vermeyen ve kavram yanlışına sahip öğrenci sayısının azaldığı, bilimsel cevap veren öğrenci sayısının ise arttığı belirlenmiştir.

Deney 1 grubundaki öğrencilerin %8.33’ünün öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %75’inin ise bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Deney 1 grubundaki öğrencilerin öğretim sonrasında %8.33’ünün kavram yanlışına sahip olduğu, %91.66’sının bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu gözlenmiştir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda Deney 1 grubunda kodlanamayan/cevap vermeyen öğrencinin olmadığı, kavram yanlışına sahip öğrenci sayısının azaldığı, bilimsel fikre sahip öğrenci sayısının ise arttığı belirlenmiştir.

Deney 2 grubundaki öğrencilerin %36’sının öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %40’ının kavram yanlışına sahip olduğu, %24’ünün ise alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin öğretim sonrasında %24’ünün soruya cevap vermediği, %4’ünün kavram yanlışına sahip olduğu, %72’sinin ise bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu görülmüştür. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda Deney 2 grubundaki kodlanamayan/cevap vermeyen ve kavram yanlışına sahip öğrenci sayısının azaldığı, bilimsel fikir veren öğrenci sayılarının ise arttığı belirlenmiştir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin %62.5’inin öğretim öncesinde soruya cevap vermediği, %16.66’sının kavram yanlışına sahip olduğu, %20.83’ünün ise bilimsel fikre ve alternatif fikirlere sahip olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin öğretim sonrasında %83.33’ünün soruya cevap vermediği, %8.33’ünün kavram yanlışına sahip olduğu, %8.33’ünün ise bilimsel fikir ve alternatif fikirlere sahip olduğu görülmüştür. Mevcut öğretim programı temelinde öğretimin gerçekleştiği Kontrol grubunda kodlanamayan/cevap vermeyen öğrenci sayısının arttığı, alternatif fikre ve kavram yanlışına sahip öğrenci sayısında ise azalma olduğu belirlenmiştir.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim sonucunda Deney gruplarına tamamında bilimsel fikirlere sahip öğrenci sayısında artış görülürken kodlamayan/cevap vermeyen ve alternatif fikre sahip öğrenci sayılarında azalma görülmüştür. Mevcut öğretim programı temelinde öğretimin gerçekleştiği Kontrol grubunda deney gruplarından farklı bir değişim gözlenmiştir. Kontrol grubunda kodlanamayan/cevap vermeyen öğrenci sayısının arttığı, alternatif fikre ve bilimsel fikre sahip öğrenci sayısında ise artış olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin uygulandığı deney gruplarında öğrencilerin kavramsal anlamalarının önemli ölçüde arttığı, mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin kavramsal anlamalarının olumlu yönde gelişmediği söylenebilir.

4.3. Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarındaki Değişimin Bireysel Profillerinin Analizi

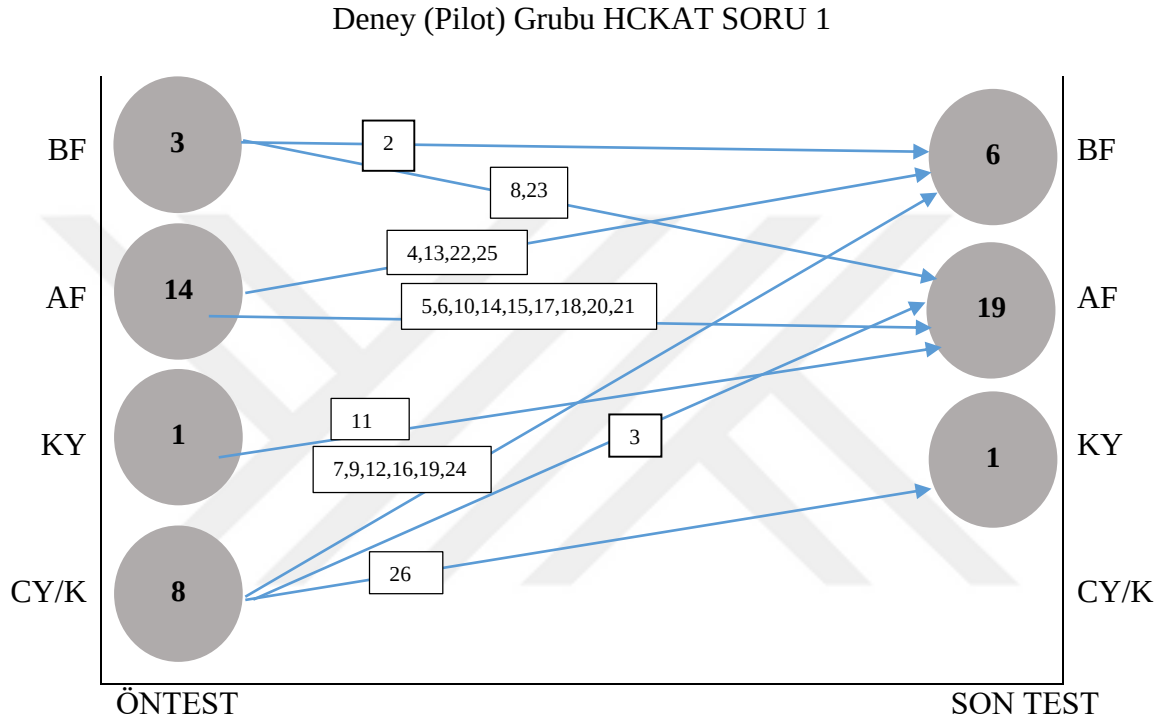
Öğrencilerin kavramsal anlamalarındaki değişimi bireysel temelde belirlemek için bireysel profil analizleri yapılmıştır. Bireysel profil analizleri ile öğrencilerin öğretim öncesi ve sonrasında sondaj sorularına verdikleri cevaplardaki değişimi bireysel bazda belirlemek olanaklı olmaktadır. Öğrencilerin; uygulama öncesinden uygulama sonrasına, hangi cevaptan hangi cevaba geçtiğinin takibinin yapılmasını sağlar. Aynı zamanda her bir temada yer alan öğrencilerin sayısını da vererek toplu bir değerlendirmeyi de mümkün kılar. HCKAT ve FGKAT yer alan toplam 9 soru için öğrencilerin bireysel profilleri çıkartılmıştır. Profillerde dairelerin içindeki sayılar, karşılık geldikleri eksendeki katılımcı sayısını göstermektedir. Oklar ve okların üzerindeki sayılar ise katılımcılara verilen numaralardır ve görüşlerdeki bireysel değişimi göstermektedir. Sol ve sağ sütunda kalan kısaltmalar ise dört farklı temayı temsil etmektedir. Cevap yok/kodlanamaz (CY/K) kategorisine soruyu boş bırakan ya da kodlama yapılmasına uygun olmayan cevaplar veren öğrenciler; Kavram yanılgısı (KY) kategorisine bilimsel ancak yanlış cevap veren öğrenciler; Alternatif fikir (AF) kategorisine ise bilimsel olarak doğru ancak eksik cevap veren öğrenciler; Bilimsel fikir (BF) kategorisine ise bilimsel olarak doğru ve tam cevap veren öğrencileri göstermektedir.

4.3.1. Hidrokarbon Konusu ile ilgili Bireysel Profil Analiz Sonuçları

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin bireysel gelişimlerini belirleyebilmek amacı ile HCKAT’de yer alan 4 adet sondaj sorularına ait bireysel profil analizleri yapılmıştır. Sondaj sorularına ait yapılan analiz ve yorumlar bir sonraki bölümde detayları ile açıklanmıştır.

4.3.1.1. Hidrokarbon Bileşiklerinin Tanımlanması Konulu Sorunun Bireysel Profil Analizleri ve Yorumları

HCKAT Soru 1’de, Hidrokarbon Bileşiklerinin Tanımlanması konusunda, öğrencilerin düşüncelerini belirlemek için hazırlanan soru örneği Şekil 4.1’de verilmiştir. Pilot grupta bulunan öğrencilerin, Soru 1’e öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.10’da gösterilmiştir.



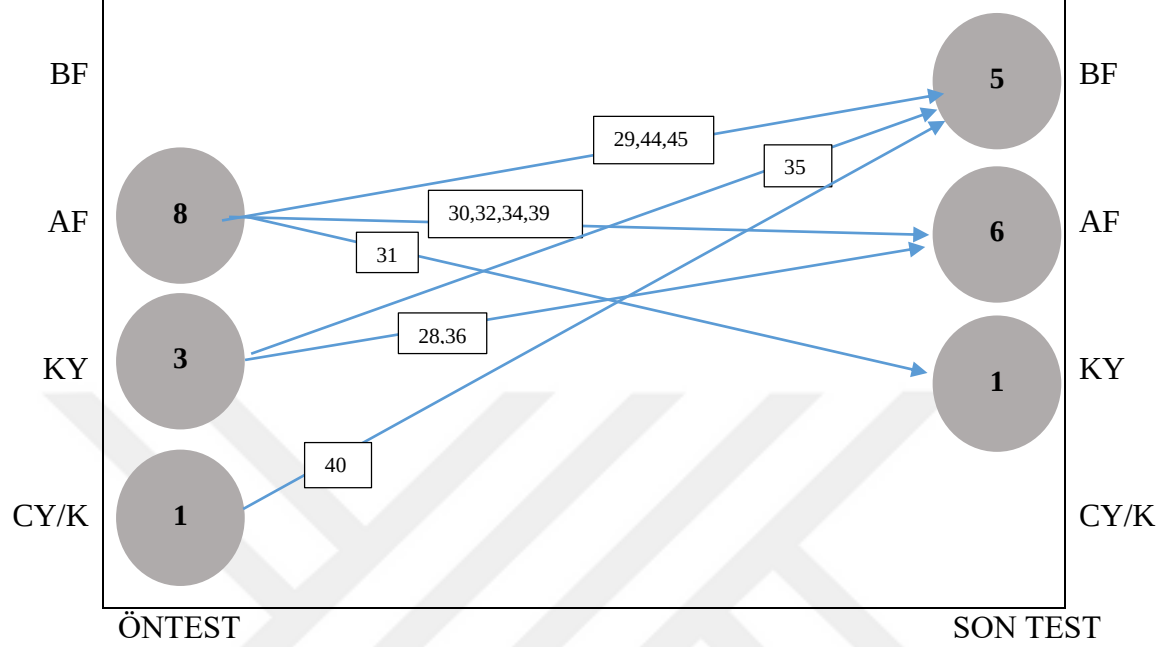
○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

Şekil 4.10. Deney (Pilot) Grubu HCKAT Soru 1 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.10’den da görüleceği üzere, öğretim öncesinde deney (pilot) grubundaki 14 öğrenci alternatif fikre ve 1 öğrenci ise kavram yanılgısına sahiptir. Yine öğretim öncesinde sadece 3 öğrenci bilimsel fikre sahip görünmektedir. Bilimsel fikre sahip olan bu öğrencilerin ikisi öğretim sonunda alternatif fikre geçiş yapmış bir öğrenci ise mevcut bilimsel fikrini korumaya devam etmiştir. Bu durum öğretimin başarısı açısından olumsuz gibi görünse de alternatif fikre sahip 14 öğrenciden 4’ü bilimsel fikre geçiş yapmıştır. Yine öğretim öncesinde soruya cevap vermeyen ya da kodlanamaz cevap veren 8 öğrencinin 6’sı öğretim sonrasında bilimsel fikre geçiş yapmıştır. Öğretimin öğrencileri soruya cevap verebilir kıldığı, alternatif fikre sahip öğrencileri bilimsel fikre ulaştırabildiği söylenebilir. Bu da öğretimin başarıya ulaştığının bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Deney 1 (Teknik) grupta bulunan öğrencilerin, Soru 1'e öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.11'de gösterilmiştir.

Deney 1 (Teknik) Grubu HCKAT SORU 1

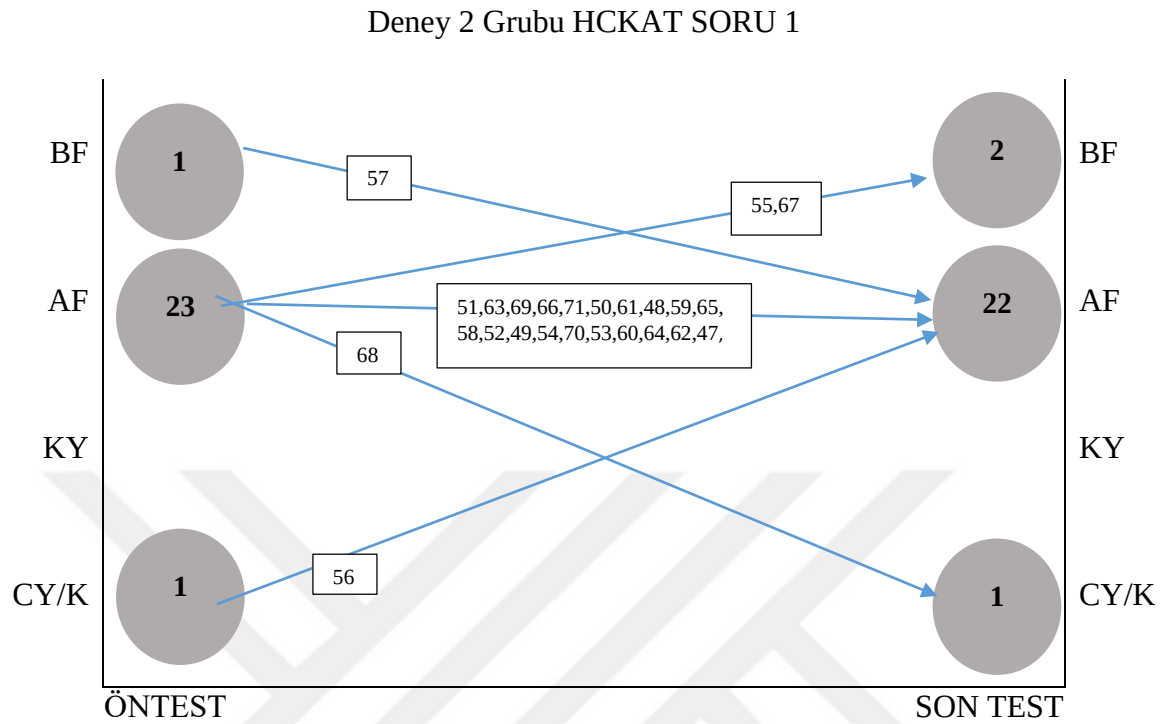


○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

Şekil 4.11. Deney 1 (Teknik) Grubu HCKAT Soru 1 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.11'de görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde 3 öğrencinin kavram yanılgısı bulunmaktadır. Bu öğrencilerin ikisi alternatif fikre geçiş yaparken bir tanesi ise bilimsel fikre geçmiştir. Dolayısıyla öğretim ile öğretim öncesi kavram yanılgılarının tümü giderilebilmiştir. Öte yandan öğretimin bir öğrencide kavram yanılgısı yarattığı anlaşılmaktadır. Öğretim öncesinde bilimsel fikre sahip hiç öğrenci yokken, alternatif fikre sahip öğrencilerin 3'ü bilimsel fikre geçiş yapmıştır. Yine öğretim öncesinde cevap vermemiş olan öğrenci de bilimsel fikre geçiş yapmıştır. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin aşağıya doğru olmaması daha çok yatay ve bilimsel fikre doğru yukarıya yönelmiş olması araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin başarısını ortaya koymaktadır.

Deney 2 grubunda bulunan öğrencilerin, Soru 1'e öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.12'de gösterilmiştir.



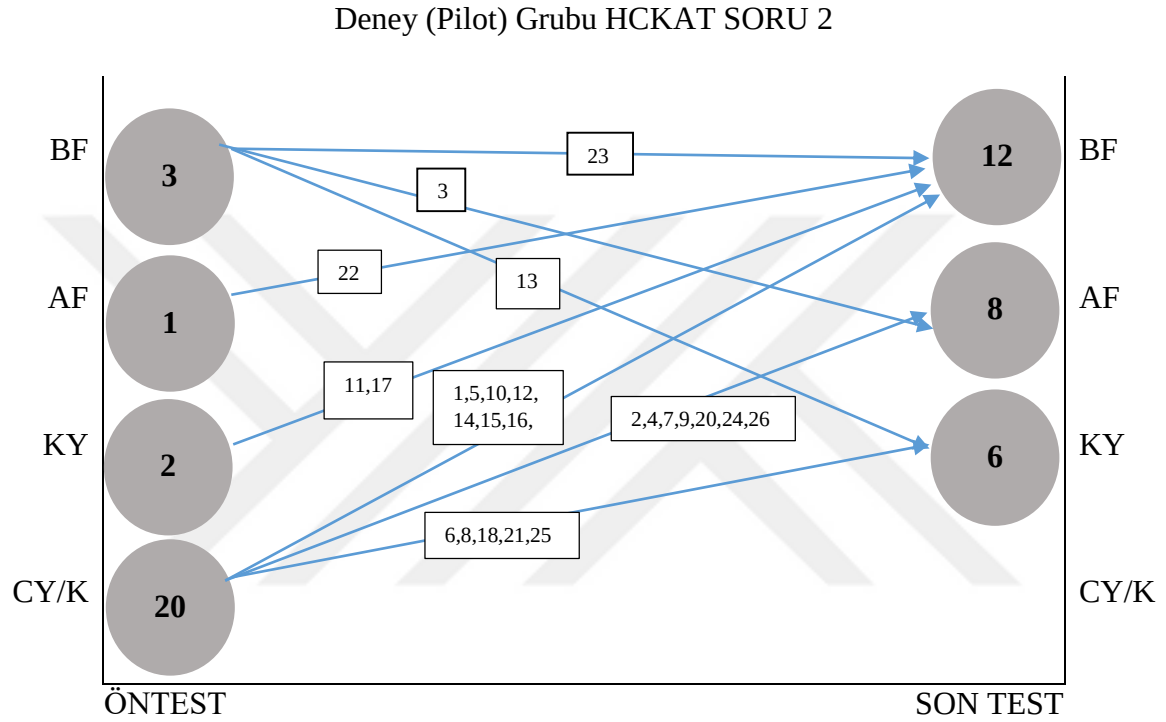
○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

Şekil 4.12. Deney 2 Grubu HCKAT Soru 1 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.12'de görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde deney 2 grubundaki öğrencilerin 23 alternatif fikre sahip ve 1 öğrenci ise soruya cevap vermemiştir. Yine öğretim öncesinde sadece 1 öğrenci bilimsel fikre sahip olduğu görülmektedir. Bilimsel fikre sahip olan bu öğrenci öğretim sonunda alternatif fikre geçiş yapmıştır. Alternatif fikre sahip öğrencilerden 2'si bilimsel fikre geçiş yaparken, Cevap vermeyen ya da kodlanamaz cevap veren 1 öğrenci ise öğretim sonunda alternatif fikre geçiş yapmıştır. 22 öğrenci öğretim sonunda mevcut fikrini korumaya devam etmiştir. Bu durum öğretim açısından bir değişiklik yaratmamış gibi gözükmesi soruda birden fazla doğru cevap istenmesinden kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin öğretim sonrasında verdikleri cevaplar öğretim öncesine göre fazla ancak bilimsel doğru olabilmesi için tam ve eksiksiz olmadığı için alternatif teması içerisine yerleştirilmiştir. Öğretimin öğrencileri soruya cevap verebilir kıldığı, alternatif fikre sahip öğrencileri bilimsel fikre ulaştırabildiği söylenebilir. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin aşağıya doğru olmaması daha çok yatay ve bilimsel fikre doğru

4.3.1.2. Alifatik Hidrokarbon Türlerinin Açıklanması Konulu Sorunun Bireysel Profil Analizleri ve Yorumları

HCKAT Soru 2’de, Alifatik Hidrokarbon Türlerinin Açıklanması konusunda, öğrencilerin düşüncelerini belirlemek için hazırlanan soru örneği Şekil 4.2’de verilmiştir. Pilot grupta bulunan öğrencilerin, Soru 2’e öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.14’te gösterilmiştir.

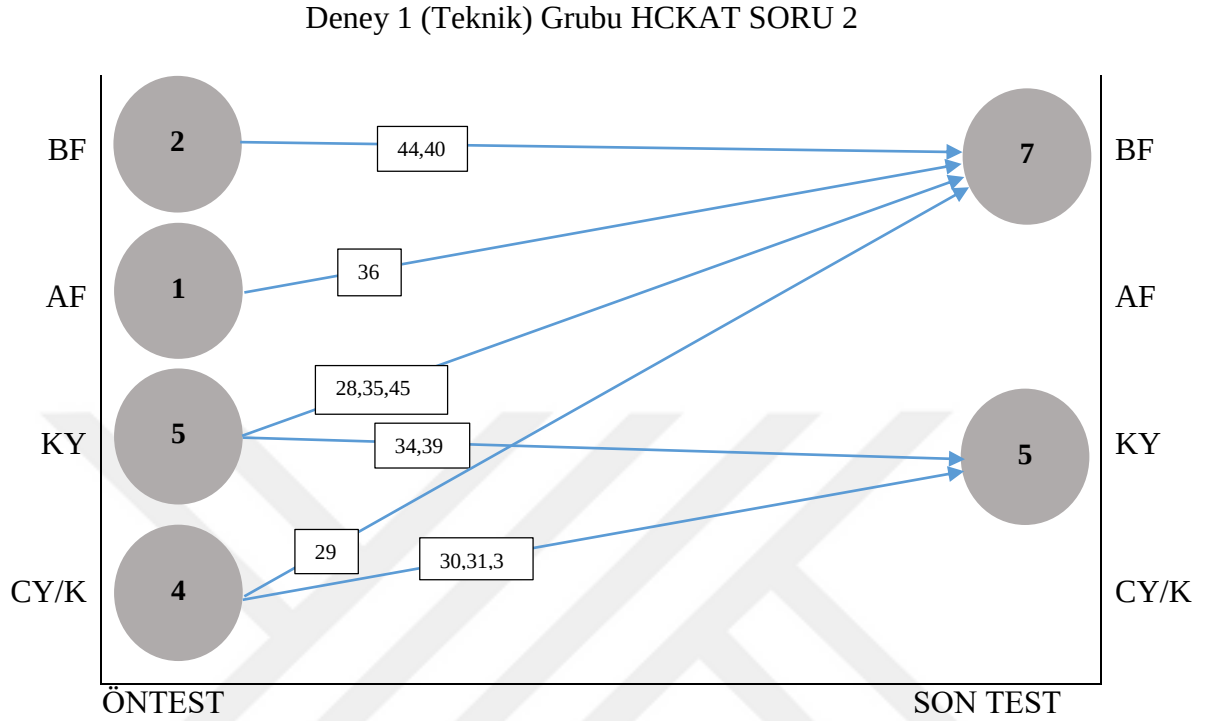


○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

Şekil 4.14. Deney (Pilot) Grubu HCKAT Soru 2 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.14’de görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde 1 öğrencinin alternatif fikre ve 2 öğrenci ise kavram yanılgısına sahiptir. Yine öğretim öncesinde sadece 3 öğrenci bilimsel fikre sahipken 20 öğrenci soruya cevap vermemiş ya da kodlanamaz cevap vermiştir Bilimsel fikre sahip olan 1 öğrenci mevcut fikrini korumaya devam ederken alternatif fikre sahip olan 1 öğrenci de bilimsel fikre geçiş yapmıştır. Kavram yanılgısına sahip olan 2 öğrencinin bilimsel fikre geçiş yaptığı görülmüştür. Öğretimin öğrencileri soruya cevap verebilir kıldığı, bilimsel fikre ulaştırabildiği söylenebilir. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin aşağıya doğru olmaması daha çok yatay ve bilimsel fikre doğru yukarıya yönelmiş olması araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin başarısını ortaya koymaktadır.

Deney 1 (Teknik) grubunda bulunan öğrencilerin, Soru 2'ye öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.15'te gösterilmiştir.

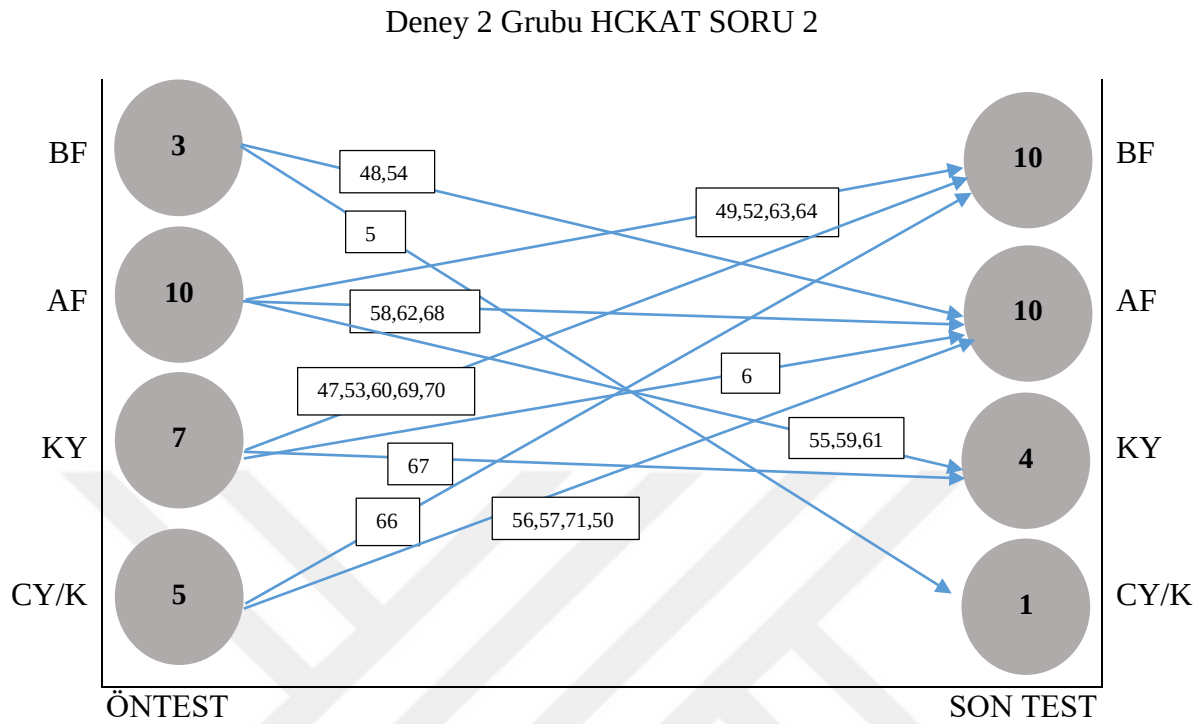


○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

Şekil 4.15. Deney 1 (Teknik) Grubu HCKAT Soru 2 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.15'de görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde 4 öğrencinin soruya cevap vermediği ya da kodlanamaz cevap verdiği ve 5 öğrencinin kavram yanılgısı sahip olduğu görülmektedir. Yine öğretim öncesinde 2 öğrenci bilimsel fikre sahip iken 1 öğrenci alternatif fikre sahiptir. Bilimsel fikre sahip 2 öğrencinin öğretim sonunda da mevcut fikrini koruduğu, alternatif fikre sahip olan 1 öğrencinin ve kavram yanılgısına sahip 3 öğrencinin öğretim sonunda bilimsel fikre geçiş yapmıştır. Öğretimin öğrencileri soruya cevap verebilir kıldığı, alternatif ve kavram yanılgısına sahip öğrencileri bilimsel fikre ulaştırabildiği söylenebilir. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin aşağıya doğru olmaması daha çok yatay ve bilimsel fikre doğru yukarıya yönelmiş olması araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin başarısını ortaya koymaktadır.

Deney 2 grubunda bulunan öğrencilerin, Soru 2'ye öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.16'da gösterilmiştir.

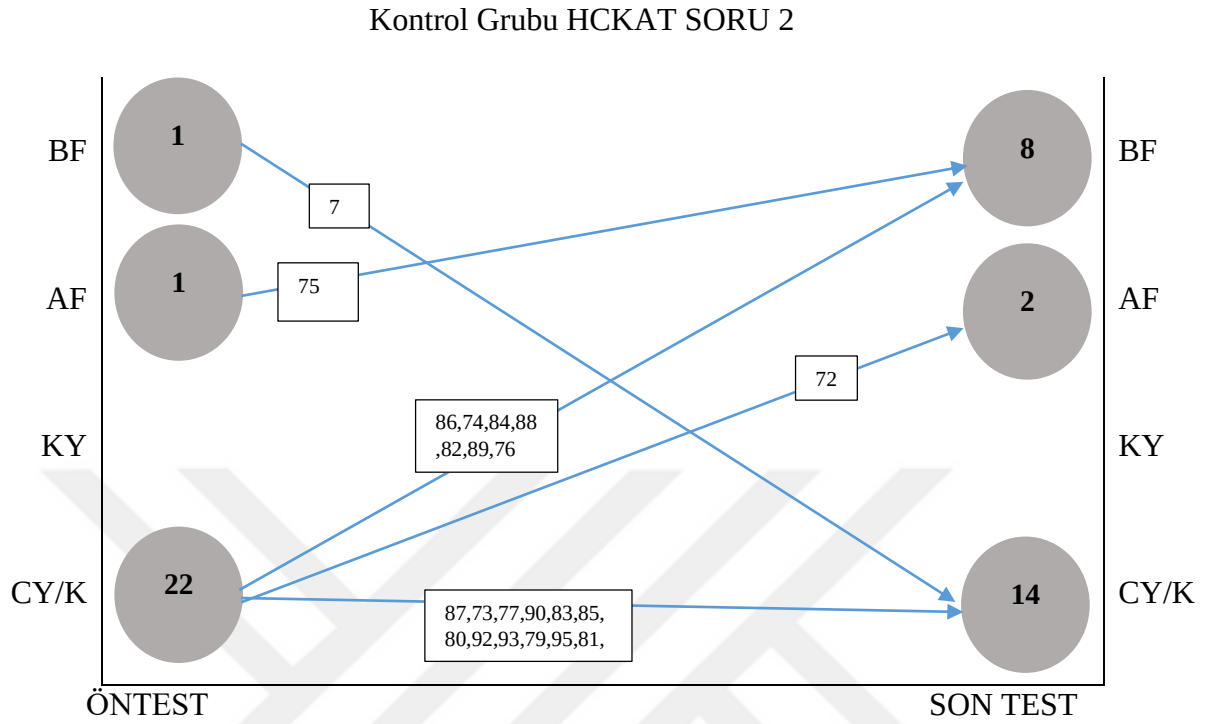


○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

Şekil 4.16. Deney 2 Grubu HCKAT Soru 2 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.16'da görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde 10 öğrenci alternatif fikre ve 7 öğrenci ise kavram yanılgısına sahiptir. Yine öğretim öncesinde sadece 3 öğrenci bilimsel fikre sahipken 5 öğrenci soruya cevap vermemiş ya da kodlanamaz cevap vermiştir. Alternatif fikre sahip olan 4 öğrenci, kavram yanılgısına sahip 5 öğrenci ve cevap vermeyen 1 öğrenci öğretim sonunda bilimsel fikre geçiş yapmıştır. Soruya cevap vermeyen 4 öğrenci öğretim sonunda alternatif cevap verirken alternatif fikre sahip 3 öğrenci de mevcut fikirlerini korumaya devam etmiştir. Öğretim öncesinde bilimsel fikre sahip 3 öğrenci varken öğretim sonunda 10 öğrencinin bilimsel fikre geçiş yapmıştır. Öğretim sonunda cevap vermeyen öğrenci ve kavram yanılgısına sahip öğrenci sayısı azalmıştır. Öğretimin öğrencileri soruya cevap verebilir kıldığı, alternatif ve bilimsel fikre ulaştırabildiği söylenebilir. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin aşağıya doğru olmaması daha çok yatay ve bilimsel fikre doğru yukarıya yönelmiş olması araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin başarısını ortaya koymaktadır.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin, Soru 2’ e öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.17’ de gösterilmiştir.



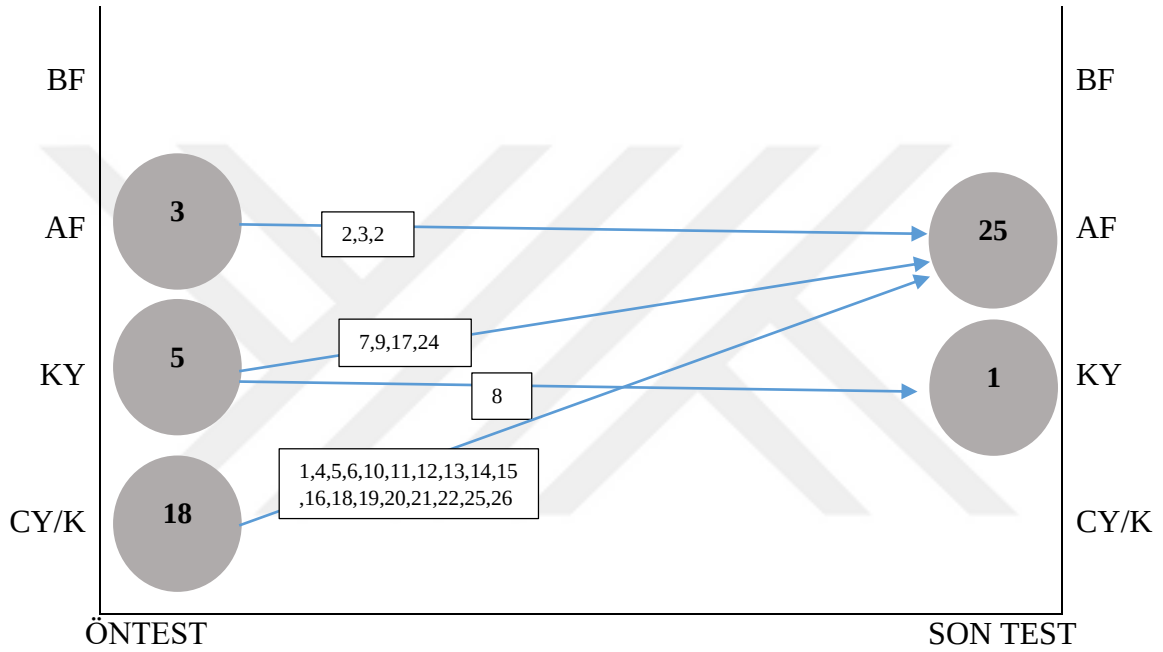
Şekil 4.17. Kontrol Grubu HCKAT Soru 2 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.17’de görüldüğü üzere, mevcut öğretim programı temelli öğretim öncesinde 1 öğrencinin bilimsel fikre, 1 öğrencinin alternatif fikre ve 22 öğrencinin ise soruya cevap vermediği ya da kodlanamaz cevap verdiği görülmüştür. Alternatif fikre sahip 1 öğrenci öğretim sonunda bilimsel fikre geçerken, soruya cevap vermeyen ya da kodlanamaz cevap veren 7 öğrenci öğretim sonunda bilimsel fikre, 1 öğrenci ise alternatif fikre sahip olmuştur. Cevap vermeyen ya da kodlanamaz cevap veren 12 öğrenci öğretim sonunda da mevcut fikirlerini korumaya devam etmişlerdir. Öğretimin öğrencilerin çoğunun soruya cevap verebilme düzeyini arttırmadığı gözlenmiştir. Bireysel profil analizinin yukarı doğru ok yönlerinde öğrenci sayısının yatay ok yönündeki öğrenci sayısından az olması mevcut öğretim programı temelindeki öğretimin istenilen başarıyı yansıtmadığı söylenebilir.

4.3.1.3. Aromatik Bileşiklerin Tanımlanması Konulu Sorunun Bireysel Profil Analizleri ve Yorumları

HCKAT Soru 10'da, Aromatik Bileşiklerin Tanımlanması konusunda, öğrencilerin düşüncelerini belirlemek için hazırlanan soru örneği Şekil 4.3'de verilmiştir. Pilot grupta bulunan öğrencilerin, Soru 10'e öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.18'de gösterilmiştir.

Deney (Pilot) Grubu HCKAT SORU 10



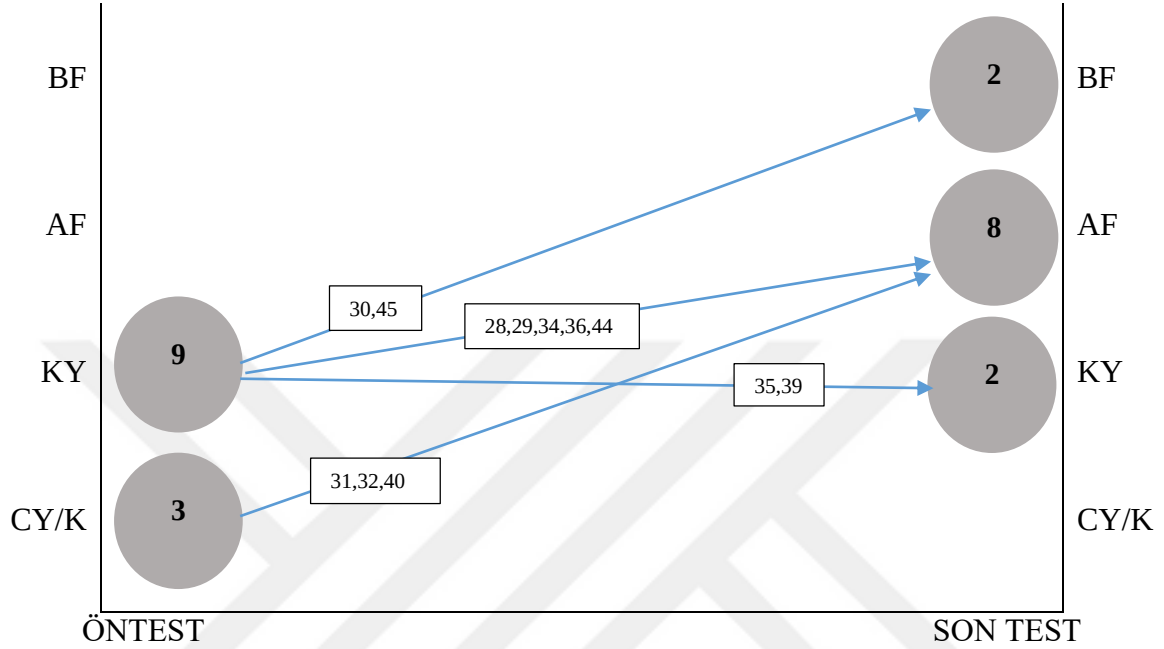
○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

Şekil 4.18. Deney (Pilot) Grubu HCKAT Soru 10 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.18'de görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde 3 öğrenci alternatif fikre ve 5 öğrenci de kavram yanılgısı bulunmaktadır. Yine öğretim öncesinde 18 öğrenci soruya cevap vermemiş ya da kodlanamaz cevap vermiştir. Alternatif fikre sahip olan 3 öğrenci öğretim sonunda da mevcut fikrini korumaya devam etmiştir. Kavram yanılgısına sahip olan 4 öğrenci ve cevap vermeyen yada kodlanamaz cevap veren 18 öğrenci öğretim sonunda alternatif fikre geçiş yapmıştır. Dolayısıyla öğretimin öğrencilerin soruya cevap verebilir kıldığı ve öğretim öncesi olan kavram yanılgılarını büyük ölçüde giderdiği söylenebilir. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin aşağıya doğru olmaması bilimsel fikre doğru yukarıya yönelmiş olması araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin başarısını ortaya koymaktadır.

Deney 1 (Teknik) grubunda bulunan öğrencilerin, Soru 10'a öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.19'da gösterilmiştir.

Deney 1 (Teknik) Grubu HCKAT SORU 10



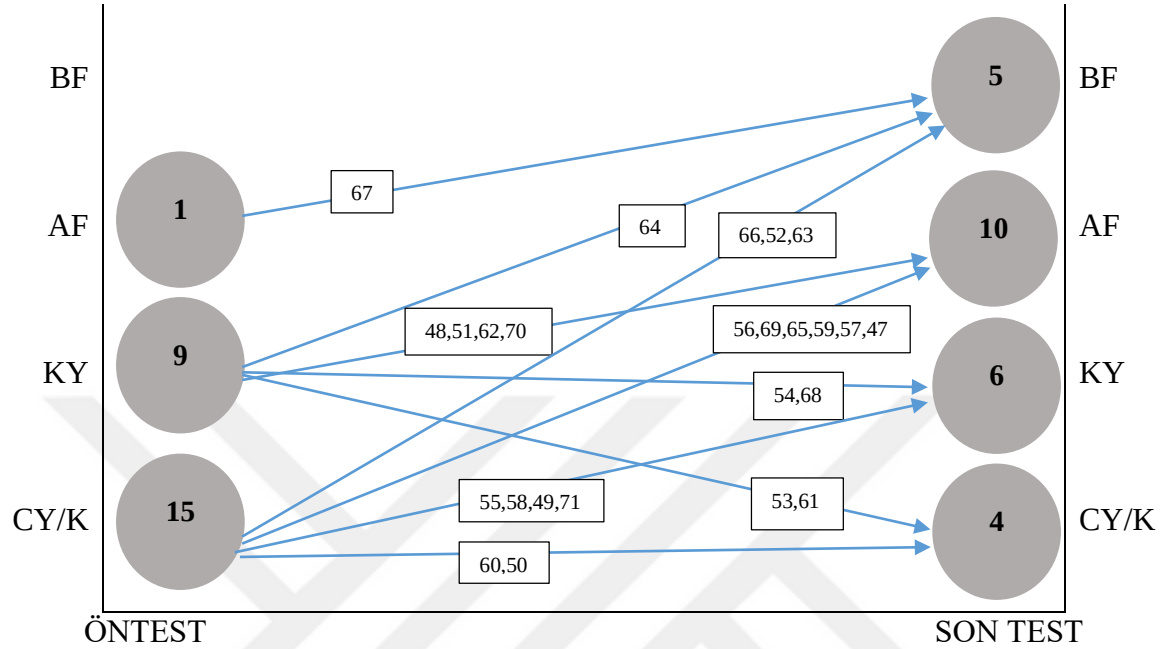
○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

Şekil 4.19. Deney 1 (Teknik) Grubu HCKAT Soru 10 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.19'da görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde 3 öğrencinin soruya cevap vermediği ya da kodlanamaz cevap verdiği, 9 öğrenci ise kavram yanılgısına sahiptir. Öğretim öncesinde bilimsel fikre sahip hiç öğrenci yokken öğretim sonunda kavram yanılgısına sahip olan 2 öğrenci bilimsel fikre geçmiştir. Kavram yanılgısına sahip 5 öğrenci ise öğretim sonunda salternatif fikre geçiş yapmıştır. Öğretim öncesinde cevap vermeyen ya da kodlanamaz cevap veren 3 öğrenci öğretim sonunda alternatif fikre geçişte bulunmuştur. Bu öğrencilerin ikisi alternatif fikre geçiş yaparken 1 tanesi ise bilimsel fikre geçmiştir. Dolayısı öğretim ile öğretim öncesi kavram yanılgılarının çoğunluğu giderilebilmiştir. Öte yandan öğretimin 2 öğrencide kavram yanılgısı yarattığı anlaşılmaktadır. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin aşağıya doğru olmaması bilimsel fikre doğru yukarıya yönlenmiş olması araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin başarısını ortaya koymaktadır.

Deney 2 grubunda bulunan öğrencilerin, Soru 10'a öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.20'de gösterilmiştir.

Deney 2 Grubu HCKAT SORU 10



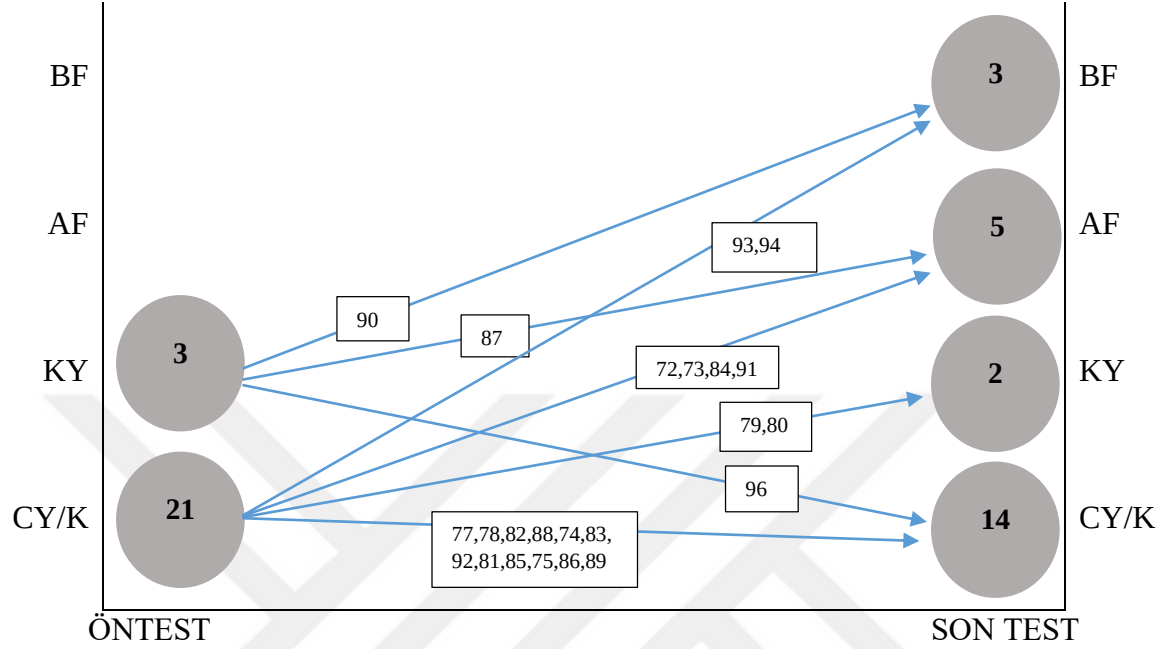
○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

Şekil 4.20. Deney 2 Grubu HCKAT Soru 10 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.20'de görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde 1 öğrenci alternatif fikre ve 9 öğrenci ise kavram yanılgısına sahiptir. Yine öğretim öncesinde 15 öğrenci soruya boş bırakmış ya da kodlanamayan cevap vermiştir. Öğretim öncesinde bilimsel fikre sahip hiç öğrenci yokken öğretim sonunda 5 öğrenci bilimsel fikre geçmiştir. Bu öğrencilerin 1'i öğretim öncesinde alternatif fikre, 1'i kavram yanılgısına sahipken ve 3'ünde soruya cevap vermemiştir. Öğretim öncesinde kavram yanılgısına sahip 4 öğrenci ve soruya cevap vermeyen 6 öğrenci öğretim sonunda alternatif fikre geçiş yapmıştır. Bu öğrencilerin ikisi alternatif fikre geçiş yaparken bir tanesi ise bilimsel fikre geçmiştir. Soruya cevap vermeyen öğrencilerin 4'ünde öğretim sonunda kavram yanılgısı meydana gelmiş 2 öğrencide mevcut fikirlerini korumaya devam etmiştir. Öğretimin öğrencileri soruya cevap verebilir kıldığı bilimsel ve alternatif fikre ulaştırabildiği söylenebilir. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin aşağıya doğru olmaması daha çok yatay ve bilimsel fikre doğru yukarıya yönelmiş olması araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin başarısını ortaya koymaktadır.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin, Soru 10'a öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.21'de gösterilmiştir.

Kontrol Grubu HCKAT SORU 10



○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

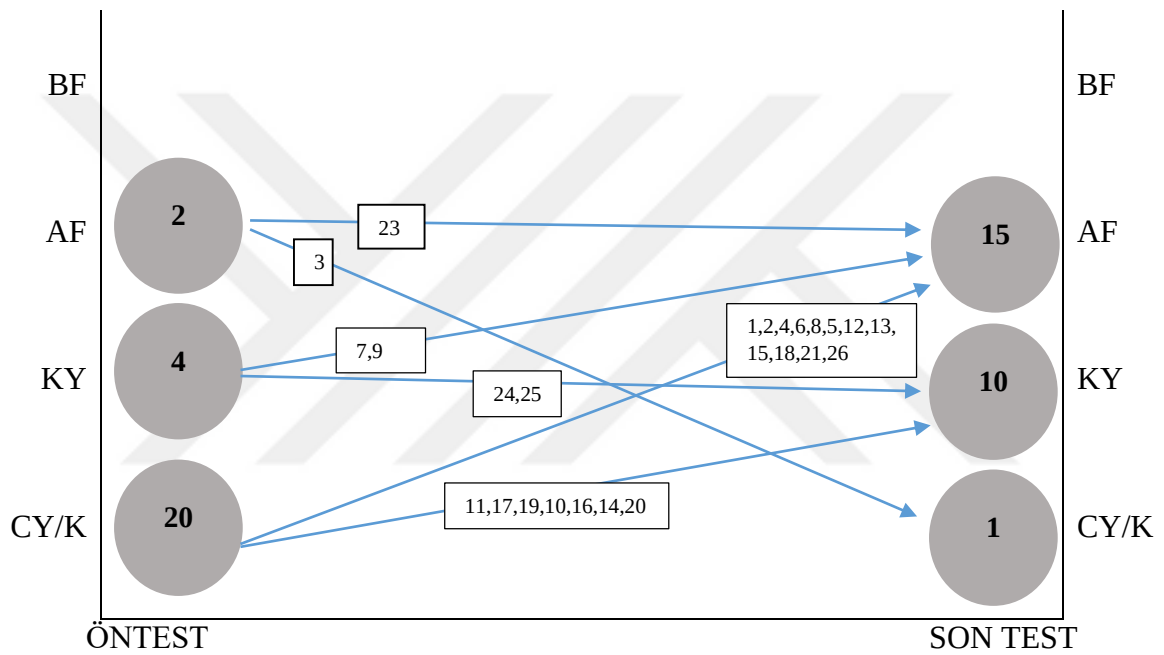
Şekil 4.21. Kontrol Grubu HCKAT Soru 10 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.21'de görüldüğü üzere, mevcut öğretim programı temelindeki öğretim öncesinde bilimsel ve alternatif fikre sahip öğrenci yokken kavram yanılgısına sahip 3, soruyu boş bırakan ya da cevap vermeyen 21 öğrenci bulunmaktadır. Öğretim öncesinde kavram yanılgısına sahip 1 öğrenci ve soruya cevap vermeyen ya da kodlanamaz cevap veren 2 öğrenci bilimsel fikre geçmiştir. Yine öğretim öncesinde kavram yanılgısına sahip 1 öğrenci ve soruya cevap veremeyen ya da kodlanamaz cevap veren 4 öğrenci öğretim sonunda alternatif fikre geçiş yapmıştır. Soruya cevap vermeyen 12 öğrenci öğretim sonunda da mevcut fikrini korumaya devam etmiştir. Öğretimin soruya cevap verebilir kılmada yetersiz kaldığı söylenebilir. Bireysel profil analizlerinin yukarıya bakan ok yönlerindeki öğrenci sayısının soruya cevap vermeyen öğrenci sayılarının birbirine yakın olması mevcut öğretim programı temelindeki öğretimin istenilen başarıyı yansıtmadığı kabul edilebilir.

4.3.1.4. İzomer Kavramının Açıklanması ve Hidrokarbon Türlerinin İzomerliğe Etkisi Konulu Sorunun Bireysel Profil Analizleri ve Yorumları

HCKAT Soru 13’de, İzomer Kavramının Açıklanması Ve Hidrokarbon Türlerinin İzomerliğe Etkisi konusunda, öğrencilerin düşüncelerini belirlemek için hazırlanan soru örneği Şekil 4.4.’te verilmiştir. Pilot grupta bulunan öğrencilerin, Soru 13’e öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.22’de gösterilmiştir.

Deney (Pilot) Grubu HCKAT SORU 13



○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

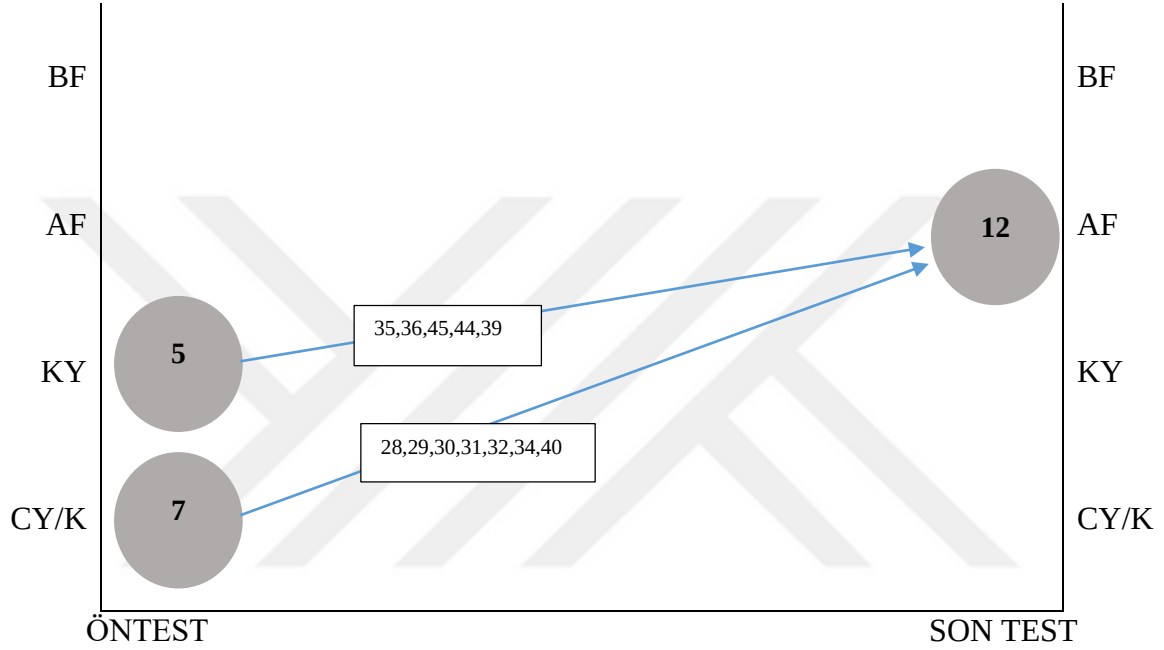
Şekil 4.22. Deney (Pilot) Grubu HCKAT Soru 13 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.22’de görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde 2 öğrenci alternatif fikre ve 4 öğrenci ise kavram yanılgısına sahiptir. Yine öğretim öncesinde 20 öğrencinin soruya cevap vermediği ya da kodlanamaz cevap verdiği görülmüştür. Kavram yanılgısına sahip 2 öğrenci ve soruya cevap vermeyen ya da kodlanamaz cevap veren 15 öğrenci öğretim sonunda alternatif fikre geçiş yapmıştır. Öğretim öncesinde soruya cevap vermeyen 7 öğrencinin öğretim sonunda kavram yanılgısına sahip olduğu görülmüştür. Kavram yanılgısına sahip 2 öğrenci ise mevcut fikrini korumuştur. Öğretimin öğrencileri soruya cevap verebilir kıldığı, alternatif fikre sahip öğrencilerin sayısını arttırdığı söylenebilir. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin aşağıya doğru olmaması daha çok yatay

ve bilimsel fikre doğru yukarıya yönelmiş olması araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin başarısını ortaya koymaktadır.

Deney 1 (Teknik) grubunda bulunan öğrencilerin, Soru 13'e öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.23'te gösterilmiştir.

Deney 1 (Teknik) Grubu HCKAT SORU 13



○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

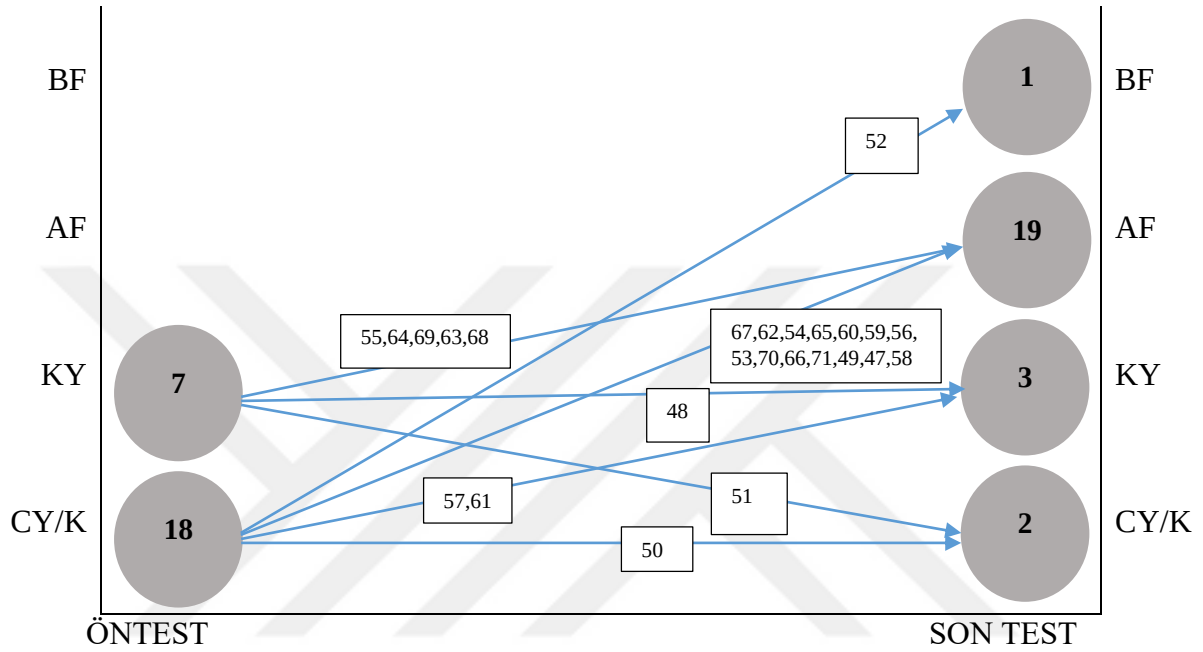
Şekil 4.23. Deney 1 (Teknik) Grubu HCKAT Soru 13 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.23'de görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde 7 öğrencinin soruyu boş bıraktığı ya da kodlanamaz cevap verdiği ve 5 öğrencide ise kavram yanılgısı olduğu görülmüştür. Kavram yanılgısına sahip öğrenciler ve soruyu boş bırakan öğrencilerin tümü alternatif fikre geçiş yapmıştır. Bu durum öğretim açısından bilimsel fikre geçiş olmadığının gözükmesi soruda birden fazla doğru cevap istenmesinden kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin öğretim sonrasında verdikleri cevaplar öğretim öncesine göre fazla ancak tam olmadığı için bilimsel doğru temasında değil alternatif fikir teması içerisine yerleştirilmiştir. Dolayısıyla öğretim ile öğretim öncesi kavram yanılgılarının tümü giderilebilmiştir. Öğretimin öğrencileri soruya cevap verebilir kıldığı söylenebilir. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin aşağıya doğru olmaması daha çok bilimsel fikre doğru

yukarıya yönlenmiş olması araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin başarısını ortaya koymaktadır.

Deney 2 grubunda bulunan öğrencilerin, Soru 13'e öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.24'te gösterilmiştir.

Deney 2 Grubu HCKAT SORU 13



○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

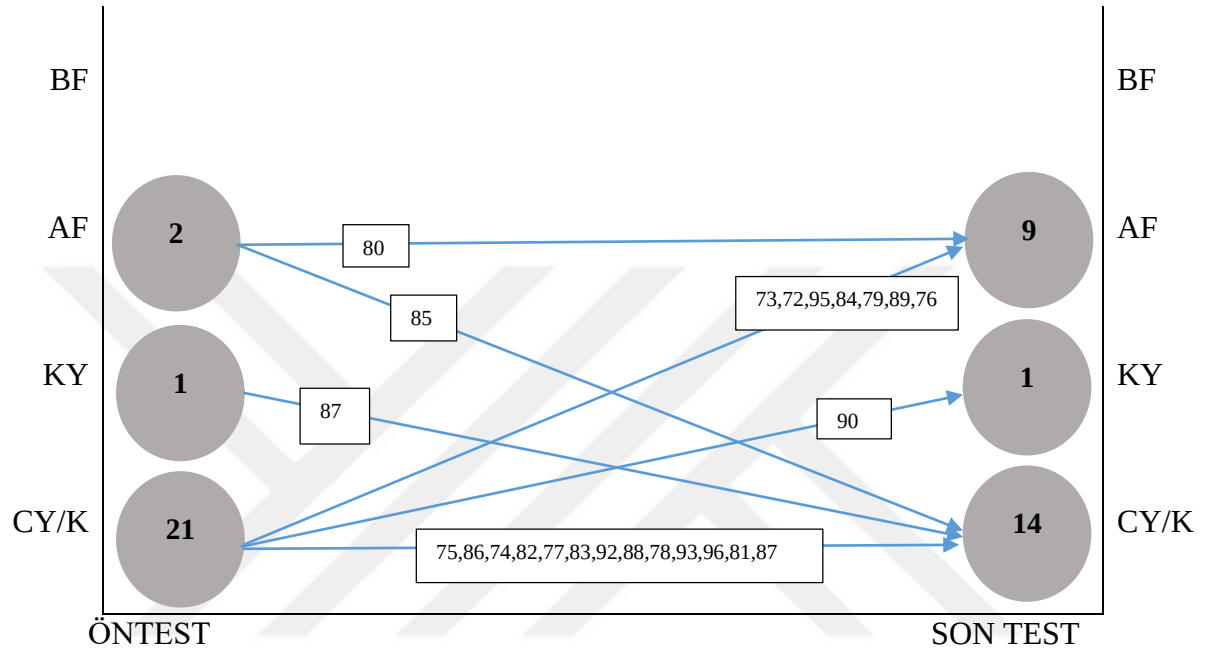
Şekil 4.24. Deney 2 Grubu HCKAT Soru 13 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.24'de görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde 18 öğrencinin soruyu boş bıraktığı ya da kodlanamaz cevap verdiği ve 7 öğrencide ise kavram yanılgısı olduğu görülmüştür. Kavram yanılgısına sahip öğrencilerin 5'i ve soruyu boş bırakan ya da kodlanamaz cevap veren öğrencilerin 14'ü alternatif fikre geçiş yapmıştır. Bu durum öğretim açısından bilimsel fikre geçiş olmadığının gözükmesi soruda birden fazla doğru cevap istenmesinden kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin öğretim sonrasında verdikleri cevaplar öğretim öncesine göre fazla ancak tam olmadığı için bilimsel doğru temasında değil alternatif fikir teması içerisine yerleştirilmiştir. Soruyu boş bırakan ya da kodlanamaz cevap veren 1 öğrenci bilimsel fikre geçiş yapmıştır. Dolayısıyla öğretim ile öğretim öncesi kavram yanılgılarının çoğunluğu giderilebilmiştir. Öğretimin öğrencileri soruya cevap verebilir kıldığı söylenebilir. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin aşağıya doğru olmaması daha

çok bilimsel fikre doğru yukarıya yönelmiş olması araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin başarısını ortaya koymaktadır.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin, Soru 13'e öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.25'te gösterilmiştir.

Kontrol Grubu HCKAT SORU 13



○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

Şekil 4.25. Kontrol Grubu HCKAT Soru 13 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.25'de görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde 2 öğrencinin alternatif fikre sahip olduğu, 21 öğrencinin soruyu boş bıraktığı ya da kodlanamaz cevap verdiği ve 1 öğrencide ise kavram yanılgısı olduğu görülmüştür. Alternatif fikre sahip 1 öğrenci mevcut fikrini korumaya devam etmiştir. Soruyu boş bırakan ya da kodlanamaz cevap veren öğrencilerin 7'si alternatif fikre geçiş yapmıştır. Bu durum öğretim açısından bilimsel fikre geçiş olmadığının gözükmesi soruda birden fazla doğru cevap istenmesinden kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin öğretim sonrasında verdikleri cevaplar öğretim öncesine göre fazla ancak tam olmadığı için bilimsel doğru temasında değil alternatif fikir teması içerisine yerleştirilmiştir. Öğretim öncesinde soruyu boş bırakan ya da kodlanamaz cevap veren 13 öğrenci öğretim sonunda da mevcut fikrini korumaya devam etmiştir. Öğretimin öğrencileri soruya cevap verebilir kıldığını söylemek güçtür. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin yukarıdan daha çok aşağıya doğru olması, yatay değişimdeki

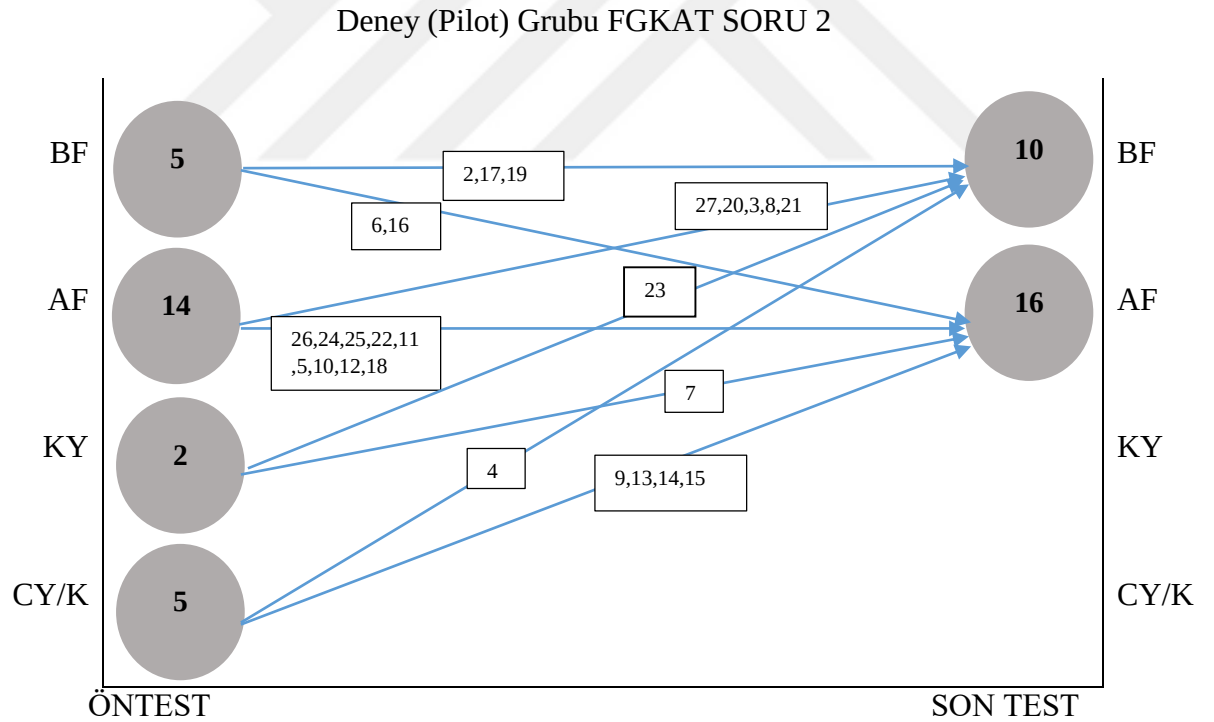
öğrenci sayılarının fazla olması mevcut öğretim programı temelindeki öğretimin istenilen başarıyı yansıtmadığı söylenebilir.

4.3.2.Fonksiyonel Grup Konusu ile ilgili Bireysel Profil Analiz Sonuçları

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin bireysel gelişimlerini belirleyebilmek amacı ile FGKAT’de yer alan 5 adet sondaj sorularına ait bireysel profil analizleri yapılmıştır. Sondaj sorulara ait yapılan analiz ve yorumlar bir sonraki bölümde detaylı olarak açıklanmıştır.

4.3.2.1. Fonksiyonel Grup Bileşiklerinin Tanımlanması Konulu Sorunun Bireysel Profil Analizleri ve Yorumları

FGKAT Soru 2’de, Fonksiyonel Grup Bileşiklerinin Tanımlanması konusunda, öğrencilerin düşüncelerini belirlemek için hazırlanan soru örneği Şekil 4.5’de verilmiştir. Pilot grupta bulunan öğrencilerin, Soru 2’ye öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.26’da gösterilmiştir.



○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

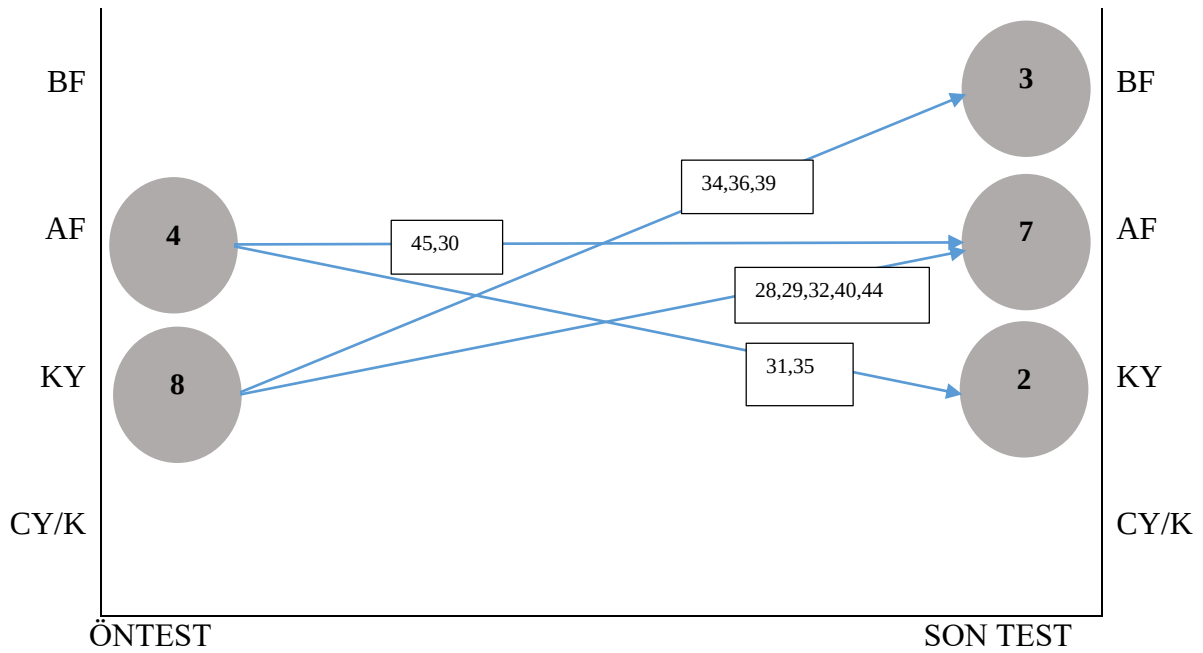
Şekil 4.26.Deney (Pilot) Grubu FGKAT Soru 2 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.26’da görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde 5 öğrencinin soruya cevap vermediği ya da kodlanamaz cevap verdiği, 14 öğrencinin alternatif

fikre sahip olduğu ve 2 öğrencide ise kavram yanılgısı olduğu görülmüştür. Öğretim sonrasında bilimsel fikre sahip 2 öğrenci ve alternatif fikre sahip 2 öğrenci öğretim sonrasında da görüşlerini korumaya devam etmiştir. Yine öğretim öncesinde alternatif fikre sahip 5 öğrenci öğretim sonunda bilimsel fikre geçmiştir. Kavram yanılgılarına sahip öğrencilerden 1'i bilimsel fikre geçerken 1 öğrenci de alternatif fikre geçmiştir. Dolayısıyla öğretim ile öğretim öncesi kavram yanılgılarının tümü giderilebilmiştir. Soruya cevap vermeyen ya da kodlanamaz cevap veren öğrencilerin 1 bilimsel fikre geçiş yaparken 4 öğrenci de alternatif fikre geçiş yapmıştır. Bu durum öğretimin öğrencileri soruya cevap verebilir kıldığını göstermektedir. Alternatif fikre sahip öğrenci sayısının bilimsel fikre sahip öğrenci sayısından fazla olması soruda birden fazla doğru cevap istenmesinden kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin öğretim sonrasında verdikleri cevaplar öğretim öncesine göre fazla ancak tam olmadığı için bilimsel doğru temasında değil alternatif fikir teması içerisine yerleştirilmiştir. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin aşağıya doğru olmaması daha çok yatay ve bilimsel fikre doğru yukarıya yönelmiş olması araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin başarısını ortaya koymaktadır.

Deney 1 (Teknik) grubundaki öğrencilerin, Soru 2'ye öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.27'de gösterilmiştir.

Deney 1 (Teknik) Grubu FGKAT SORU 2

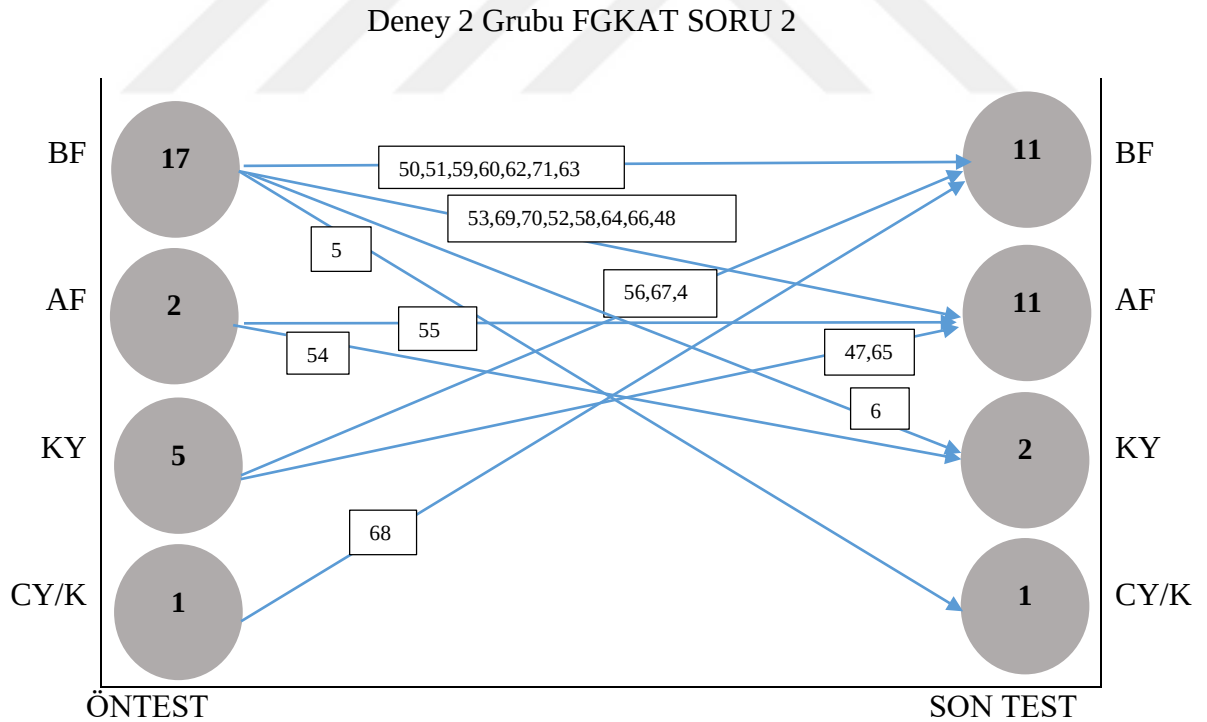


○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

Şekil 4.27.Deney 1 (Teknik) Grubu FGKAT Soru 2 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.27’de görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde 4 öğrenci alternatif fikre sahipken 8 öğrencinin kavram yanlışlığı bulunmaktadır. Alternatif fikre sahip öğrencilerin 2’si öğretim sonunda mevcut fikirlerini korumaya devam etmişlerdir. Kavram yanlışlığına sahip öğrencilerin 3’ü öğretim sonunda bilimsel fikre geçiş yaparken 5 öğrenci de alternatif fikre geçiş yapmıştır. Bu durum öğretim açısında bilimsel fikre geçişin az gözükmesi soruda birden fazla doğru cevap istenmesinden kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin öğretim sonrasında verdikleri cevaplar öğretim öncesine göre fazla ancak tam olmadığı için bilimsel doğru temasında değil alternatif fikir teması içerisine yerleştirilmiştir. Üstelik öğretim ile öğretim öncesi kavram yanlışlıklarının çoğu giderilebilmiştir. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin aşağıya doğru olmaması daha çok yatay ve bilimsel fikre doğru yukarıya yönelmiş olması araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin başarısını ortaya koymaktadır.

Deney 2 grubunda bulunan öğrencilerin, Soru 2’ye öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.28’de gösterilmiştir.



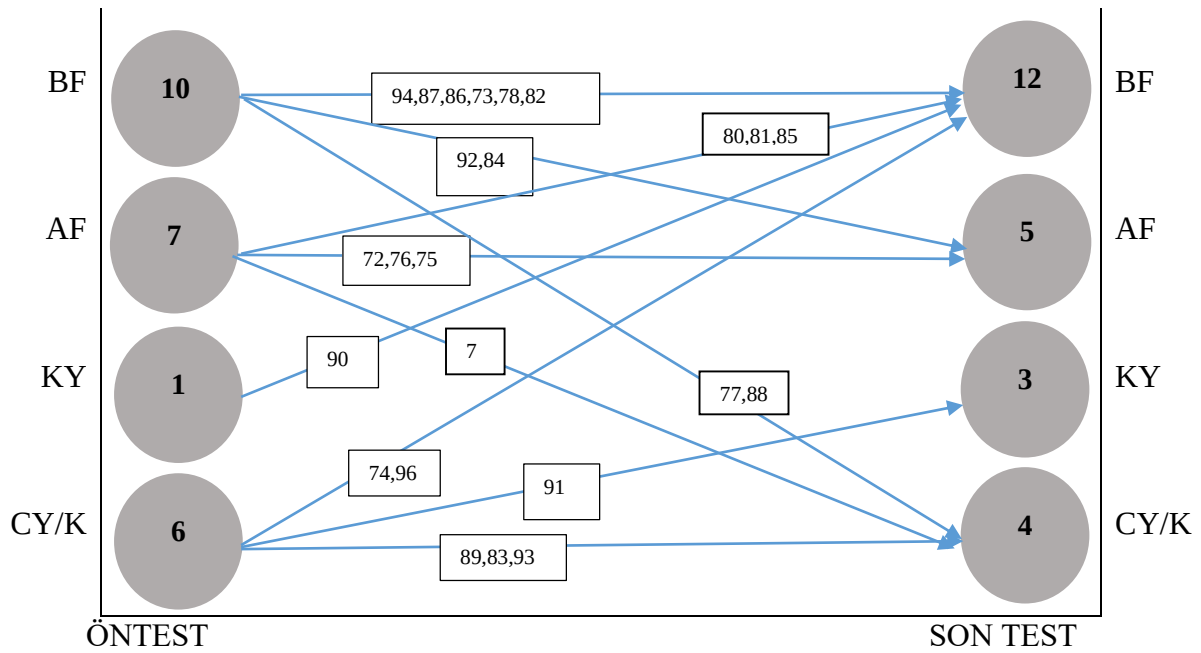
○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

Şekil 4.28.Deney 2 Grubu FGKAT Soru 2 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.28’de görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde 2 öğrenci alternatif fikre sahipken 5 öğrencinin kavram yanılgısı bulunmaktadır. Bilimsel fikre sahip 7 öğrenci öğretim sonunda mevcut fikrini korumaya devam etmiştir. Alternatif fikre sahip öğrencilerin 1’i öğretim sonunda mevcut fikirlerini korumaya devam etmişlerdir. Kavram yanılgısına sahip öğrencilerin 3’ü öğretim sonunda bilimsel fikre geçiş yaparken 2 öğrenci de alternatif fikre geçiş yapmıştır. Öğretim öncesinde soruya cevap vermeyen ya da kodlanamaz cevap veren 1 öğrenci öğretim sonunda bilimsel fikre geçiş yapmıştır. Öğretim sonunda bilimsel fikre geçen öğrenci sayısı alternatif fikre sahip öğrenci sayısı ile aynıdır. Bu durum öğretim açısından bilimsel fikre geçişin az gözükmesi soruda birden fazla doğru cevap istenmesinden kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin öğretim sonrasında verdikleri cevaplar öğretim öncesine göre fazla ancak tam olmadığı için bilimsel doğru temasında değil alternatif fikir teması içerisine yerleştirilmiştir. Üstelik öğretim ile öğretim öncesi kavram yanılgılarının çoğu giderilebilmiştir. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin aşağıya doğru olmaması daha çok yatay ve bilimsel fikre doğru yukarıya yönelmiş olması araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin başarısını ortaya koymaktadır.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin, Soru 2’ye öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.29’da gösterilmiştir.

Kontrol Grubu FGKAT SORU 2



○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

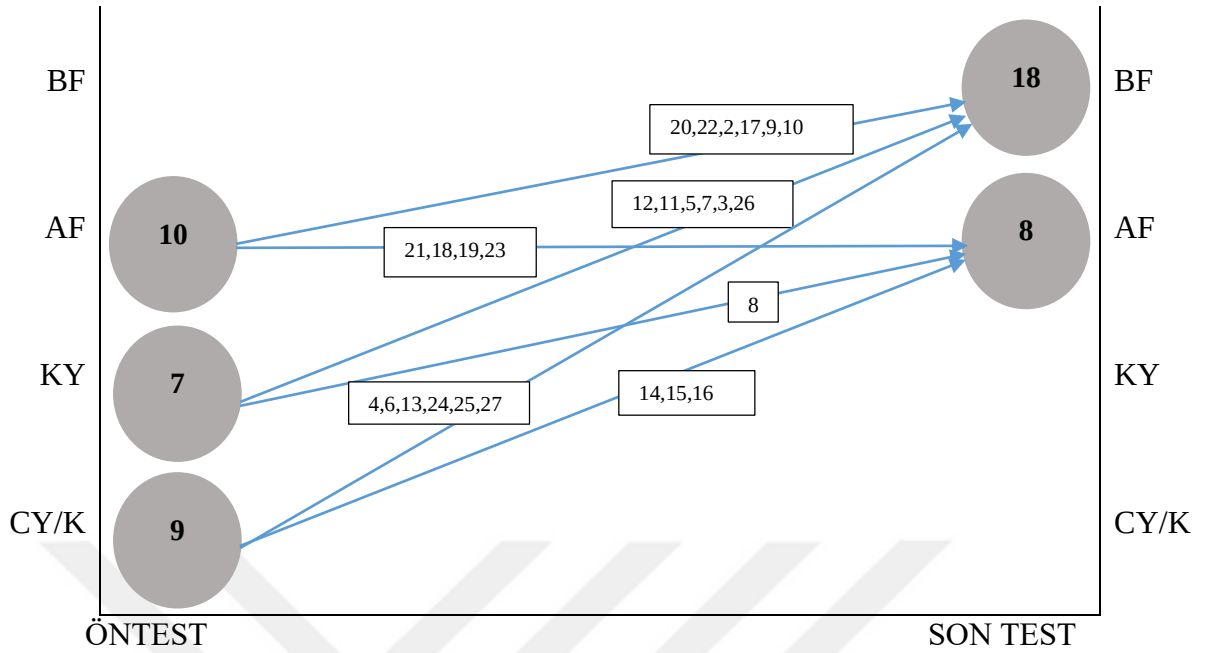
Şekil 4.29.Kontrol Grubu FGKAT Soru 2 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.29’da görüldüğü üzere, mevcut öğretim programı temelindeki öğretim öncesinde 1 öğrencinin kavram yanılgısına sahip olduğu ve 6 öğrencinin soruya cevap vermediği ya da kodlanamaz cevap verdiği görünmektedir. Yine öğretim öncesinde 10 öğrenci bilimsel fikre sahip iken 7 öğrenci alternatif fikre sahiptir. Bilimsel fikre sahip 6 öğrenci ve alternatif fikre sahip 3 öğrenci öğretim sonunda mevcut fikirlerini korumaya devam etmiştir. Öğretim öncesinde alternatif fikre sahip 3 öğrenci, kavram yanılgısına sahip 1 öğrenci ve soruya cevap vermyene ya da kodlanamaz cevap veren 2 öğrenci öğretim sonunda bilimsel fikre geçmiştir. Ayrıca öğretim öncesinde soruya cevap vermeyen 3 öğrenci öğretim sonunda da mevcut fikirlerini korumaya devam etmiştir. Yapılandırmacılık öğretim kapsamında gerçekleştirilen öğretim bilimsel fikir ve alternatif fikirde olan öğrencilerin sayılarını arttırmadığı gibi kavram yanılgısı yarattığı söylenebilir. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin aşağıya doğru ve yukarıya doğru olan yönlenmelerinin hemen hemen birbirine yakın olması, yatay değişimdeki öğrencilerin aynı sayıda olması mevcut öğretim programı temelindeki öğretimin istenilen başarıyı yansıtmadığı söylenebilir.

4.3.2.2. Karbonil ve Karboksil Gruplarının Açıklanması Konulu Sorunun Bireysel Profil Analizleri ve Yorumları

FGKAT Soru 3’de, Karbonil Ve Karboksil Gruplarının Açıklanması konusunda, öğrencilerin düşüncelerini belirlemek için hazırlanan soru örneği Şekil 4.6’da verilmiştir. Pilot grupta bulunan öğrencilerin, Soru 3’e öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.30’da gösterilmiştir.

Deney (Pilot) Grubu FGKAT SORU 3



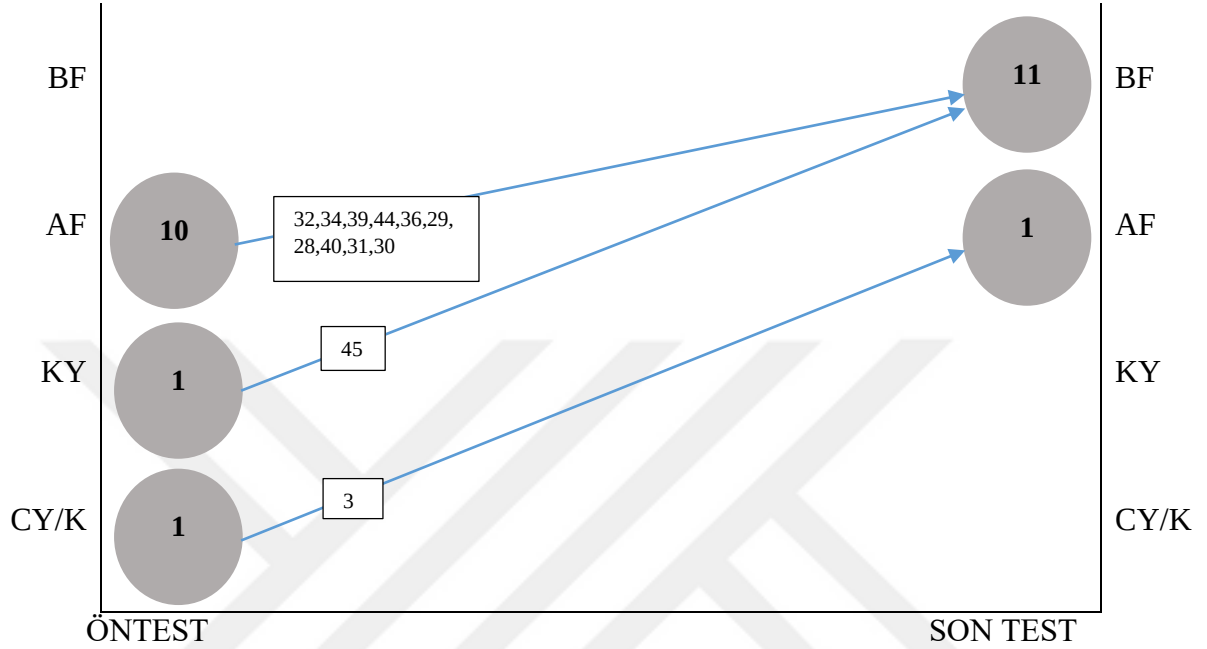
○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

Şekil 4.30. Deney (Pilot) Grubu FGKAT Soru 3 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.30'da görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde 10 öğrenci alternatif fikre sahip, 9 öğrenci soruya cevap vermediği ya da kodlanamaz cevap verdiği ve 7 öğrencinin de kavram yanılgısı olduğu görülmektedir. Alternatif fikre sahip 6 öğrenci bilimsel fikre geçiş yaparken 4 öğrenci mevcut fikrini korumaya devam etmiştir. Kavram yanılgısına sahip 6 öğrenci öğretim sonunda bilimsel fikre geçerken 1 öğrenci de alternatif fikre geçiş yapmıştır. Öğretim öncesinde soruya cevap vermeyen ya da kodlanamaz cevap veren 6 öğrenci öğretim sonunda bilimsel fikre geçiş yaparken 3 öğrenci de alternatif fikre geçiş yapmıştır. Dolayısıyla öğretimin öğrencileri soruya cevap verebilir kıldığı ve kavram yanılgılarının tümünü giderilebildiği görülmüştür. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin aşağıya doğru olmaması yani bilimsel fikre doğru yukarıya yönlenmiş olması araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin başarısını ortaya koymaktadır.

Deney 1 (Teknik) grubunda bulunan öğrencilerin, Soru 3'e öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.31'de gösterilmiştir.

Deney 1 (Teknik) Grubu FGKAT SORU 3



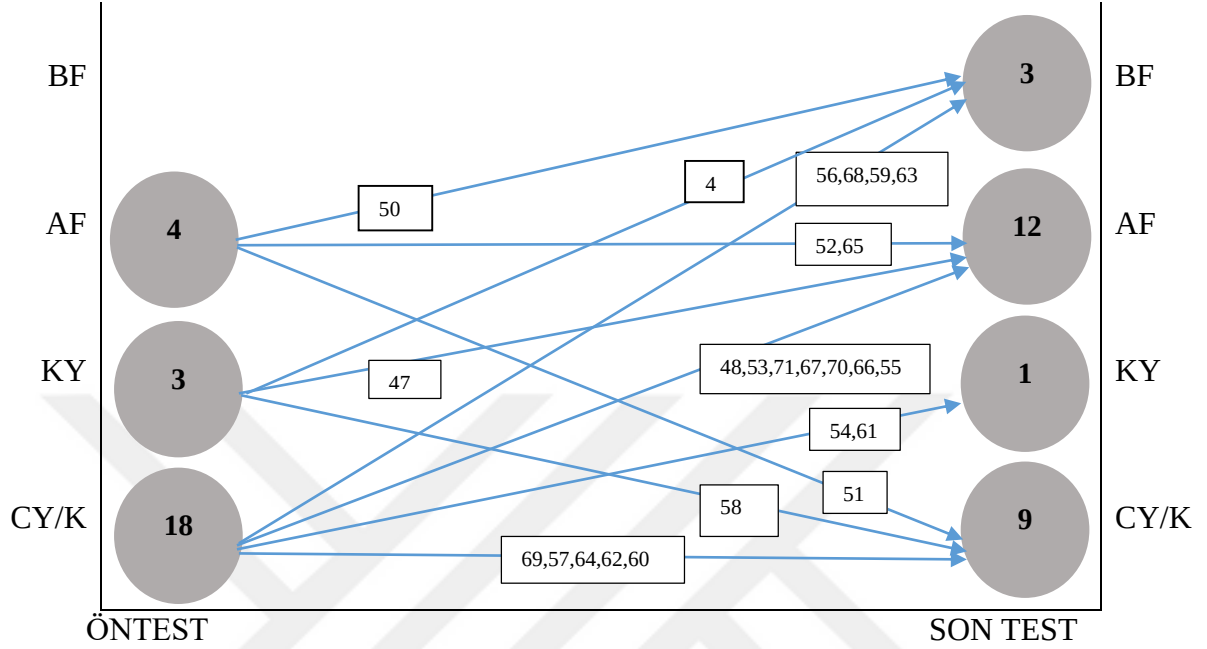
○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

Şekil 4.31.Deney 1 (Teknik) Grubu FGKAT Soru 3 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.31'de görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde 10 öğrenci alternatif fikre sahip, 1 öğrenci soruya cevap vermediği ya da kodlanamaz cevap verdiği ve 1 öğrencinin de kavram yanılgısı olduğu görülmektedir. Alternatif fikre sahip 10 öğrenci bilimsel fikre geçiş yapmıştır. Kavram yanılgısına sahip 1 öğrenci ve soruya cevap veremeyen ya da kodlanamaz cevap veren 1 öğrenci de bilimsel fikre geçiş yapmıştır. Gerçekleştirilen öğretimin öğrencileri soruya cevap verebilir kıldığı ve kavram yanılgılarının tümünü giderilebildiği görülmüştür. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin aşağıya doğru olmaması yani bilimsel fikre doğru yukarıya yönelmiş olması araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin başarısını ortaya koymaktadır.

Deney 2 grubunda bulunan öğrencilerin, Soru 3'e öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.32'de gösterilmiştir.

Deney 2 Grubu FGKAT SORU 3

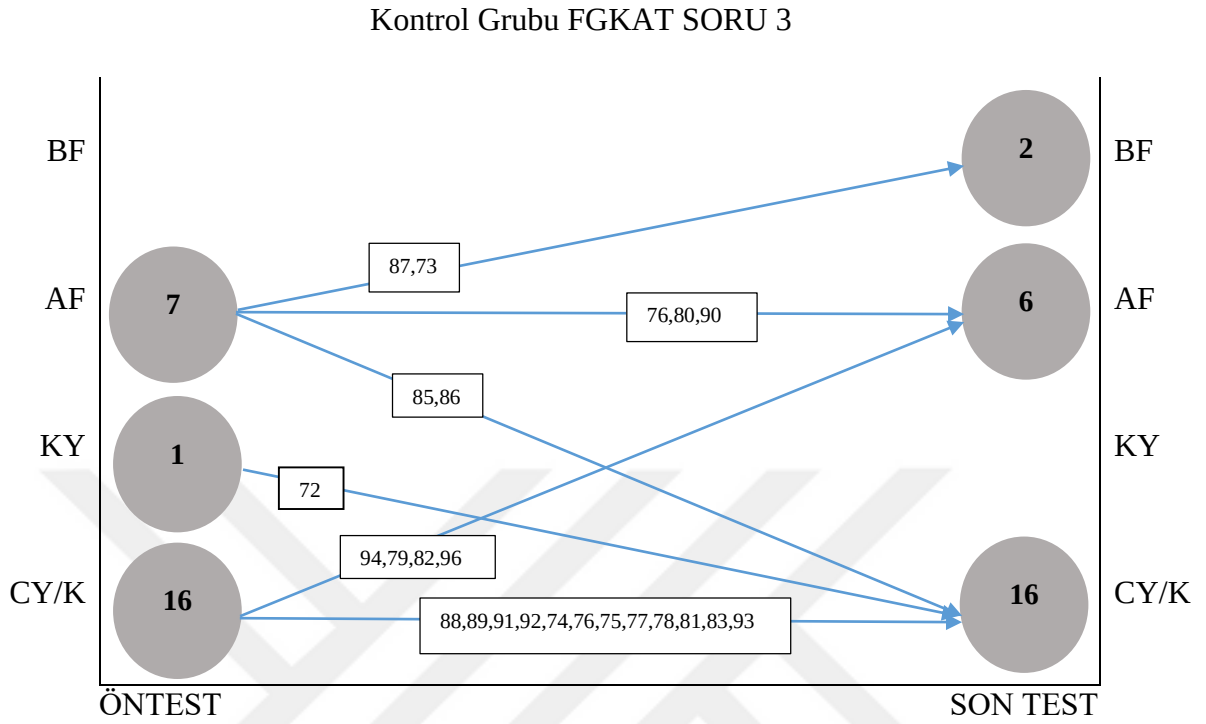


○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

Şekil 4.32. Deney 2 Grubu FGKAT Soru 3 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.32'de görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde 4 öğrenci alternatif fikre sahip, 18 öğrencinin soruya cevap vermediği ya da kodlanamaz cevap verdiği ve 3 öğrenci de kavram yanılgısı olduğu görülmektedir. Alternatif fikre sahip 1 öğrenci bilimsel fikre geçiş yaparken 2 öğrenci mevcut fikrini korumaya devam etmiştir. Kavram yanılgısına sahip 1 öğrenci öğretim sonunda bilimsel fikre geçerken 1 öğrenci de alternatif fikre geçiş yapmıştır. Öğretim öncesinde soruya cevap vermeyen ya da kodlanamaz cevap veren 4 öğrenci öğretim sonunda bilimsel fikre geçiş yaparken 7 öğrenci de alternatif fikre geçiş yapmıştır. Yine soruya cevap vermeyen ya da kodlanamaz cevap veren 5 öğrenci mevcut fikirlerini korumaya devam etmiştir. Dolayısıyla öğretimin öğrencileri soruya cevap verebilir kıldığı ve kavram yanılgılarını büyük ölçüde giderilebildiği görülmüştür. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin aşağıya doğru olmaması yani bilimsel fikre doğru yukarıya yönelmiş olması araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin başarısını ortaya koymaktadır.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin, Soru 3'e öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.33'te gösterilmiştir.



○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

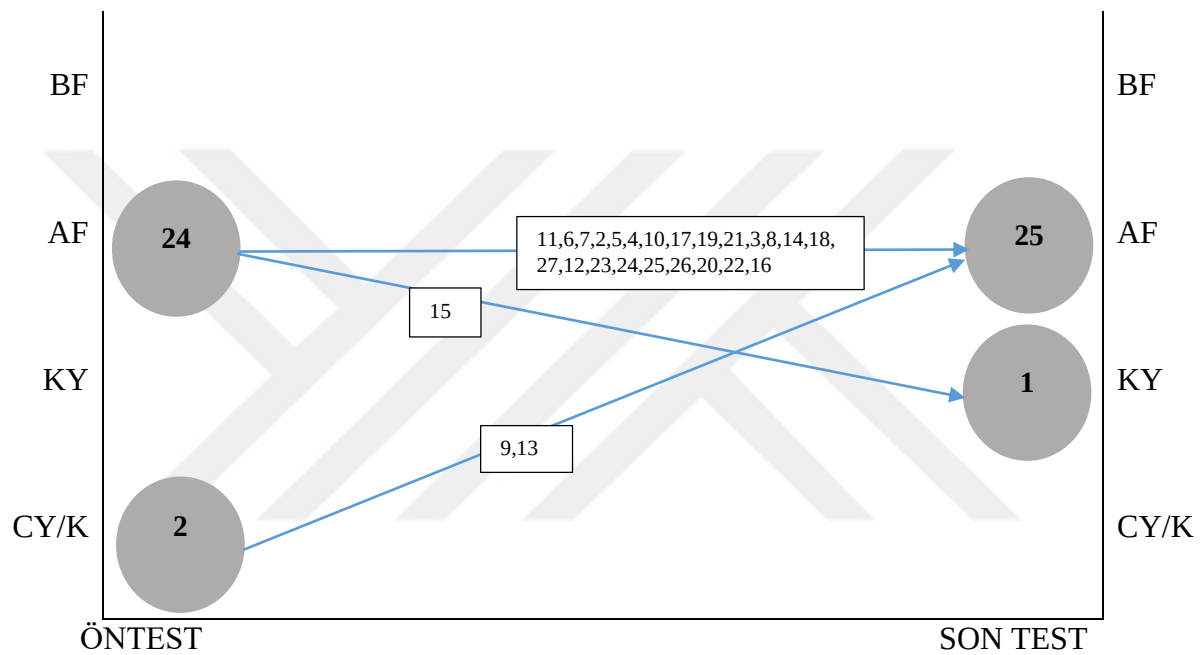
Şekil 4.33. Kontrol Grubu FGKAT Soru 3 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.33'de görüldüğü üzere, mevcut öğretim programı temelindeki öğretim öncesinde 1 öğrencinin kavram yanılgısına sahip olduğu ve 16 öğrencinin soruya cevap vermediği ya da kodlanamaz cevap verdiği görünmektedir. Yine öğretim öncesinde 7 öğrenci alternatif fikre sahiptir. Alternatif fikre sahip 2 öğrenci öğretim sonunda bilimsel fikre geçiş yaparken 3 öğrenci mevcut fikirlerini korumaya devam etmiştir. Öğretim öncesinde soruya cevap vermeyen ya da kodlanamaz cevap veren 4 öğrenci öğretim sonunda alternatif fikre geçerken 12 öğrenci öğretim sonunda mevcut fikirlerini korumaya devam etmiştir. Yapılandırmacılık öğretim kapsamında gerçekleştirilen öğretim bilimsel fikre sahip öğrenci sayılarını arttırdığı ancak soruya cevap verebilen öğrenci sayılarını azaltmada etkili olmadığı söylenebilir. Bireysel profil analizinin ok yönlerindeki öğrenci sayılarının aşağıya doğru olan ve yukarıya doğru olan yönelmelerinin hemen hemen birbirine yakın olması, yatay değişimdeki öğrencilerin aynı sayıda olması mevcut öğretim programı temelindeki öğretimin istenilen başarıyı yansıtmadığı söylenebilir.

4.3.2.3. Fonksiyonel Grupların İlk Üyeleri Konulu Sorunun Bireysel Profil Analizleri ve Yorumları

FGKAT Soru 7’de, Fonksiyonel Grupların İlk Üyeleri konusunda, öğrencilerin düşüncelerini belirlemek için hazırlanan soru örneği Şekil 4.7’de verilmiştir. Pilot grupta bulunan öğrencilerin, Soru 7’ye öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.34’te gösterilmiştir.

Deney (Pilot) Grubu FGKAT SORU 7



○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

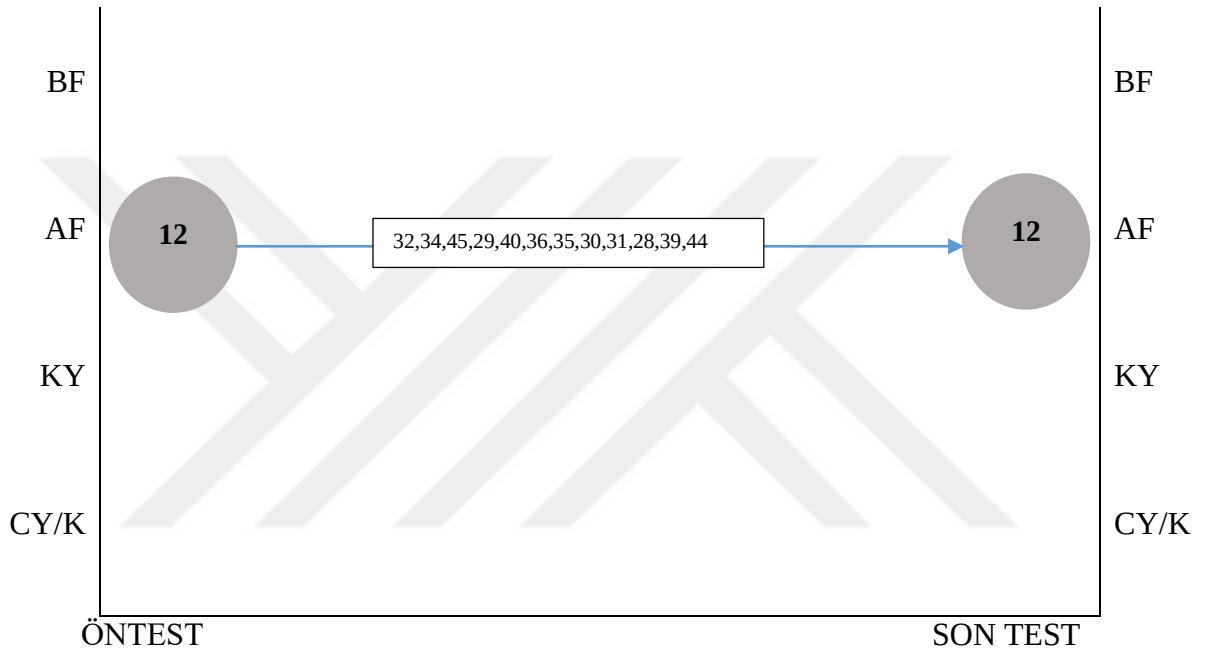
Şekil 4.34. Deney (Pilot) Grubu FGKAT Soru 7 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.34’de görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde 24 öğrenci alternatif fikre sahip, 2 öğrencinin soruya cevap vermediği ya da kodlanamaz cevap verdiği görülmektedir. Alternatif fikre sahip olan 23 öğrenci mevcut fikrini korumaya devam etmiştir. Öğretim öncesinde soruya cevap vermeyen ya da kodlanamaz cevap veren 2 öğrenci de öğretim sonunda alternatif fikre geçiş yapmıştır. Bu durum öğretimin başarısı açısından olumsuz gibi görünse bilimsel fikre geçiş olmamasının nedeni soruda birden fazla doğru cevap istenmesinden kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin öğretim sonrasında verdikleri cevaplar öğretim öncesine göre fazla ancak tam ve eksiksiz olmadığı için bilimsel doğru temasında değil alternatif fikir teması içerisine yerleştirilmiştir. Dolayısıyla öğretimin öğrencileri soruya cevap verebilir kıldığı ve doğru cevap sayılarının arttığı söylenebilir.

Bireysel profil analizinin ok yönlerinin aşağıya doğru olmaması yani bilimsel fikre doğru yukarıya yönelmiş olması ve yatay değişimdeki öğrencilerin verdikleri doğru cevapların artması araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin başarısını ortaya koymaktadır.

Deney 1 (Teknik) grubunda bulunan öğrencilerin, Soru 7'ye öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.35'te gösterilmiştir.

Deney 1 (Teknik) Grubu FGKAT SORU 7



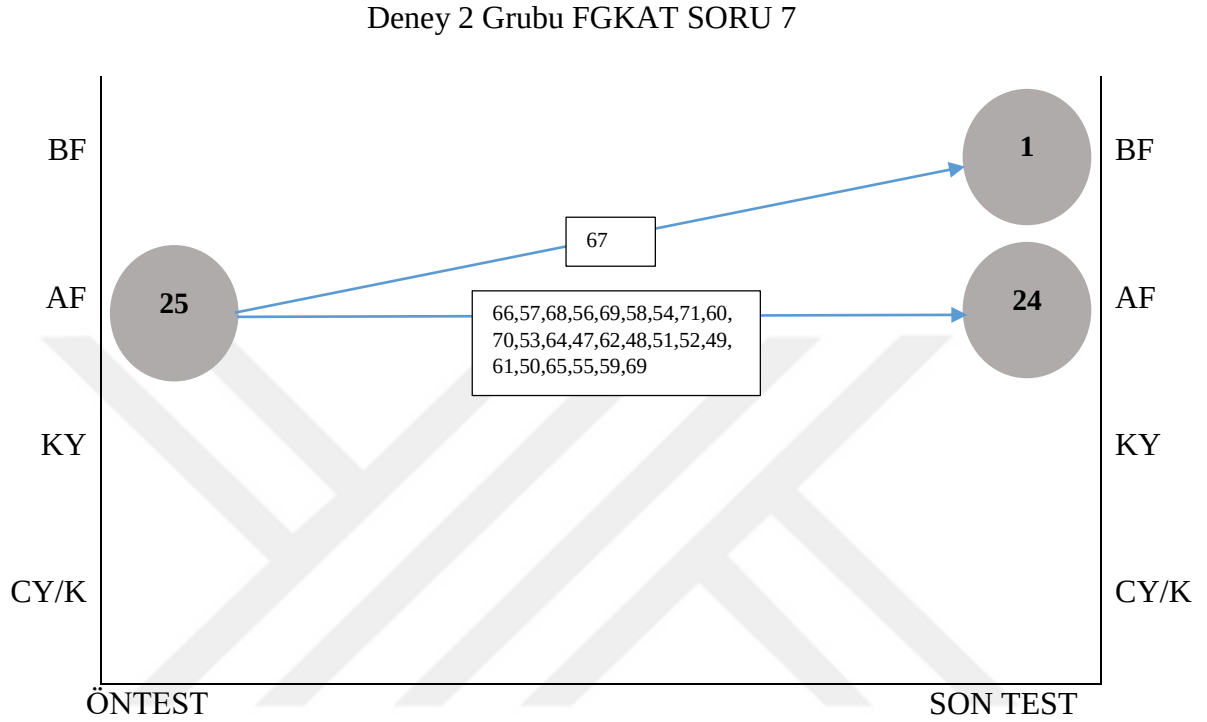
○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

Şekil 4.35. Deney 1 (Teknik) Grubu FGKAT Soru 7 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.35'te görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde 12 öğrenci alternatif fikre sahipken öğretim sonunda da mevcut fikirlerini korumaya devam etmişlerdir. Alternatif fikre sahip olan 23 öğrenci mevcut fikrini korumaya devam etmişlerdir. Bu durum öğretimin başarısı açısından olumsuz gibi görünse bilimsel fikre geçiş olmamasının nedeni soruda birden fazla doğru cevap istenmesinden kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin öğretim sonrasında verdikleri cevaplar öğretim öncesine göre fazla ancak tam olmadığı için bilimsel doğru temasında değil alternatif fikir teması içerisine yerleştirilmiştir. Soruyla ilgili oluşturulan içerik analizi tablosuna bakıldığında öğretimin öğrencileri soruya cevap verebilir kıldığı ve doğru cevap sayılarının arttığı söylenebilir. Bireysel profil analizinin ok yönünün

yatay olması ve değişimdeki öğrencilerin verdikleri doğru cevapların artması araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin başarısını ortaya koymaktadır.

Deney 2 grubunda bulunan öğrencilerin, Soru 7'ye öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.36'da gösterilmiştir.



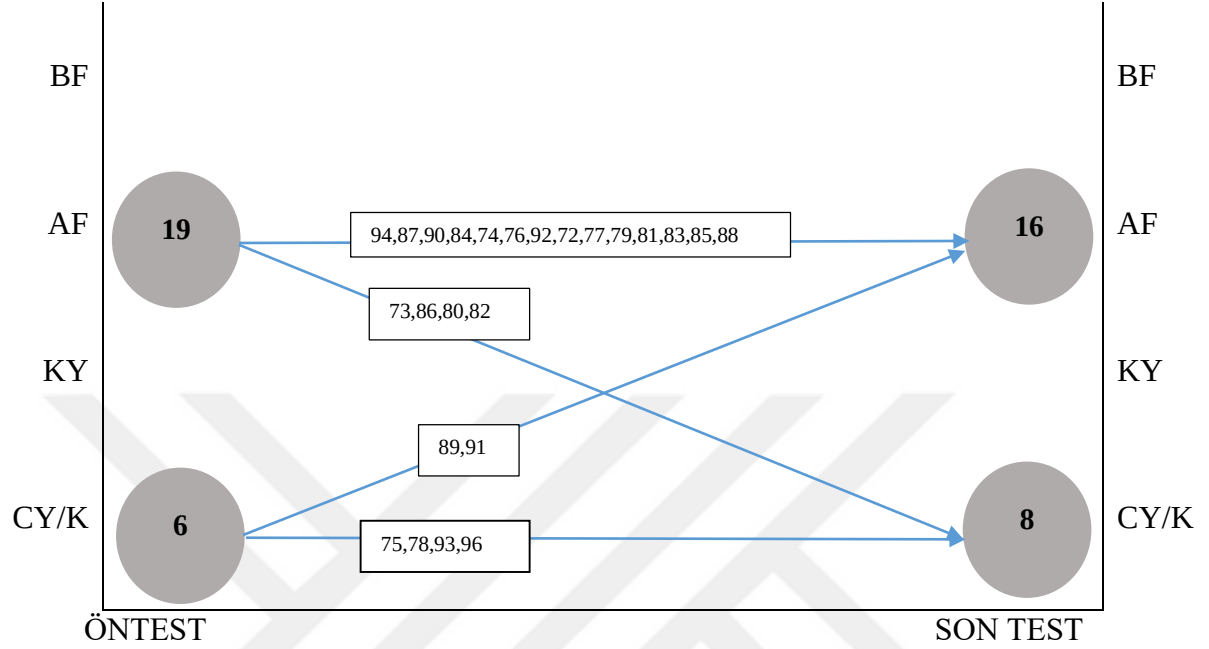
○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

Şekil 4.36. Deney 2 Grubu FGKAT Soru 7 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.36'da görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde 25 öğrenci alternatif fikre sahipken öğretim sonunda 24 öğrenci mevcut fikirlerini korumaya devam etmişlerdir. Öğretim öncesinde bilimsel fikre sahip öğrenci yokken öğretim sonunda 1 öğrenci bilimsel fikre geçmiştir. Bu durum öğretimin başarısı açısından olumsuz gibi görünse bilimsel fikre geçiş olmamasının nedeni soruda birden fazla doğru cevap istenmesinden kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin öğretim sonrasında verdikleri cevaplar öğretim öncesine göre fazla ancak tam olmadığı için bilimsel doğru temasında değil alternatif fikir teması içerisine yerleştirilmiştir. Soruyla ilgili oluşturulan içerik analizi tablosuna bakıldığında öğretimin öğrencileri soruya cevap verebilir kıldığı ve doğru cevap sayılarının arttığı söylenebilir. Bireysel profil analizinin ok yönünün yatay olması ve değişimdeki öğrencilerin verdikleri doğru cevapların artması araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin başarısını ortaya koymaktadır.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin, Soru 7'ye öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.37'de gösterilmiştir.

Kontrol Grubu FGKAT SORU 7



○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

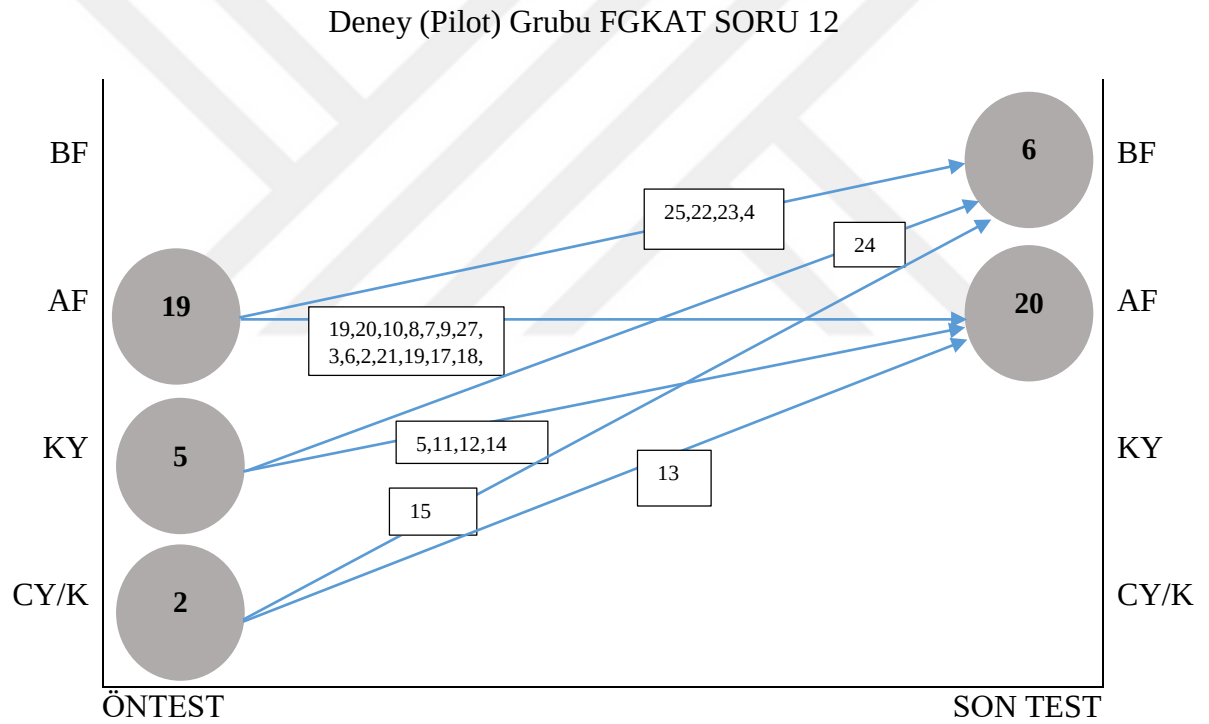
Şekil 4.37. Kontrol Grubu FGKAT Soru 7 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.37'de görüldüğü üzere, mevcut öğretim programı temelindeki öğretim öncesinde 19 öğrenci alternatif fikre sahipken 6 öğrenci de soruyu boş bırakmış ya da kodlanamaz cevap vermiştir. Alternatif fikre sahip 14 öğrenci öğretim sonunda mevcut fikirlerini korumaya devam ederken 4 öğrenci soruyu boş bırakmış ya da kodlanamaz cevap vermiştir. Öğretim öncesinde soruyu boş bırakan ya da kodlanamaz cevap veren öğrencilerden 2'si alternatif fikre geçiş yaparken 4 öğrenci mevcut fikrini korumaya devam etmiştir. Bu durum öğretim açısından bilimsel fikre geçiş olmadığının gözükmesi soruda birden fazla doğru cevap istenmesinden kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin öğretim sonrasında verdikleri cevaplar öğretim öncesine göre fazla ancak tam ve eksiksiz olmadığı için bilimsel doğru temasında değil alternatif fikir teması içerisine yerleştirilmiştir. Ancak öğretim öncesinde alternatif fikre sahip öğrencilerin bir kısmının öğretim sonunda soruyu boş bırakması ya da kodlanamaz cevap vermesi ve benzer şekilde öğretim öncesinde soruyu boş bırakan ya da kodlanamaz cevap veren öğrencilerin mevcut fikirlerini korumaya devam etmesi öğretimin yeterli kadar etkili olmadığını göstermektedir. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin

aşağıya doğru ve yukarıya yönelmelerinin hemen hemen birbirine yakın olması, en alta bulunan yatay değişimdeki öğrencilerin sayıca fazla olması mevcut öğretim programı temelindeki öğretimin istenilen başarıyı yansıtmadığı söylenebilir.

4.3.2.4. İzomerik Kavramının Açıklanması ve Fonksiyonel Grupların İzomerlikteki Etkisi Konulu Sorunun Bireysel Profil Analizleri ve Yorumları

FGKAT Soru 12’de, İzomerik Kavramının Açıklanması Ve Fonksiyonel Grupların İzomerlikteki Etkisi konusunda, öğrencilerin düşüncelerini belirlemek için hazırlanan soru örneği Şekil 4.38’de verilmiştir. Pilot grupta bulunan öğrencilerin, Soru 12’ye öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.38’de gösterilmiştir.



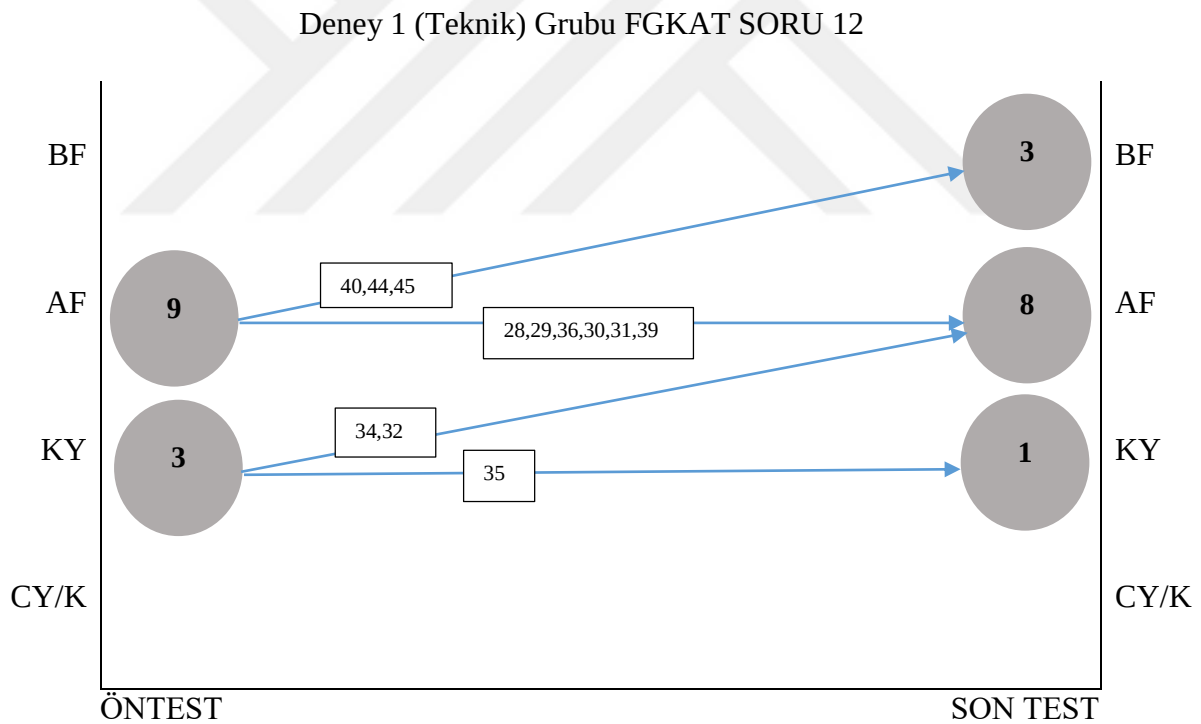
○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

Şekil 4.38. Deney (Pilot) Grubu FGKAT Soru 12 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.38’de görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde 19 öğrenci alternatif fikre sahip, 2 öğrencinin soruya cevap vermediği ya da kodlanamaz cevap verdiği ve 5 öğrenci de kavram yanılgısı olduğu görülmektedir. Alternatif fikre sahip 4 öğrenci bilimsel fikre geçiş yaparken 14 öğrenci mevcut fikrini korumaya devam etmiştir. Kavram yanılgısına sahip 1 öğrenci öğretim sonunda bilimsel fikre geçerken 4 öğrenci de alternatif

fikre geçiş yapmıştır. Öğretim öncesinde soruya cevap vermeyen ya da kodlanamaz cevap veren 1 öğrenci öğretim sonunda bilimsel fikre geçiş yaparken 1 öğrenci de alternatif fikre geçiş yapmıştır. Bu durum öğretim açısından bilimsel fikre geçişin az gibi görünmesinin nedeni soruda birden fazla doğru cevap istenmesinden kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin öğretim sonrasında verdikleri cevaplar öğretim öncesine göre fazla ancak tam ve eksiksiz olmadığı için bilimsel doğru temasında değil alternatif fikir teması içerisine yerleştirilmiştir. Dolayısıyla öğretimin öğrencileri soruya cevap verebilir kıldığı ve kavram yanlışlarının tümünü giderilebildiği görülmüştür. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin aşağıya doğru olmaması yani bilimsel fikre doğru yukarıya yönelmiş olması araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin başarısını ortaya koymaktadır.

Deney 1 (Teknik) grubunda bulunan öğrencilerin, Soru 12'ye öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.39'da gösterilmiştir.



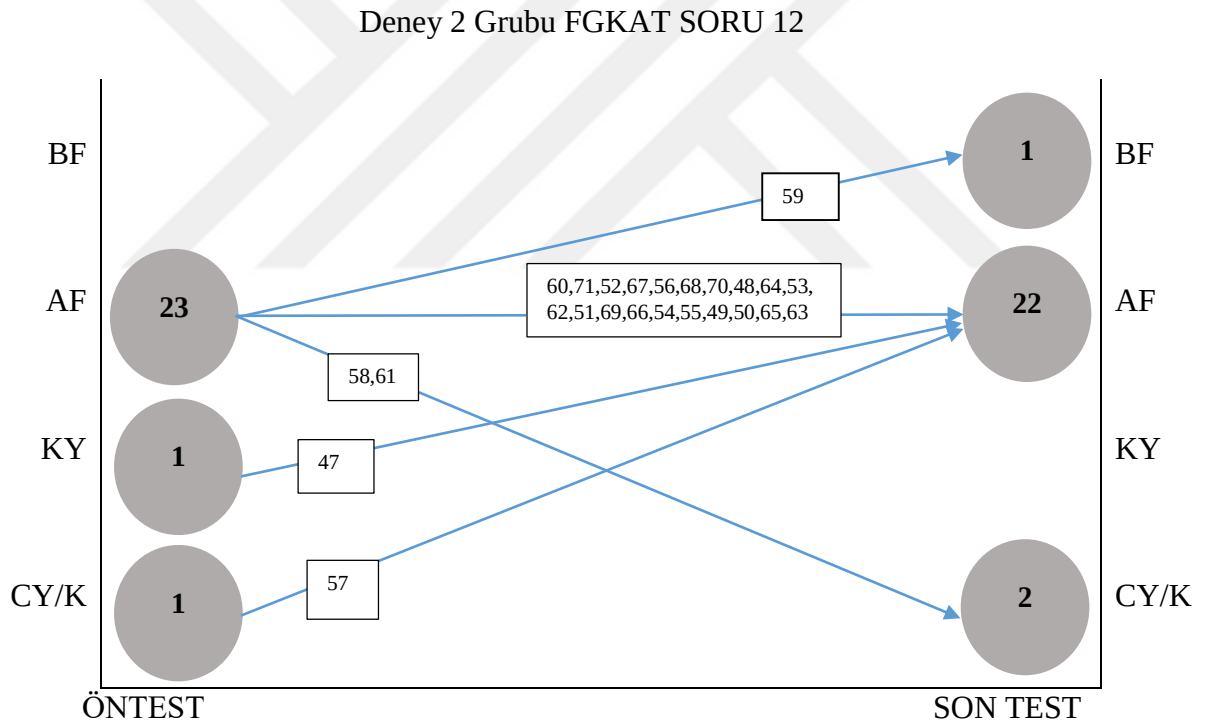
○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

Şekil 4.39. Deney 1 (Teknik) Grubu FGKAT Soru 12 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.39'da görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde 9 öğrencinin alternatif fikre sahip olduğu ve 3 öğrencide de kavram yanılgısı olduğu görülmektedir. Öğretim sonunda alternatif fikre sahip 3 öğrenci bilimsel fikre geçiş yaparken

6 öğrenci mevcut fikrini korumaya devam etmiştir. Kavram yanılıgına sahip 2 öğrenci öğretim sonunda alternatif fikre geçerken 1 öğrenci mevcut fikrini korumaya devam etmiştir. Alternatif fikre geçiş yapmıştır. Bu durum öğretim açısında bilimsel fikre geçişin az gibi görünmesinin nedeni soruda birden fazla doğru cevap istenmesinden kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin öğretim sonrasında verdikleri cevaplar öğretim öncesine göre fazla ancak tam ve eksiksiz olmadığı için bilimsel doğru temasında değil alternatif fikir teması içerisine yerleştirilmiştir. Dolayısıyla öğretimin öğrencileri soruya cevap verebilir kıldığı ve kavram yanılıklarının çoğunu giderilebildiği görülmüştür. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin aşağıya doğru olmaması yani bilimsel fikre doğru yukarıya yönelmiş olması araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin başarısını ortaya koymaktadır.

Deney 2 grubunda bulunan öğrencilerin, Soru 12'e öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.40'ta gösterilmiştir.



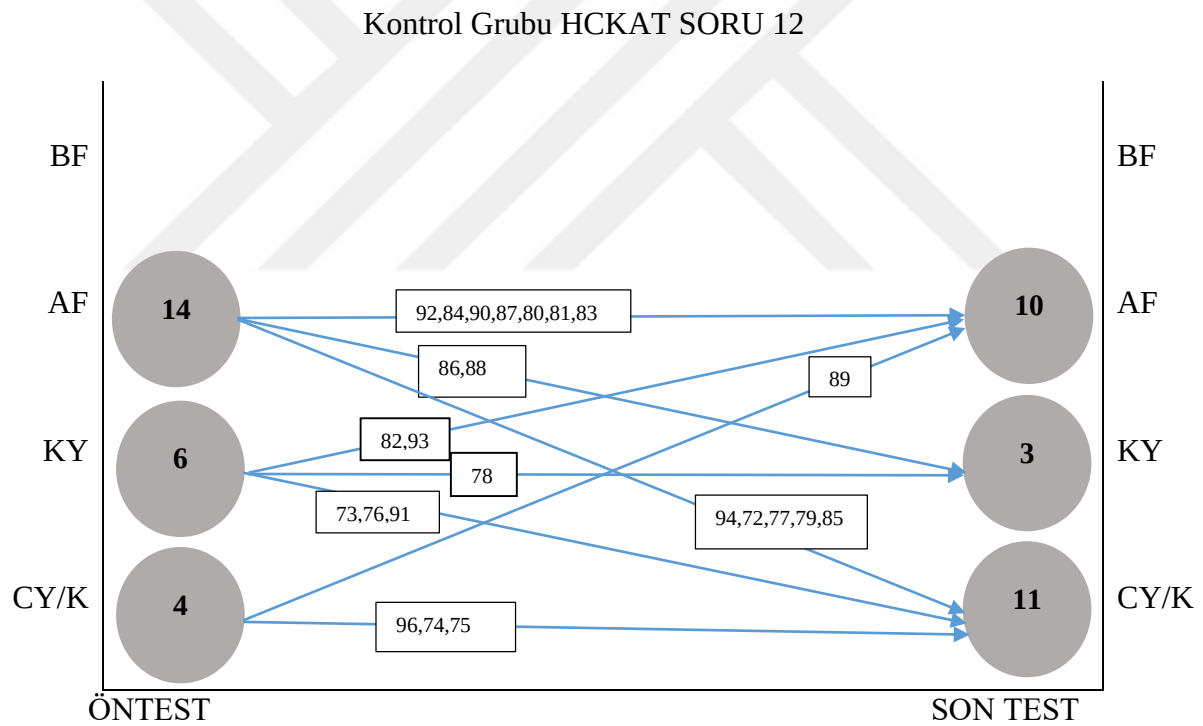
○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılıgı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

Şekil 4.40. Deney 2 Grubu FGKAT Soru 12 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.40'da görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde 23 öğrencinin alternatif fikre sahip olduğu, 1 öğrencide de kavram yanılıgı olduğu ve 1 öğrencinin soruyu boş bıraktığı ya da kodlanamaz cevap verdiği görülmektedir. Öğretim sonunda kavram yanılıgına sahip 1 öğrenci ve soruya cevap veremeyen ya da kodlanamaz

cevap veren 1 öğrenci de öğretim sonunda alternatif fikre geçmiştir. Ayrıca alternatif fikre sahip 20 öğrenci öğretim sonunda mevcut fikrini korumaya devam ederken 1 öğrenci bilimsel fikre geçiş yapmıştır. Bu durum öğretim açısında olumsuz gibi görünmesi yani bilimsel fikre geçişin az olması soruda birden fazla doğru cevap istenmesinden kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin öğretim sonrasında verdikleri cevaplar öğretim öncesine göre fazla ancak tam ve eksiksiz olmadığı için bilimsel doğru temasında değil alternatif fikir teması içerisine yerleştirilmiştir. Dolayısıyla öğretimin öğrencileri soruya cevap verebilir kıldığı ve kavram yanlışlarının çoğunu giderilebildiği görülmüştür. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin aşağıya doğru olmaması yani bilimsel fikre doğru yukarıya yönelmiş olması araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin başarısını ortaya koymaktadır.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin, Soru 12'e öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.41'de gösterilmiştir.



○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

Şekil 4.41.Kontrol Grubu FGKAT Soru 12 Bireysel Profil Analizi

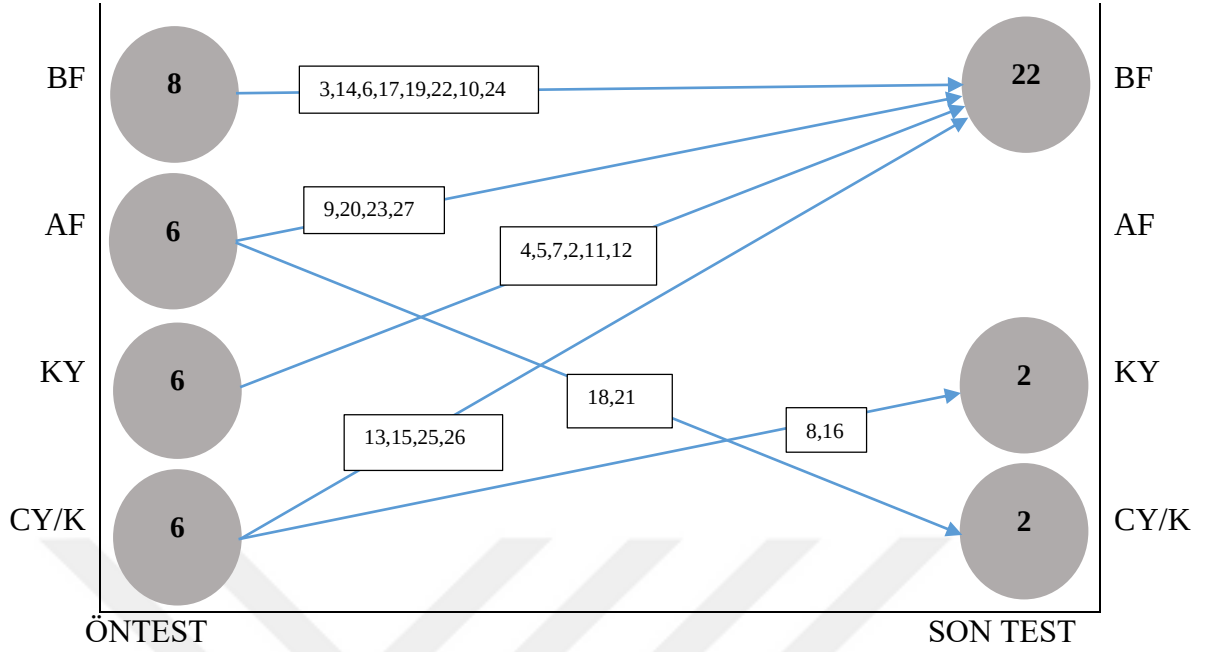
Şekil 4.41'de görüldüğü üzere, mevcut öğretim programı temelindeki öğretim öncesinde 14 öğrenci alternatif fikre sahipken 4 öğrenci de soruyu boş bırakmış ya da kodlanamaz cevap vermiş ve 6 öğrencide kavram yanılgısının olduğu belirlenmiştir. Alternatif fikre sahip 7 öğrenci öğretim sonunda mevcut fikirlerini korumaya devam ederken 2 öğrencide kavram

yanılgısının oluştuğu ve 5 öğrencinin de soruyu cevap vermediği ya da kodlanamaz cevap verdiği görülmüştür. Kavram yanılgısına sahip 2 öğrenci öğretim sonunda alternatif fikre geçerken 1 öğrenci mevcut fikrini korumaya devam etmiş 3 öğrenci ise soruya cevap vermemiş ya da kodlanamaz cevap vermiştir. Öğretim öncesinde soruya cevap vermeyen ya da kodlanamaz cevap veren öğrencilerden 1'i öğretim sonunda alternatif fikre geçiş yaparken 3'ü mevcut fikrini korumaya devam etmiştir. Bu durum öğretim açısından bilimsel fikre geçiş olmadığının gözükmesi soruda birden fazla doğru cevap istenmesinden kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin öğretim sonrasında verdikleri cevaplar öğretim öncesine göre fazla ancak tam ve eksiksiz olmadığı için bilimsel doğru temasında değil alternatif fikir teması içerisine yerleştirilmiştir. Ancak öğretim öncesinde alternatif fikre sahip öğrencilerin bir kısmının öğretim sonunda soruyu boş bırakması ya da kodlanamaz cevap vermesi ve benzer şekilde öğretim öncesinde soruyuboş bırakan ya da kodlanamaz cevap veren öğrencilerin mevcut fikirlerini korumaya devam etmesi öğretimin yeterli kadar etkili olmadığını göstermektedir. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin aşağıya doğru ve yukarıya yönelmelerinin hemen hemen birbirine yakın olması, en alttaki yatay değişimde bulunan öğrencilerin sayıca fazla olması mevcut öğretim programı temelindeki öğretimin istenilen başarıyı yansıtmadığı söylenebilir.

4.3.2.5. Fonksiyonel İzomer Olan Grupların Belirlenmesi Konulu Sorunun Bireysel Profil Analizleri ve Yorumları

FGKAT Soru 14'de, Fonksiyonel İzomer Olan Grupların Belirlenmesi konusunda, öğrencilerin düşüncelerini belirlemek için hazırlanan soru örneği Şekil 4.9'da verilmiştir. Pilot grupta bulunan öğrencilerin, Soru 14'e öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.42'de gösterilmiştir.

Deney (Pilot) Grubu FGKAT SORU 14



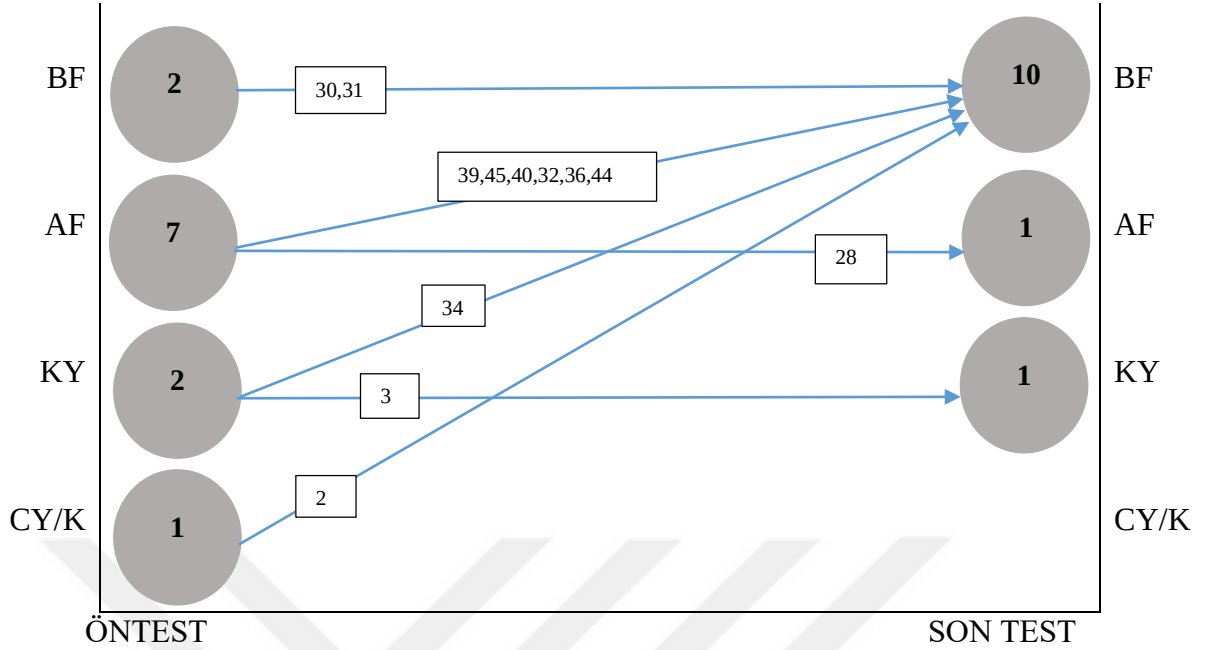
○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

Şekil 4.42. Deney (Pilot) Grubu FGKAT Soru 14 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.42’de görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde 8 öğrencinin bilimsel fikre, 6 öğrencinin alternatif fikre sahip olduğu, 6 öğrencinin soruya cevap vermediği ya da kodlanamaz cevap verdiği ve 6 öğrencinin de kavram yanılgısı olduğu görülmektedir. Bilimsel fikre sahip 8 öğrenci öğretim sonunda da mevcut fikrini korumaya devam etmiştir. Alternatif fikre sahip 4 öğrenci öğretim sonunda bilimsel fikre geçerken 2 öğrenci soruya cevap vermemiş ya da kodlanamaz cevap vermiştir. Kavram yanılgısına sahip 6 öğrencinin tamamı öğretim sonunda bilimsel fikre geçmiştir. Öğretim öncesinde soruya cevap vermeyen ya da kodlanamaz cevap veren öğrencilerin 4’ü bilimsel fikre geçerken 2 öğrenci de kavram yanılgısı oluşmuştur. Öğretimin öğrencileri soruya cevap verebilir kıldığı ve kavram yanılgılarını büyük ölçüde giderilebildiği görülmüştür. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin aşağıya doğru olmaması yani bilimsel fikre doğru yukarıya yönelmiş olması araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin başarısını ortaya koymaktadır.

Deney 1 (Teknik) grubunda bulunan öğrencilerin, Soru 14’e öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.43’te gösterilmiştir.

Deney 1 (Teknik) Grubu FGKAT SORU 14



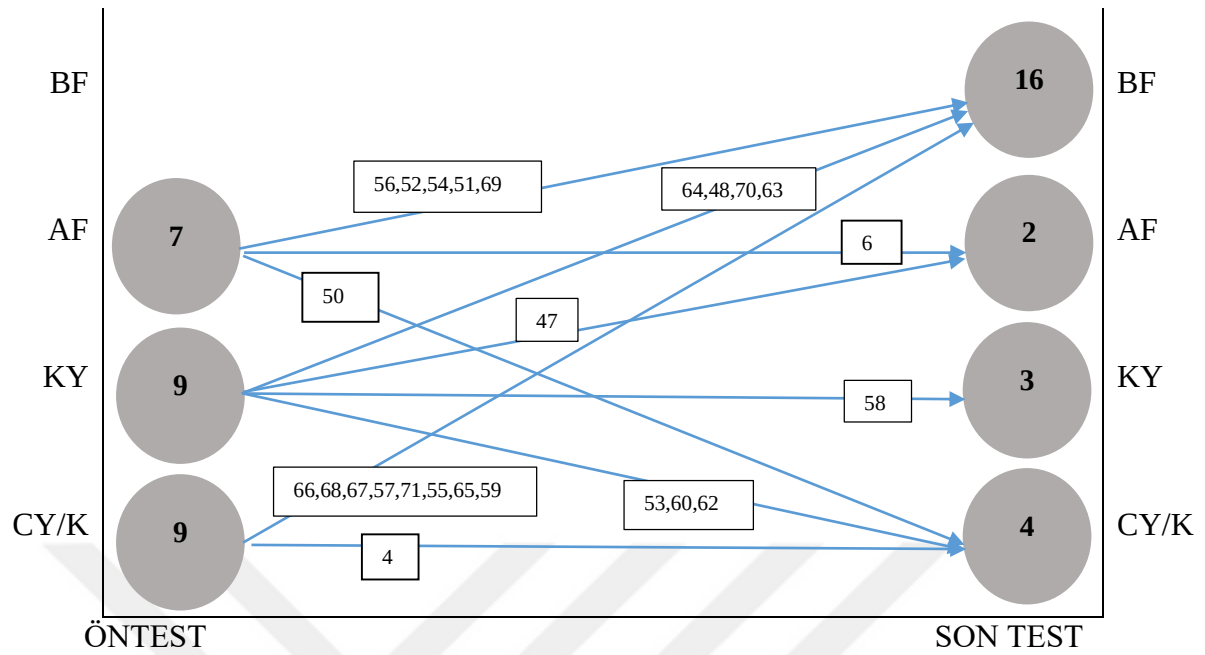
○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

Şekil 4.43. Deney 1 (Teknik) Grubu FGKAT Soru 14 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.43’de görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde 2 öğrencinin bilimsel fikre, 7 öğrencinin alternatif fikre sahip olduğu, 1 öğrencinin soruya cevap vermediği ya da kodlanamaz cevap verdiği ve 2 öğrencinin de kavram yanılgısı olduğu görülmektedir. Bilimsel fikre sahip 2 öğrenci öğretim sonunda da mevcut fikrini korumaya devam etmiştir. Alternatif fikre sahip 6 öğrenci öğretim sonunda bilimsel fikre geçerken 1 öğrenci mevcut fikrini korumaya devam etmiştir. Kavram yanılgısına sahip 1 öğrenci öğretim sonunda bilimsel fikre geçerken 1 öğrenci mevcut fikrini korumaya devam etmiştir. Öğretim öncesinde soruya cevap vermeyen ya da kodlanamaz cevap veren 1 öğrenci bilimsel fikre geçmiştir. Öğretimin öğrencileri soruya cevap verebilir kıldığı ve kavram yanılgılarını büyük ölçüde giderilebildiği görülmüştür. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin aşağıya doğru olmaması yani bilimsel fikre doğru yukarıya yönelmiş olması araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin başarısını ortaya koymaktadır.

Deney 2 grubunda bulunan öğrencilerin, Soru 14’e öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.44’te gösterilmiştir.

Deney 2 Grubu FGKAT SORU 14



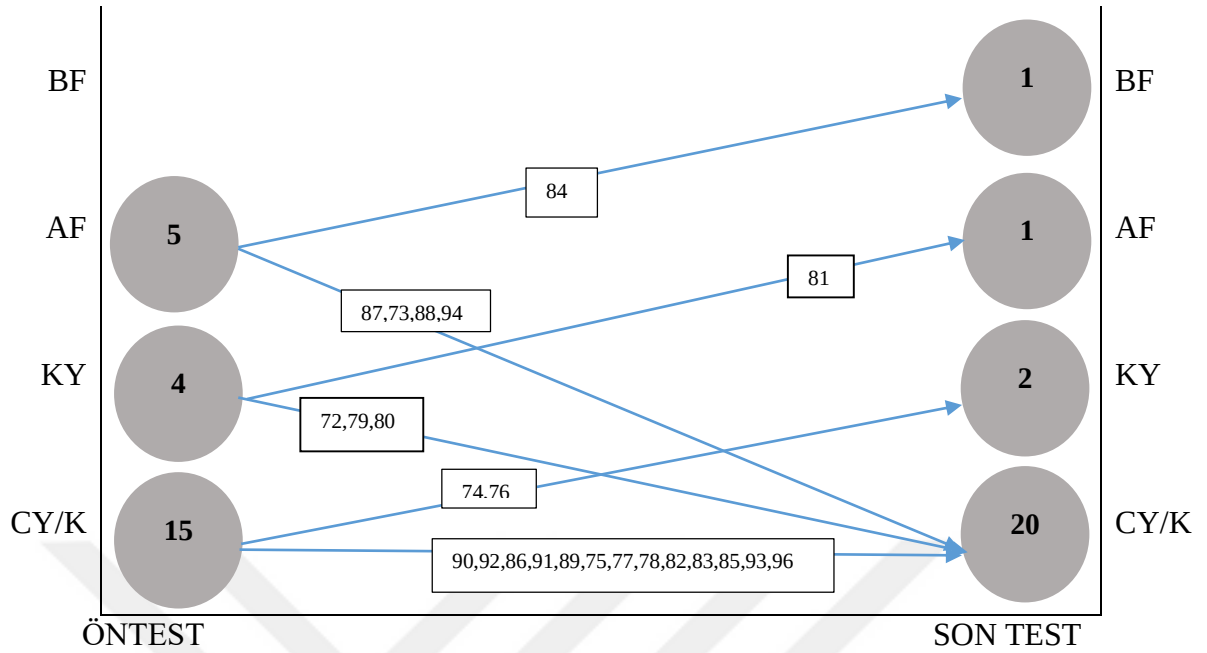
○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

Şekil 4.44. Deney 2 Grubu FGKAT Soru 14 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.44’de görüldüğü üzere, araştırma sorgulamaya dayalı öğretim öncesinde 7 öğrencinin alternatif fikre sahip olduğu, 8 öğrencinin soruya cevap vermediği ya da kodlanamaz cevap verdiği ve 9 öğrenci de ise kavram yanılgısı olduğu görülmektedir. Alternatif fikre sahip 5 öğrenci öğretim sonunda bilimsel fikre geçerken 1 öğrenci mevcut fikrini korumaya devam etmiştir. Kavram yanılgısına sahip 4 öğrenci öğretim sonunda bilimsel fikre geçerken 1 öğrenci alternatif fikre 3 öğrencide soruya cevap vermemiş ya da kodlanamaz cevap vermiştir. Öğretim öncesinde soruya cevap vermeyen ya da kodlanamaz cevap veren 8 öğrenci bilimsel fikre geçerken 1 öğrenci mevcut fikrini korumaya devam etmiştir. Öğretimin öğrencileri soruya cevap verebilir kıldığı ve kavram yanılgılarını büyük ölçüde giderilebildiği görülmüştür. Bireysel profil analizinin ok yönlerinin aşağıya doğru olmaması yani bilimsel fikre doğru yukarıya yönelmiş olması araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin başarısını ortaya koymaktadır.

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin, Soru 14’e öğretimden önce ve sonra verdikleri cevaplar doğrultusunda hazırlanmış olan bireysel profil analizi Şekil 4.45’de gösterilmiştir.

Kontrol Grubu FGKAT SORU 14



○: Öğrenci Sayısı, □: Öğrenci Kodu, BF: Bilimsel Fikir, KY: Kavram Yanılgısı, AF: Alternatif Fikir, CY/K: Cevap Yok/Kodlanamaz

Şekil 4.45. Kontrol Grubu FGKAT Soru 14 Bireysel Profil Analizi

Şekil 4.45’de görüldüğü üzere, mevcut öğretim programı temelindeki öğretim öncesinde 5 öğrencinin alternatif fikre sahip olduğu, 4 öğrencinin kavram yanılgısına sahip olduğu ve 15 öğrencinin soruya cevap vermediği ya da kodlanamaz cevap verdiği görülmektedir. Alternatif fikre sahip olan 1 öğrenci öğretim sonunda bilimsel fikre geçiş yaparken 4 öğrenci soruya cevaplamamış ya da kodlanamaz cevap vermiştir. Kavram yanılgısına sahip 1 öğrenci öğretim sonunda alternatif fikre geçiş yaparken 3 öğrenci soruya cevap vermemiş ya da kodlanamaz cevap vermiştir. Öğretim öncesinde soruya cevap vermeyen ya da kodlanamaz cevap veren 2 öğrenci de öğretim sonunda kavram yanılgısı oluşurken 13 öğrenci öğretim sonunda mevcut fikirlerini korumaya devam etmiştir. Yapılandırmacılık öğretim kapsamında gerçekleştirilen öğretim bilimsel fikre sahip öğrenci sayısını arttırdığı ancak alternatif cevap veren öğrenci sayısını daha fazla azalttığı görülmüştür. Ayrıca kavram yanılgısına sahip öğrenci sayısını azaltırken soruya cevap verebilen öğrenci sayılarının artmasına neden olmuştur. Bireysel profil analizinin aşağıya doğru ok yönlerindeki öğrenci sayılarının yukarıya doğru olan ok yönlerindekienden fazla olması ve soruya cevap veremeyen ya da kodlanamaz cevap veren öğrencilerin sayıca fazla olması mevcut öğretim programı temelindeki öğretimin istenilen başarıyı yansıtmadığı söylenebilir.

BÖLÜM V: SONUÇ

Bu bölümde, araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen araştırmanın sonuçları ilgili literatür eşliğinde tartışılmaktadır.

5.1. Yargı ve Tartışma

Çalışmada araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme temelindeki öğretimin, lise 11. sınıf “Organik Bileşikler” ünitesindeki öğrencilerin akademik başarılarına, kavramsal anlamalarına, kimya dersine karşı tutumlarına, öğrenme stillerine ve cinsiyetlerine etkisi belirlenmiştir. Deney grubuna araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yöntemi uygulanırken kontrol grubuna mevcut öğretim programı temelinde öğretim uygulanmıştır. Her iki gruba öğretimin etkisini belirlemek amacıyla hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT), fonksiyonel grup akademik başarı testi (FGABT), hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT), fonksiyonel grup kavramsal anlama testi, kimya dersi yönelik tutum ölçeği (KDYTÖ) öğretim öncesi ve sonrasında, öntest ve sontest olarak, öğrenme stilleri ölçeği ise ön test olarak uygulanmıştır. Verilerin analizi sonucunda ortaya çıkan bulgulara ait yorumlar, ilgili başlıklar altında açıklanmaktadır.

5.1.1. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi İle İlgili Sonuçlar

Çalışmanın amaçlarından biri araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme temelinde tasarlanan öğretimin öğrencilerin akademik başarıları üzerine olan etkisini belirlemektir. Bu çerçevede tasarlanan öğretimin akademik başarı üzerindeki etkisi mevcut öğretim programı temelindeki öğretim ile karşılaştırılmıştır. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme temelinde tasarlanan öğretimin uygulandığı deney grupları ile mevcut öğretim programı temelindeki öğretimin uygulandığı kontrol grubuna hazırlanan hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) ve fonksiyonel grup akademik başarı testi (FGABT) öğretim öncesi ve sonrasında uygulanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının hidrokarbon akademik başarı testinden (HCABT) aldıkları öntest ve sontest puanları karşılaştırıldığında tüm gruplarda sontest yönünde puanların arttığı belirlenmiştir. Uygulanan diğer akademik başarı testinden de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının fonksiyonel grup akademik başarı testinden (FGABT) aldıkları öntest ve sontest puanları karşılaştırıldığında tüm gruplarda sontest yönünde puanların arttığı

belirlenmiştir. Uygulanan iki öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı görülmüştür. Öğretim yöntemlerinin etkileri karşılaştırıldığında araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin uygulandığı deney gruplarındaki öğrencilerin hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) ve fonksiyonel grup akademik başarı testi (FGABT) son testten aldıkları puanların mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerden fazla olduğu belirlenmiştir. Özetlemek gerekirse akademik başarıyı arttırmada araştırma sorgulamaya dayalı olarak tasarlanan öğretimin mevcut öğretim programı temelinde tasarlanan öğretimden daha etkili olduğu söylenebilir.

Literatürde araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin akademik başarı üzerindeki olumlu etkisini gösteren pek çok çalışma mevcuttur. Farklı öğrenme kademelerinde okuyan öğrencilerle gerçekleştirilen araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yöntemlerinin akademik başarıyı arttırdığı belirlenmiştir. Bu çalışmalara kimya öğretmen adayları ile laboratuvar çalışmaları (Sarıbaş, 2009), 9.sınıflar ile “bileşikler” (Sakar, 2010), 6. sınıflar ile “madde ve ısı” (Başdaş, 2007), 5. Sınıflar ile “maddenin değişimi ve tanınması” ve (Bozkurt, 2010; Duban, 2008) “ısı-sıcaklık” (Atam, 2006) konularında gerçekleştirilen araştırmalar verilebilir.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin farklı fen derslerini alan öğrencilerde akademik başarıya etkisinin incelendiği pek çok çalışmanın olduğu gözlenmiştir. Fizik dersinde yapılan çalışmalar incelendiğinde “kuvvet ve hız”, “kuvvet” ve “basit makineler” (Wu ve Wu, 2011), “yeryüzü bilimi” (Lambert ve Ariza, 2008), “su kalitesi” (Wu ve Krajcik, 2006), “ışık” (Akpullukçu, 2011), “elektrik devreleri” (Şen, 2010, Yetişir, 2016), “lamba parlaklığı” (Bostan Sarıoğlu ve Abacı, 2017) konularının ele alındığı görülmüştür. Biyoloji dersinde yapılan çalışmalar incelendiğinde, “üreme ve gelişme” (Arslan, 2007), “hücre” (Altunsoy, 2008), “fotosentez ve solunum” (Parim, 2009), “vücudumuzdaki sistemler” (Kula, 2009), “enzimler ve enzimlerin çalışmasına etki eden faktörler” (Gül, 2011) ve “doğa bilimi” (Chen ve Chen, 2012) konularının ele alındığı belirlenmiştir.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yöntemi ile farklı öğretim yöntemlerinin akademik başarı üzerindeki etkisinin karşılaştırıldığı pek çok çalışma bulunmaktadır. Bozkurt ve arkadaşları (2013) fenin doğasına uygun olarak kullanılan araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin fen öğretiminde geleneksel olarak kullanılan yöntemlere göre fen dersindeki akademik başarılarının deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde artış gösterdiğini bulmuştur. Sakar (2010), Araştırmaya

Sorgulamaya Dayalı Kimya Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisi çalışmasında “Bileşikler” konusunu deney grubu ile araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme, kontrol grubuyla ise geleneksel yöntemler ile sağlanmıştır. Elde edilen sonuçlara bakıldığında deney grubundaki başarının kontrol grubuna göre daha çok arttığı bilgisine ulaşılmıştır. Literatürdeki çalışmalardan da görüldüğü üzere araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yöntemi akademik başarıyı olumlu yönde etkilemektedir.

Tez kapsamında yapılan çalışmada elde edilen veriler incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) ve fonksiyonel grup akademik başarı testi (FGABT) son test puanlarında artış görülmüştür. Tüm gruplarda görülen artışın sebebi her iki öğretim yönteminin de ezberden uzak, öğrencinin aktif katılımını merkeze alan bakış açısıyla hazırlanmış olmasından kaynaklanmaktadır.

Deney ve kontrol gruplarındaki hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) son test puanları karşılaştırıldığında deney gruplarının hepsinin akademik başarısı kontrol grubunun başarısından daha yüksektir. Deney grupları hidrokarbon akademik başarı testi (HCABT) son test sonuçlarına göre karşılaştırıldığında teknik olarak tanımlanan grubun hidrokarbon akademik başarı testinde (HCABT) en yüksek başarıyı elde edemediği görülmüştür. Pilot olarak belirtilen deney grubu en yüksek akademik başarıyı gösterirken, Deney 1 (Teknik) ve Deney 2 gruplarını arasında fark bulunamamıştır.

Deney ve kontrol gruplarındaki fonksiyonel grup akademik başarı testi (FGABT) son test puanları karşılaştırıldığında deney gruplarının hepsinin akademik başarısı kontrol grubunun başarısından daha yüksektir. Deney gruplarının fonksiyonel grup akademik başarı testi (FGABT) son test puanları karşılaştırıldığında akademik başarı sırası Deney 1(Teknik), Deney 2, Pilot ve Kontrol grubu şeklindedir.

Öğrencilerin cinsiyetlerinin HCKABT ve FGKABT’den aldıkları son test puanlar ile arasındaki ilişki incelendiğinde kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha başarılı olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin öğrenme stillerinin HCABT ve FGABT’den aldıkları son test puanları ile aralarındaki ilişki incelendiğinde öğrenme stillerinin her iki akademik başarı test arasında yüksek oranda bir ilişki bulunmadığı söylenebilir.

Öğrencilerin öğrenme stillerinin HCKAT ve FGKAT'den aldıkları son test puanları ile arasındaki ilişki incelendiğinde öğrenme stillerinin her iki akademik başarı testi arasında yüksek oranda bir ilişki bulunmadığı söylenebilir.

Sonuç olarak, her iki akademik başarı testi sonucunda deney gruplarındaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre akademik başarısının fazla olmasının nedeni araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin etkililiği olduğu düşünülmektedir.

5.1.2. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına Etkisi İle İlgili Sonuçlar

Fen kültürünün yaşam boyunca öğrencilere kazandırılmasında fen derslerinde öğretilen kavramlar etkilidir. Fen dersleri için hazırlanan kitaplarda öğretilmesi istenen kavram sayısının fazla olması öğrencilerin dersten uzaklaşmasına ve dersi zor olarak görmelerine neden olmaktadır. Bu durum diğer ülkeler ile karşılaştırıldığında başarı sıralamamızın yüksek olmamasının temel sebeplerindendir. Öğrencilere fen derslerini öğretmeden önce önbilgilerinin tespit edilmesi ve öğretim sonunda edindikleri kavramlardaki değişimin takip edilmesi önemlidir. Öğrencilerin öğretim öncesinde sahip olduğu çeşitli düşünce tarzlarından biri bilimsel doğrular ile karşılaştırıldığında farklılıklar gösteren alternatif kavram, doğru olmayan düşünceleri ise kavram yanılgısı olarak ifade edilir. Kavramsal değişim tanımlanan süreç ile bilimsel olarak doğru kabul edilmeyen kavramların giderilmesi için öğrenmenin doğru bir şekilde gerçekleşmesi; yeni bilgiler ile ilişki kurularak kavram yanılgısı yaratan yanlış bilgilerin değiştirilmesi gerekir.

Kavram yanılgılarını belirlemek için özel olarak hazırlanmış ve genellikle açık uçlu kavramsal sorular (sondaj soruları) kullanılır (Kabapınar, 2003). Açık uçlu sorular ile öğrencilerin önceki öğrenmelerde edindiği ön bilgileri tespit etmek ve bilgilerin bilimsel doğru kabul edilebilir özellikte olanlarını belirlemek amaçlanır. Bu sayede öğrencinin bilimsel olayları yorumlama ve fen kavramlarına olan bakış açısını belirleme olanaklı olmaktadır.

Kavramsal anlamının çeşitli öğretim yöntemleri üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmalarda farklı öğrenim seviyelerinde okuyan öğrenciler seçilmiştir (Yager ve Akçay, 2010; Gedik, 2019; Ulu, 2011; Sağdıç, 2018). Çalışmaların sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin fen kavramlarını kullanma yeteneklerinin geliştiği (Yager ve Akçay, 2010),

kavramsal anlama düzeylerinin arttığı (Sarıbaş, 2009; Edelson, 2001), kavram yanlışlarının ise azaldığı (Dilşeker, 2008; Bayram, 2010) görülmüştür.

Araştırmanın amaçlarından biri, araştırma sorgulamaya dayalı olarak tasarlanan öğretimin kavramsal anlama üzerindeki etkisini belirlemek ve sonuçlarını mevcut öğretim programı temelindeki öğretim ile karşılaştırmak olarak belirlenmiştir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı deney grupları ile mevcut öğretim programı temelindeki öğretimin uygulandığı kontrol grubuna hidrokarbon kavramsal anlama testi (HCKAT) ve fonksiyonel grup kavramsal anlama testi (FGKAT) öğretim öncesi ve sonrasında uygulanmıştır. Elde edilen veriler ışığında araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin uygulandığı deney grupları ile mevcut öğretim programı temelinde öğretiminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlamalarındaki gelişim incelenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin öğretim sonrası bilimsel yanıtlarındaki artış yüzdesinin karşılaştırılması Tablo 5.1’de verilmiştir.

Tablo 5.1 Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerinin Hidrokarbon Konusundaki Öğretim Sonrası Bilimsel Yanıtlarındaki Artış Yüzdeleri

Artış Yüzdesi (%)	Pilot		Deney 1 (Teknik)		Deney 2 (Normal)		Kontrol	
	KAT Sorusu	Soru Sayısı	KAT Sorusu	Soru Sayısı	KAT Sorusu	Soru Sayısı	KAT Sorusu	Soru Sayısı
26-50	Soru 1	1	Soru 1	1			Soru 1	1
51-75					Soru 2	1		
≥ 100	Soru 2		Soru 2		Soru 10	2	Soru 2	
	Soru 10	3	Soru 10	3	Soru 13		Soru 10	3
	Soru 13		Soru 13				Soru 13	
Toplam		4		4		3		4

Tablo 5.1’e göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilimsel cevaplarındaki artış yüzdesinin soruların çoğunluğunda yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. En yüksek artışın ≥ 100 olduğu 3 soru Soru 2, Soru 10 ve Soru 13’dür. Bu sorular sırası ile Alifatik Hidrokarbon Türlerinin Açıklanması, Aromatik Bileşiklerin Tanımlanması ve İzomer Kavramının Açıklanması Ve Hidrokarbon Türlerinin İzomerliğe Etkisi konularını içermektedir. Öğrencilerin bu konulardaki bilimsel fikirlerinin büyük oranda artış göstermesinde birden fazla etkinlik ve uygulamayı yapmalarının yanında yönlendirilmiş deneyleri

gerçekleştirmelerinin de etkisi vardır. Bilimsel cevaplarında artış görülen soru sayısının deney ve kontrol gruplarında aynı olması ve artışın tüm gruplarda aynı oranda olması araştırma sorgulamaya dayalı öğretim ve yapılandırmacılık temelli öğretimin öğrencilerin bilimsel fikirlerini benzer şekilde olumlu yönde etkilediği şeklinde yorumlanabilir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin fonksiyonel grup kavram testinde yer alan sondaj sorularına verdikleri bilimsel cevaplarındaki artış yüzdelerinin karşılaştırılması Tablo 5.2’de verilmiştir.

Tablo 5.2. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerinin Fonksiyonel Grup Konusundaki Öğretim Sonrası Bilimsel Yanıtlarındaki Artış Yüzdeleleri

Artış Yüzdesi (%)	Pilot		Deney 1 (Teknik)		Deney 2 (Normal)		Kontrol	
	KAT Sorusu	Soru Sayısı	KAT Sorusu	Soru Sayısı	KAT Sorusu	Soru Sayısı	KAT Sorusu	Soru Sayısı
0-25	Soru 7	1	Soru 3 Soru 12 Soru 14	3	Soru 2	1	Soru 3	1
26-50	Soru 2 Soru 12	2	Soru 1	1				
51-75	Soru 14	1						
≥ 100	Soru 3	1	Soru 2	1	Soru 3 Soru 14	2	Soru 14	1
Toplam		5		5		3		2

Tablo 5.2’ye göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin öğretim sonrası kavramsal anlamalarında farklılıklar söz konusudur. Pilot grubundaki öğrencilerin bilimsel cevaplarında %0-25 arasında artışın olduğu 1 soru, %26-50 arasında artışın olduğu 2 soru, %51-75 arasında artışın olduğu 1 soru, %≥100 arasında artışın olduğu 1 soru bulunmaktadır. Diğer bir deyişle bu gruptaki öğrencilerin 5 soruda da kavramsal gelişim belirlenmiştir. Benzer sonuç Deney 1 (Teknik) grubundaki öğrenciler için de geçerlidir. Bu grupta da 5 soruda kavramsal gelişim sağlanmıştır. Öte yandan diğer iki gruptaki kavramsal gelişim daha düşüktür. Deney 2 (Normal) grubundaki öğrencilerin bilimsel cevaplarındaki artış 3 soruda kavramsal gelişimi işaret ederken Kontrol grubunda sadece 2 soruda kavramsal gelişim sağlanmış görünmektedir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin bilimsel cevaplarındaki artış yüzdesinin soruların çoğunluğunda yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. En yüksek artışın ≥ 100 olduğu 3 soru Soru 2, Soru 3 ve Soru 14'dür. Sorular sırası ile Fonksiyonel Grup Bileşiklerinin Tanımlanması, Karbonil Ve Karboksil Gruplarının Açıklanması ve Fonksiyonel İzomer Olan Grupların Belirlenmesi konularını içermektedir. Öğrencilerin bu konulardaki bilimsel fikirlerinin büyük oranda artış göstermesinde birden fazla etkinlik ve uygulamayı yapmalarının yanında yönlendirilmiş deneyleri gerçekleştirmelerinin de etkisi vardır. FGKAT testi BDK edilebilir cevaplarında artış görülen soru sayısının deney gruplarında fazla olması ve artışın soruların büyük çoğunluğu için %26-50'den büyük olması araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin yapılandırmacılık temelli öğretime göre öğrencilerin bilimsel fikirlerini daha fazla etkilediği şeklinde yorumlanabilir.

Sonuç olarak deney ve kontrol gruplarındaki bilimsel cevaplardaki artış temelinde araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin uygulandığı deney gruplarındaki öğretimin mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol gruba göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Literatürde yapılan çalışmalar da tez kapsamında elde edilen sonuçları destekler niteliktedir. (Yager ve Akçay, 2010; Sarıbaş, 2009; Edelson, 2001; Dilşeker, 2008; Bayram, 2010) görülmüştür.

Bir öğretimin başarı ölçütlerinden bir tanesi de öğrencilerdeki kavram yanlışlarını ne kadar giderebildiğidir. Deney ve kontrol gruplarının kavram yanlışlarındaki değişim Tablo 5.3'te gösterilmiştir. Deney ve kontrol gruplarında öğretim öncesi ve sonrasında görülen kavram yanlışlarının listesi Ek 86'da verilmiştir.

Tablo 5.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Hidrokarbon Konusundaki Kavram Yanılgısına Sahip Öğrenci Sayıları

HCKAT			
Grup	Kavram Yanılgısının Gözlemlendiği Sorular	Önteste Kavram Yanılgısına Sahip Öğrenci Sayısı	Sonteste Kavram Yanılgısına Sahip Öğrenci Sayısı
Pilot	Soru 1	1	1
	Soru 2	2	6
	Soru 10	5	1
	Soru 13	4	10
	Toplam	12	18
Deney 1 (Teknik)	Soru 1	3	1
	Soru 2	5	5
	Soru 10	9	2
	Soru 13	4	10
	Toplam	21	18
Deney 2 (normal)	Soru 1	0	0
	Soru 2	7	4
	Soru 10	9	6
	Soru 13	7	3
	Toplam	23	13
Kontrol	Soru 1	1	1
	Soru 2	0	0
	Soru 10	3	2
	Soru 13	1	1
	Toplam	5	4

Tablo 5.3'e göre, öğretim öncesinde pilot gruptaki öğrencilerin 12'si kavram yanılgısına sahip iken öğretim sonrasında 18 öğrencinin olduğu gözlenmektedir. Yapılan öğretimin pilot grubundaki öğrencilerin kavram yanılgılarını arttırdığı söylenebilir. Söz konusu artış soru 2 ve soru 13 sorularından kaynaklanmaktadır. Kavram yanılgılarının artmasının nedeni bireysel profil analizleri incelendiğinde ortaya çıkmaktadır. Öğretim öncesinde soruya cevap vermeyen öğrencilerin bazıları soruyu yarım bıraktıkları için bazıları ise dikkatsizlikten dolayı aynı kelimeyi yazmışlardır. Öğretim sonunda öğrenciler ile görüşme yapıldığında cevap vermeyi unuttukları ya da zamanı yeterli kullanamadıkları için acele ettiklerini ve bu yüzden kavram yanılgısı oluştuğunu söylemişlerdir.

Öğretim öncesinde Deney 1 (Teknik) gruptaki öğrencilerden 21'i kavram yanılgısına sahipken bu sayı öğretim sonunda 18 öğrenci şeklindedir. Öğretim öncesinde Deney 2 (Normal) grubundaki öğrencilerin 23'ü kavram yanılgısına sahipken öğretim sonunda kavram yanılgısına sahip öğrenci sayısı 13'tür. Kontrol grubundaki öğrencilerin 5'i öğretim öncesinde kavram yanılgısına sahipken öğretim sonunda 4 öğrencinin kavram yanılgısı

sergilediği anlaşılmaktadır. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin uygulandığı deney gruplarındaki öğrencilerin öğretim sonunda kavram yanlışları %12,5 oranında azalırken, mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarındaki azalma oranı %5'tir. Elde edilen veriler ışığında araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme temelindeki öğretimin kavram yanlışlarını gidermedeki etkisinin mevcut öğretim programı temelindeki öğretime göre daha fazla olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan öğretimin kavram yanlışlarına olan etkileri soru bazında konu içeriği göz önüne alarak belirlenmiştir. Deney gruplarından pilot grup için öğretim sonunda görülen kavram yanlışlarının “Aromatik Bileşiklerin Tanımlanması” konusunda azaldığı; “Hidrokarbon Bileşiklerinin Tanımlanması” konusunda aynı kaldığı; “Alifatik Hidrokarbon Türlerinin Açıklanması Konulu” ve “İzomer Kavramının Açıklanması Ve Hidrokarbon Türlerinin İzomerliğe Etkisi” konularında arttığı gözlenmiştir.

Deney 1 (Teknik) grup için öğretim sonunda görülen kavram yanlışlarının “Hidrokarbon Bileşiklerinin Tanımlanması” ve “Aromatik Bileşiklerin Tanımlanması” konusunda azaldığı; “Alifatik Hidrokarbon Türlerinin Açıklanması” konusunda aynı kaldığı; “İzomer Kavramının Açıklanması Ve Hidrokarbon Türlerinin İzomerliğe Etkisi” konusunda arttığı gözlenmiştir.

Deney 2 (Normal) grup için öğretim sonunda görülen kavram yanlışlarının “Alifatik Hidrokarbon Türlerinin Açıklanması”, “Aromatik Bileşiklerin Tanımlanması” ve “İzomer Kavramının Açıklanması Ve Hidrokarbon Türlerinin İzomerliğe Etkisi” konularında azaldığı; “Hidrokarbon Bileşiklerinin Tanımlanması” konusunda aynı kaldığı gözlenmiştir.

Kontrol grup için öğretim sonunda görülen kavram yanlışlarının “Aromatik Bileşiklerin Tanımlanması” konusunda azaldığı; “Hidrokarbon Bileşiklerinin Tanımlanması”, “Alifatik Hidrokarbon Türlerinin Açıklanması” ve “İzomer Kavramının Açıklanması Ve Hidrokarbon Türlerinin İzomerliğe Etkisi” konularında aynı kaldığı gözlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının tamamında azalan kavram yanlışlarının ortak olarak görüldüğü soru belirlenmiştir. Kavram yanlışları dört grupta da “Aromatik Bileşiklerin Tanımlanması” konusunda gerçekleşmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin kavram yanlışlarının kontrol grubuna göre daha fazla oranda azalmasının nedeni etkinliklerin ve uygulamaların sayıca fazla olması ve öğretim sürecinde bilimsel süreç becerilerinin kullanılması şeklinde düşünülebilir.

Deney gruplarında kavram yanlışlığının azaldığı kontrol grubunda değişimin yaşanmadığı buna karşın deney gruplarının birinde yanlışlığın arttığı soru “İzomer Kavramının Açıklanması Ve Hidrokarbon Türlerinin İzomerliğe Etkisi” ve “Alifatik Hidrokarbon Türlerinin Açıklanması” konusundadır. Pilot grupta görülen bu durum önteste kavram yanlışlığına sahip az sayıda öğrencinin yanlışlıklarının değişmemesi ve öntestde soruyu cevaplamayan öğrencilerin son teste verdikleri cevabı doğru ifade edememeleri ve dikkatsiz davranmalarından kaynaklanmış olabilir.

Deney ve kontrol gruplarının çoğunda kavram yanlışlığı değişmezken Deney 1 (Teknik) grupta kavram yanlışlığının azaldığı soru “Hidrokarbon Bileşiklerinin Tanımlanması” konusundadır. Deney 1 (Teknik) grubunda kavram yanlışlığının azalmasında öğrencilerin akademik başarıları ile yakından ilişkilidir. Öğrencilerin Teknik sınıfta olmasının bir getirisi olan ders başarılarının fazla olması, sınıf mevcudunun az olması ve derslere eksiksiz katılımın sağlanması diğer deney gruplarına göre kavram yanlışlığının azalmasını sağlamış olabilir.

Deney ve kontrol gruplarının kavram yanlışlıklarındaki değişim Tablo 5.4’te gösterilmiştir. Deney ve kontrol gruplarında fonksiyonel grup konuna ilişkin öğretim öncesi ve sonrasında görülen kavram yanlışlıklarının listesi Ek 87’de verilmiştir.

Tablo 5.4. Deney ve Kontrol Gruplarının Fonksiyonel Grup Konusundaki Kavram Yanılgısına Sahip Öğrenci Sayıları

FGKAT			
Grup	Kavram Yanılgısının Gözleendiği Sorular	Önteste Kavram Yanılgısına Sahip Öğrenci Sayısı	Sonteste Kavram Yanılgısına Sahip Öğrenci Sayısı
Pilot	Soru 2	2	0
	Soru 3	7	0
	Soru 7	0	1
	Soru 12	5	0
	Soru 14	6	2
	Toplam	20	3
Deney 1 (Teknik)	Soru 2	8	2
	Soru 3	1	0
	Soru 7	0	0
	Soru 12	1	0
	Soru 14	2	1
	Toplam	12	3
Deney 2 (normal)	Soru 2	5	2
	Soru 3	3	1
	Soru 7	0	0
	Soru 12	1	0
	Soru 14	10	3
	Toplam	19	6
Kontrol	Soru 2	1	3
	Soru 3	1	0
	Soru 7	0	0
	Soru 12	6	3
	Soru 14	4	2
	Toplam	12	8

Tablo 5.4'e göre, öğretim öncesinde pilot gruptaki öğrencilerin 20'si kavram yanılgısına sahip iken öğretim sonunda 3 öğrencinin olduğu gözlenmektedir. Yapılan öğretimin pilot gruptaki öğrencilerin kavram yanılgısını azalttığı söylenebilir.

Öğretim öncesinde Deney 1 (Teknik) gruptaki öğrencilerin 12'si kavram yanılgısına sahipken bu sayı öğretim sonunda 3 şeklindedir. Öğretim öncesinde Deney 2 (Normal) grubundaki öğrencilerin 19'u kavram yanılgısına sahipken öğretim sonunda kavram yanılgısına sahip öğrenci sayısı 6'dır. Kontrol grubundaki öğrencilerin 12'si öğretim öncesinde kavram yanılgısına sahipken öğretim sonunda 8 öğrencinin kavram yanılgısı

sergilediği anlaşılmıştır. Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin uygulandığı deney gruplarındaki öğrencilerin öğretim sonunda kavram yanlışları %76.4 oranında azalırken, mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarındaki azalma oranı %33.3'dür. Elde edilen veriler ışığında araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme temelindeki öğretimin kavram yanlışlarını gidermedeki etkisinin mevcut öğretim programı temelindeki öğretime göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan öğretimin kavram yanlışlarına olan etkileri soru bazında konu içeriği göz önüne alarak belirlenmiştir. Deney gruplarından pilot grup için öğretim sonunda görülen kavram yanlışlarının “Fonksiyonel Grup Bileşiklerinin Tanımlanması”, “Karbonil Ve Karboksil Gruplarının Açıklanması”, “İzomerik Kavramının Açıklanması Ve Fonksiyonel Grupların İzomerlikteki Etkisi” ve “Fonksiyonel İzomer Olan Grupların Belirlenmesi” konularında azaldığı; “Fonksiyonel Grupların İlk Üyeleri” konusunda arttığı gözlenmiştir.

Deney 1 (Teknik) grubu için öğretim sonunda görülen kavram yanlışlarının “Fonksiyonel Grup Bileşiklerinin Tanımlanması”, “Karbonil Ve Karboksil Gruplarının Açıklanması”, “İzomerik Kavramının Açıklanması Ve Fonksiyonel Grupların İzomerlikteki Etkisi” ve “Fonksiyonel İzomer Olan Grupların Belirlenmesi” konularında azaldığı; “Fonksiyonel Grupların İlk Üyeleri” konusunda değişmediği gözlenmiştir.

Deney 2 (Normal) grubu için öğretim sonunda görülen kavram yanlışlarının “Fonksiyonel Grup Bileşiklerinin Tanımlanması”, “Karbonil Ve Karboksil Gruplarının Açıklanması”, “İzomerik Kavramının Açıklanması Ve Fonksiyonel Grupların İzomerlikteki Etkisi” ve “Fonksiyonel İzomer Olan Grupların Belirlenmesi” konularında azaldığı; “Fonksiyonel Grupların İlk Üyeleri” konusunda değişmediği gözlenmiştir.

Kontrol grubu için öğretim sonunda görülen kavram yanlışlarının “Karbonil Ve Karboksil Gruplarının Açıklanması”, “İzomerik Kavramının Açıklanması Ve Fonksiyonel Grupların İzomerlikteki Etkisi” ve “Fonksiyonel İzomer Olan Grupların Belirlenmesi” konularında azaldığı; “Fonksiyonel Grupların İlk Üyeleri” konusunda değişmediği; “Fonksiyonel Grup Bileşiklerinin Tanımlanması” konusunda arttığı gözlenmiştir.

Deney ve kontrol grubunda değişmeyen kavram yanlışlarının ortak kavramlar olduğu ve sorunun “Fonksiyonel Grupların İlk Üyeleri” konusunda olduğu belirlenmiştir. Bu

konularda deney ve kontrol gruplarında uygulanan farklı öğretim yöntemleri temel alınarak yeterince fazla etkinlik ve örneklere yer verilmemesi, konunun sorular ile pekiştirilmemesi var olan kavram yanlışlarının değişmemesini sağlamış olabilir.

Deney ve kontrol gruplarında azalan kavram yanlışlarının ortak kavramlar olduğu belirlenmiştir. Kavramlar dört grupta da “Karbonil Ve Karboksil Gruplarının Açıklanması”, “İzomerik Kavramının Açıklanması Ve Fonksiyonel Grupların İzomerlikteki Etkisi” ve “Fonksiyonel İzomer Olan Grupların Belirlenmesi” konularında gerçekleşmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin kavram yanlışlarının kontrol grubuna göre daha çok azalmasında etkinliklerin ve uygulamaların sayıca fazla olmasının yanında öğrencinin karşılaştırma, analiz etme, bilgileri bir araya getirerek yorumlama becerisinin gelişmesinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca deney grupları ile yapılan araştırma sorgulamaya dayalı deneyler bilgilerin ezberlenmek yerine yapılandırılmasında etkili olmuş olabilir.

Deney gruplarının hepsinde kavram yanlışlarının azalırken kontrol grubunda kavram yanlışlarının arttığı soru “Fonksiyonel Grup Bileşiklerinin Tanımlanması” konusundadır. Kontrol grubunda kavram yanlışlarının artması uygulanan öğretimin yöntemi ile yakından ilişkilidir. Öğrencilerin etkin katılımının yeterince olmaması, deneylerde anlatılan konunun yönergeye dayalı olarak verilmesi öğrencilerin keşfetme becerisinin engelleyerek var olan kavram yanlışlarını azalmada etkili olmadığı düşünülebilir.

Organik kimya dersi ile ilgili çeşitli ülkelerde yapılan sınav sonuçları da öğrencilerin başarısının düşük olduğu ortaya konmuştur (Chief Examiner’s Reports in Chemistry, 2009; UCLES 2010). Literatürde yapılan kısıtlı sayıda yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin organik kimya dersinde kavram yanlışlarının olduğunu tespit etmiştir (Gündoğdu, 2018; Lopez, Kim, Nandagopal, Cardin, Shavelson ve Penn, 2011; Rushton, Hardy, Gwaltney ve Lewis, 2008; Chiu, 2007). Çalışmalarda uygulanan çeşitli öğretim yöntemlerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirdiği ve kavram yanlışlarını azalttığı belirtilmiştir (Yiğit, 2015; Bilir, 2009).

Çalışma kapsamında araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı deney grupları ve mevcut öğretim programı temelinde öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin HCKAT ve FGKAT’larda yer alan açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar doğrultusunda kavram yanlışına sahip öğrenci sayıları belirlenmiştir. Bulgulara göre, öğretim sonunda deney ve kontrol gruplarının HCKAT sorularındaki kavram yanlışlarına

sahip öğrenci sayısının azalması bilimsel cevap veren öğrenci sayılarının artmasını sağladığı düşünülmektedir. Benzer şekilde FGKAT sorularındaki kavram yanlışlarına sahip öğrenci sayısının azalması bilimsel cevap veren öğrencileri sayılarının artmasını sağlamıştır. Her iki öğretim yönteminin kavram yanlışlarını azaltmada etkili olduğu belirlenmiştir. Yöntemlerin etkinliği karşılaştırıldığında araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin mevcut öğretim programı temelindeki öğretim yöntemine göre kavram yanlışlarını azaltmada etkisi daha fazla olduğu düşünülebilir.

Öğrencilerin öğrenme stillerinin HCKAT ve FGKAT'den aldıkları son test puanlar ile arasındaki ilişki incelendiğinde öğrenme stillerinin her iki akademik başarı test arasında yüksek oranda bir ilişki bulunmadığı söylenebilir.

Öğrencilerin cinsiyetlerinin HCKAT ve FGKAT'den aldıkları son test puanlar ile arasındaki ilişki incelendiğinde kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha başarılı olduğu söylenebilir.

5.1.3. Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Kimya Dersi Tutumlarına Etkisi İle İlgili Sonuçlar

Araştırma sorgulamaya dayalı olarak tasarlanan organik kimya dersi öğretim planında buluş stratejisi çerçevesinde hazırlanan etkinlikler ve yönlendirilmiş araştırma doğrultusunda öğrencilerin kendilerinin yaptığı deneyleri bulunmaktadır. Lise kademesinde okuyan öğrencilerin bilim insanı gibi aktif olmaları, bilgiyi nasıl yapılandıracağını bilmeleri, deneyleri yaparak yaşayarak uygulamaları organik kimya kavramlarını öğrenmek ile birlikte organik kimyanın sanılanın aksine zor ezber bir ders olmadığını fark etmeleri sağlanabilir. Bu düşüncenin varlığı öğrencilerde kimya dersine karşı olumlu bakış açısı geliştirebilir ve mevcut tutumlarını pozitif yönde arttırabilir. Bu beklentiden hareketle bu araştırma kapsamında deney ve kontrol gruplarına öğretim gerçekleştirilmeden önce ve sonra kimya dersi tutum ölçeği uygulanmıştır. Deney gruplarına yapılan kimya dersi tutum ölçeğinin öntest ve sontest puan ortalamaları arasında anlamlı pozitif yönde bir fark olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubuna yapılan kimya dersi tutum ölçeğinin öntest ve sontest puan ortalamaları arasında da anlamlı pozitif yönde bir fark olduğu gözlenmiştir. İki öğretim yönteminin etkilerinin karşılaştırmak için deney ve kontrol gruplarının kimya dersine yönelik tutum ölçeği (KDYTO) son test puan ortalamaları incelenmiştir. Bulgular sonucunda her iki öğretim yönteminin kimya dersine karşı tutumları arttırdığı ancak

araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı deney gruplarındaki artışın daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Literatürde araştırmaya sorgulamaya dayalı öğretimin tutum üzerindeki etkisini araştıran çalışmaların pek çoğu tutumu olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Bazı çalışmalarda ise sürenin sınırlılığı nedeniyle tutumun değişmediği gözlemlenmiştir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ve buluş yönteminin farklı öğretim yöntemleri ile karşılaştırıldığı çalışmalarda tutum üzerinde pozitif yönde anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir (Qori'ah, 2018; Teker, 2017; Chu, 2008; Yaşar ve Duban, 2009; Baykara, 2011). Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin ve buluş yönteminin tutum üzerinde olumlu etkisinin gözlenmediği çalışmaların ortak özelliği öğretimin uygulanması için yeteri kadar sürenin ayrılmamasıdır (Ünal ve Ergin, 2006; Kuşat, 2006; Wolf ve Fraser, 2008; Şen, 2010; Gibson ve Chase, 2002).

Çalışma kapsamında deney gruplarına yapılan etkinlik ve deneyler öğrencilerin tutumlarında olumlu bir etkiye neden olmuştur. Deney ve kontrol gruplarına öğretim öncesi uygulanan KDYTÖ ön test ortalamalarının düşük olması öğretim sonucunda öğrencinin etkin katılımı sonucunda son teste ortalamasının artmasına neden olmuştur.

Öğrencilerin cinsiyetlerinin KDYTÖ'den aldıkları son test puanları ile arasındaki ilişki incelendiğinde kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha başarılı olduğu söylenebilir.

Öğretimin 19 hafta boyunca sürmesi öğrencinin etkin katılımı, bireysel olarak etkinlik ve deneyleri yapması, grup çalışması içerisinde özgürce tartışma yapmaları sorgulama ve eleştirel becerilerini geliştirmesi kimya dersini ezber, sıkı ve zor olarak görmelerini engellemiş ve tutumun olumlu yönden gelişmesini sağlamış olabilir.

5.2. Öneriler

Bu çalışmada organik kimyanın araştırma sorgulama temelli öğretiminin öğrencilerin akademik başarı, kavramsal anlama, kimya dersine yönelik tutumlarında değişime neden olduğu belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen bulguların öğretmenlere, araştırmacılara ve uygulayıcılara faydalı olması ve yapılacak olan araştırmalar içinde kaynak olması amacıyla çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Araştırma sorgulama dayalı öğretim yöntemi ile ilk defa karşılaşan öğrencilerde uyum problemleri görülmüştür. Öğretim tarzına karşı geliştirilen olumsuz tutumun öğretim

başında ve devamında yöntem ile ilgili bilgi verilmesi, süreç boyunca öğrencilere rehberlikte bulunulması ile değişmesi mümkün hale gelmektedir.

Çalışma kapsamında yer alan deneyler araştırma sorgulamaya dayalı olarak günlük hayattan seçilen bir hikâye ile verilirken, etkinlikler buluş stratejisi temelinde karşılaştırmalı örnekler kullanılarak tasarlanmıştır. Bu çalışmada olduğu gibi araştırmaya sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin farklı öğretim yöntem, model ve teknikler ile birlikte kullanılması öğretimi çeşitlendirdiği gibi konuların daha anlaşılır olmasına, anlamlı ve kalıcı öğrenmeye katkı sağlayabilir. Öğretim sırasında materyallerde konuların kavranması ve önemli yerlerin vurgulanmasında kullanılması tavsiye edilmektedir. Ancak materyalin öğrencinin dikkati çeken, ilgi uyandıran ve öğrenmeye karşı motive edici özellikle olması etkililiği açısından önemlidir.

Öğretim programları hazırlanırken öğrencilerin bireysel özelliklerindeki farklılıklara rağmen bütüncül olarak öğretimden faydalanmasının sağlanması öğretimin başarısının göstergelerinden biridir. Çalışma kapsamında öğrencilerin öğrenme stillerinin ortaya çıkarılması araştırma sorgulamaya dayalı öğretim ile mevcut öğretim programı temelindeki öğretimin akademik başarı, kavramsal anlama ve tutumlarına karşı etkisinin belirlenmiştir. Böylelikle hem öğrenme stilleri ile öğretim yöntemleri arasında bir ilişkinin olup olmadığı belirlenebilir hem de öğrenme stil türlerinin öğretim yönteminde etkisi tespit edilerek gelecek çalışmalara farklı bakış açısı kazandırabilir.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin bilimsel süreç becerileri, iletişim becerileri gibi farklı değişkenler üzerindeki etkisinin incelenmesinin yanında çoklu zekâ alanları gibi öğrencilerin bireysel özelliklerin yansıtıldığı çalışmaların yapılmasının literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin cinsiyet üzerindeki etkisi incelendiğinde kız öğrencilerin akademik başarı, kavramsal anlama ve tutumlarındaki gelişimin erkek öğrencilere göre daha fazla arttığı tespit edilmiştir. Yapılacak çalışmalarda öğrencilerin cinsiyetlerinin öğrenme stilleri ile birlikte incelenmesi, cinsiyetin farklı öğretim yöntem ve teknikler karşısındaki sonuçların karşılaştırılması, öz yeterlilik inancı ve kaygı düzeyinin cinsiyet arasındaki ilişkinin belirlenmesi öğretim yönteminin etkililiğinin derinlemesine incelenmesi açısından önem kazanmaktadır.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yönteminin gerek eğitim fakültelerinin fen ve matematik alanlarında okuyan gerekse pedagojik formasyon eğitimini alan öğretmen adaylarına derslerinde kullanmaları yönünde teşvik edilmesi önerilebilir.

Kimya dersi müfredatı içerisinde kazanım sayısının en çok olduğu ünitelerden biri olan ‘‘Organik Bileşikler’’ ünitesi öğrenciler tarafından öğrenilmesi zor ve sıkıcı bir ders olarak görülmektedir. Öğrenciler zor olarak gördükleri konunun altında yatan nedenleri yoğun bir ünite olması, çok sayıda kavramı ezberlemek zorunda olmaları, konuların soyut içerikli yapısı, günlük hayatla ilişkilendirememeleri, dersin geleneksel anlatım yoluyla işlenmesinden dolayı pasif konumda olması olarak sıralamışlardır (Şendur, 2012; Karlı ve Ayas, 2013; Childs ve Sheehan, 2009; Osborne ve Dillon, 2008).

Bu nedenle ‘Organik Kimya’ öğretimi planlanırken karmaşık olan teorik bölüm sadeleştirilerek küçük alt bölümlere ayrılabilir, karşılaştırmalı örnekler üzerinden öğrencinin genel yargıya ulaşmasını sağlayacak düzende etkinlikler hazırlanabilir. Uygulama kısmında yer alan deneyler bir yemek tarifi gibi yönergeye dayalı olarak değil, ilgili kavramların günlük hayatın içinden seçilen olay ve problemler ile ilişkilendirmesini sağlanarak öğrencinin dikkatinin çekilmesi sağlanabilir.

Organik kimyanın zor olarak algılandığı bilinmesine rağmen hem yurt içi hem de yurt dışında yapılan çalışmalar çok sınırlı sayıda kalmıştır. Mevcut çalışmalar üniversite öğrencileri, öğretmen adayları ve öğretmenler ile gerçekleştirilmiştir. Lise seviyesinde okuyan öğrencilerle çalışmak literatüre önemli katkılar sağlayacaktır.

Yapılan çalışmalarda Organik kimyanın her alt konusu sadece belirli yönler üzerinden incelenmiş ya da genel bir konuya odaklanılmasından ziyade organik kimyanın pek çok konusunu içine alan çalışmalar olduğu görülmektedir. Öğrencilerin anlama düzeyleri ve kavram yanlışları ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda öğrencilerin anlama seviyelerini belirlemek için çoğunlukla görüşme yapılmış ve açık uçlu sorularla kavram yanlışları saptanmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin organik kimya ile ilgili kavram yanlışlarını belirlemek ve onları ayrıntılı açıklamak için farklı ölçme araçları bir arada kullanılmamıştır. Öğrencilerin akademik başarı, kavramsal anlama ve kavram yanlışlarının tespiti üzerinde sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Bu bakımdan Organik bileşikler ünitesini tüm yönleri ile ele alan birden fazla ölçe araçlarının kullanıldığı araştırmaların yapılması literatüre önemli katkılarda bulunabilir.

Çalışma Kimya Teknolojileri alanına sahip Meslek Lisesinde uygulanmıştır. Yeni çalışmalar farklı alanları olan Meslek Liseleri yanı sıra farklı okul türlerinde okuyan öğrenciler ile yapılarak karşılaştırmalı sonuçlar elde edilebilir. Bu çalışmada organik bileşikler ünitesinin araştırma sorgulamaya dayalı olarak öğretimi ele alınmıştır. Öğrencilerin kimya dersinde zorlandığı, ön yargılarının bulunduğu ünite ve konuların araştırma sorgulamaya dayalı öğretiminin yapılması literatüre katkı sağlayacaktır.



KAYNAKÇA

- Açıkgöz, K.Ü. (2005). Etkili Öğrenme ve Öğretme. (6.baskı). İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları
- Açıkgöz, K.Ü. (2006) Aktif Öğrenme. İzmir: Biliş Yayınları
- Açıkgöz, D. (2019). Fen Alanı Öğretmenlerinin Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğretime Yönelik Tutumlarının Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Airasian, P. W., & Walsh, M. E. (1997). Cautions for classroom constructivists. *Education Digest*, 62(8), 62-68.
- Alkan, F. (2012). Kendi kendine öğrenmenin kimya laboratuvarında öğrenci başarısına, öğrenme hazırbulunuşluğuna, laboratuvar becerilerine yönelik tutumuna ve endişesine etkisi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Akben, N., Köseoğlu, F. (2010). İlköğretim 5. Sınıf Yoğunluk Konusunda Bilimsel Sorgulamaya Dayalı Laboratuvar Etkinlik Örneği. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 1C0200, 5, (3), 1281-1289.
- Akben, N. ve Köseoğlu, F. (2015). Laboratuvar uygulamalarında sorgulayıcı araştırma ve 5E modeli: Sınıf öğretmeni adayları için geliştirilen mesleki gelişim programı. *Journal of Faculty of Educational Sciences*. 48(1), 161197.
- Akgün, Ş., 2001, Fen bilgisi öğretimi, Geliştirilmiş Yedinci Baskı, Giresun: Öncü Basımevi.
- Akın, M.F., Pesen, C., (2010), “Özdeşliklerin Elde Edilmesinde Tam Küp Modelinin Öğrenme Ürünlerine Etkileri”, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, Diyarbakır, Türkiye, 95.
- Akpınar, E. (2003). Buluş Stratejisiyle Enerji İlişkili Fen Öğretimi: Canlılar İçin Madde ve Enerji Ünitesi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Akpınar, E., Ve Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı Kurama Dayalı Fen Öğretimine Yönelik Bir Uygulama. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 9-17.

Akpullukçu, S. ve Günay, Y. (2011). The effect of inquiry based learning environment in science and technology course on the students' academic achievements. *Western Anatolia Journal of Educational Science, Special Issue*, 417-422.

Akpullukçu, S., & Günay, Y. (2013). Fen ve Teknoloji Dersinde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarı, Hatırda Tutma Düzeyi ve Tutumlarına Etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 67-89.

Alemli, A. (2019). Fen Eğitiminde Araştırma Sorgulama Temelli Öğrenme Yaklaşımının Etkililiğinin Meta Analiz Yöntemiyle İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Altunsoy, S. (2008). Ortaöğretimde biyoloji öğretiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Alvarado A. E ve Herr P. R., (2003). *Inquiry-Based Learning: Using Everyday Objects*. California: Corwin Press.

Arslan, A., (2007). Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminin Kavramsal Öğrenmeye Etkisi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), İstanbul.

Arı, E. (2008). Yapılandırmacı yaklaşım ve öğrenme stillerinin genel kimya laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin başarıları bilimsel işlem becerileri ve tutumları üzerine etkisi. Doktora tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Arıcı, A. F. (2006). Türkçe Öğretiminde Kullanılan Strateji-Yöntem ve Teknikler. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7 (1), 299-307.

Aşçı, U., (2006), “9. Sınıf Fizik Eğitiminde Buluş Yoluyla Öğretim ile Geleneksel Yolla Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisinin Karşılaştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

Atam, O. (2006). Oluşturmacı yaklaşıma dayalı olarak fen ve teknoloji dersi ısı-sıcaklık konusunda hazırlanan yazılımın ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve

kalıcılığa etkisi. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Ayas, A., Çepni, S., & Akdeniz, A. R. (1993). Development of the Turkish secondary science curriculum. *Science Education*, 77(4), 433-440.

Ayas, A., Çepni, S., Johson, D. Ve Turgut, F. (1997). Y.Ö.K., Dünya Bankası, Kimya Öğretimi, Megp, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara, 2/3.

Aydın-Parim, G. & Şahin, F. (2009). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinde Fotosentez, Solunum Kavramlarının Öğrenilmesine, Başarıya ve Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesinde Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Etkileri. Marmara Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Aydın, N. (2009). Yapılandırıcı Yaklaşımın Öğrencilerin Üst Düzey Bilişsel Becerilerine Etkisi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Aydın, A., (2001), “Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi”, Alfa Kitabevi, Bursa, Türkiye, 310.

Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgıları. G. Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23 (2), 111-124.

Babadoğan, C.,& Gürkan, T. (2002), Sorgulayıcı Öğretim Stratejisinin Akademik Başarıya Etkisi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama* 1, 147-160.

Bache, I. ve Hayton, R. (2012). Inquiry-based learning and the international student. *Teaching in Higher Education*, 17 (4), 411-423.

Bakır, N. (2018). Öğrenme Kutuları Destekli Buluş Yoluyla Öğretim Stratejisinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısına, Fen Öğrenme Becerisine Ve Fene Yönelik Tutuma Etkisi: Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim Ünitesi. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.

Balım, A. G., İnel, D. ve Evrekli, E. (2008). Fen Öğretiminde Kavram Karikatürü Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algılarına Etkisi. *İlköğretim Online*, 7(1), 188-202. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr> (5 Ağustos 2015).

Başdaş, E. (2007). İlköğretim fen eğitiminde, basit malzemelerle yapılan fen aktivitelerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve motivasyona etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

Bağcı Kılıç, G. (2001). Oluşturmacı fen öğretimi. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 1 (1), 23-38.

Baykara, H. (2011) Araştırmaya dayalı fen laboratuvarlarının etkinliğinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Bayram, A. (2010) Probleme dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi ‘ısı ve sıcaklık’ konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermede etkisi. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Bell, R. L., Smetana, L. ve Binns, I. (2005). Simplifying inquiry instruction. The Science Teacher, 72 (7), 30-33.

Ben-zvi-Assarf, O. ve Orion, N. (2005). A study of junior high students’ perceptions of the water cycle. Journal of Geoscience Education, 53 (4), 366-373.

Bilen, M., (1990), “Plandan Uygulamaya Öğretim”, Sistem Ofset, Ankara, 5, 7, 13, 16-19, 29.

Bilir, U. (2015). Fen bilimleri öğretiminde araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Bilir, V. (2009). Orta Öğretim Organik Kimya Dersinin Deneyle Desteklenmesinin Başarıya Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Bostan Sarioğlu, A. ve Küçüközer, H. (2017). Effect of meaning making approach on students' conceptual understanding: An examination of angular momentum conversation. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology (IJEMST), 5(3), 203-220. DOI:10.18404/ijemst.296035

Bozkurt, E. (2010). İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersi ‘maddenin değişimi ve tanınması’ ünitesinde gazetelerden yararlanılarak hazırlanan ders etkinliklerinin tutum,

başarı ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi. Yüksek lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Bozkurt, O., Ay, Y., Fansa, M. (2013). Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Fen Başarısı ve Fene Yönelik Tutuma Etkisi İle Öğretim Sürecine Yönelik Öğrenci Görüşleri. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. Cilt 13, Sayı 2.

Bozkurt, E. (2014). Mühendislik Tasarım Temelli Fen Eğitiminin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Karar Verme Becerisi, Bilimsel Süreç Becerileri ve Sürece Yönelik Algılarına Etkisi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Büyüköztürk ve diğ., Ş. (2014). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi.

Bulte, A.M.W., Westbroek, H.B., De Jong, O.,and Pilot, A., 2006, A research approach to designing chemistry education using authentic practices as contexts. International Journal of Science Education,28 (9), 1063–1086.

Burkaz, S. (2012). Fen ve Teknoloji Öğretiminde Üç Boyutlu Modellerin Yapılandırmacı Öğrenme Ortamında Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.

Büyükkaragöz S., ve Çivi C., (1999). "Genel Öğretim Metotları Öğretimde Planlama Uygulama", Beta, İstanbul, s.90.

Büyüköztürk (2009). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (10. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Branch, J. L., Solowan, D. G., (2003). Inquiry- Based Learning: The Key to Student Success. School Libraries in Canada, 22

Brown P.L., Abell S.K., Demir A. ve Schmidt F.J., (2006). College Science Teachers' Views of Classroom Inquiry. Science Education, 90, 784–802

Campbell,T., Zhang,D & Neilson,D (2011). Model Based Inquiry In The High School Physics Classroom: An Explanatory Study of Implementations and Outcomes, Journal Science Education Technology, 20, 258-269.

Canpolat, N., Bayrakçeken S., Geban, Ö. Ve Pınarbaşı, T., (2004). Kimyadaki Bazı Yaygın Yanlış Kavramalar. G.Ü, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24(1), 135-146.

- Capobianco B. M., (2007). A Self-Study of the Role of Technology in Promoting Reflection and Inquiry-Based Science Teaching. *Journal of Science Teacher Education*, 18, 271–295
- Colburn, A. (2004). Inquiring scientists want to know. *Educational Leadership*, September, 63-66.
- Colburn, A. (2000). An Inquiry Primer. *Science Scope*. 23, 139-140
- Correio, E. E., Griffin, L. R. ve Hart, P. E. (2008). A constructivist approach to inquiry-based learning: A TUNEL assay for the detection of apoptosis in cheek cells. *American Biology Teacher*, 70 (8), 457-460.
- Coştu, B., Ayas, A., Çalık, M., Ünal, S. ve Karataş, F.Ö., 2005, Fen Öğretmen adaylarının çözelti hazırlama ve laboratuvar malzemelerini kullanma yeterliliklerinin belirlenmesi. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 65-72.
- Chen, C. H. ve Chen, C. Y. (2012) Instructional approaches on science performance, attitude and inquiry ability in a computer-supported collaborative learning environment. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 11 (1), 113-122.
- Chiappetta, E.L. (1997). Inquiry – Based Science: Strategies and techniques for encouraging inquiry in the classroom. *The Science Teacher*. October, 1997.
- Chief Examiner's Reports in Chemistry (2009). <http://examinations.ie> (15.02.2012 tarihinde alınmıştır).
- Childs, P. E. ve Sheehan, M. (2009). What is difficult about chemistry? an Irish perspective. *Chemistry Education Research and Practice*, 10, 204–218.
- Chiu, M.H. (2007). A national survey of students' conceptions of chemistry in Taiwan. *International Journal of Science Education*, 29(4), 421-452.
- Chu, S. (2008). Grade 4 students' development of research skills through inquiry-based learning projects. *School Libraries Worldwide*, 14 (1), 10-37.
- Crawford, B. A., Zembal-Saul, C., Munford, D., and Friedrichsen, P., 2001, Using technology-rich tasks as the context for learning to teach the nature of science and evolution,

A paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Seattle, WA. April 10-14, 2001, Presented by all.

J. W. (2003). Research desig. Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (2 ed.). USA: Sage Publications.

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2015). Karma Yöntem Araştırmaları: Tasarımı ve Yürütülmesi (S. B. Demir, Trans. Y. Dede Ed. 2 ed.).

Çalık, M., Ayas, A. & Ünal, S. (2006). Çözünme kavramıyla ilgili öğrenci kavramalarının tespiti: bir yaşlar arası karşılaştırma çalışması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 4(3), 309-322.

Çalışkan, H., Turan, R. (2008). Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Sosyal Bilgiler Dersinde Akademik Başarıya ve Kalıcılık Düzeyine Etkisi. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi. 6(4), 603-627.

Çakar, E. (2013). Fen ve Teknoloji Dersinde Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Erişilerine, Kavram Öğrenmelerine, Üstbiliş Farkındalıklarına ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi. İzmir: Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Çelenk, S. (2008). Türkçe Öğretiminde Yararlanılabilecek Öğretim Yöntem ve Teknikleri. A.

Çelik, K. (2012). Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme Ünitesinin Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yöntemi ile İşlenmesinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Fen ve Teknolojik Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Çeliksöz, M. (2012). Farklı Düzeylerdeki Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemlerinin İlköğretim Öğrencilerinin Başarı, Tutum, Bilimsel Süreç Becerisi ve Bilgi Kalıcılıklarına Etkileri. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Trakya Üniversitesi, Edirne.

Çetin, B. (2019). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Hidrokarbonlarda İzomeri Konusunu Algılamaları Üzerine Fenomenografik Bir Çalışma. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Degenhart, H.S. (2007). Relationship of Inquiry Based Learning Elements on Changes in Middle School Students' Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Beliefs and Interests. Doktora Tezi, Texas A ve M University.

Demir, R. & Aybek, B. (2012). Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri ve Çoklu Zekâ Alanlarının İncelenmesi. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi Cilt: 2, Sayı: 4

Demirbaş, M. ve ark. (2011). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çözümler Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisi, Sakarya University Journal of Education 2(1), 52-69.

Demirci, B. (2000-Eylül). Liselerde Uygulanan Kimya Dersinin Verimliliği. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi (s.423-426). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

Demircioğlu, G. H., (2002), “Öğretim Stratejileri”, Öztürk C., Dilek D. (Editör), Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretimi, PegemA Yayıncılık, Ankara, Türkiye, 142

Demircioğlu, H., Demircioğlu, G., Ayas, A., 2006, Hikayeler ve kimya öğretimi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30, 110-119.

Demirel, Ö. (2010). Kurumdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme. (12.baskı). ANKARA: Pegem Akademi Yayıncılık.

Demirel, Ö. (2010). “Öğretme Sanatı” Öğretim İlke ve Yöntemleri. (16. Baskı). Pegem Akademik Yayıncılık, Ankara.

Demirel, Ö. (2003). Türkçe ve Sınıf Öğretmenleri İçin Türkçe Öğretimi. Ankara: PegemA Yayıncılık.

Deniz, T., (2010), “Buluş Yoluyla Öğretim Yaklaşımının Siyasi Coğrafya Konularının Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi”, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 113.

Dilbaz, G. (2013). Araştırma Temelli Öğrenmenin Tutum, Akademik Başarı, Problem Çözme ve Araştırma Becerilerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.

Dilşeker, Z. (2008). Fen ve teknoloji dersinde proje tabanlı öğrenme yöntemi kullanımının ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına, ders başarısına ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi. Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Doğan, Ö.F. (2010). Okul Öncesi Eğitimde Fen ve Doğa Etkinlikleri Saatinde Öğretmenlerin, Deney Yöntemine Yer Verme Durumlarının İncelenmesi. Konya: Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Domjan N. H., (2003). An Analysis of Elementary Teachers' Perceptions of Teaching Science as Inquiry. University of Houston, (Yayınlanmamış Doktora Tezi).

Duban, N. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: Bir eylem araştırması. Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Durak, S., (2011), “Meslek Liselerinde Geometri Dersinde Buluş Yoluyla Öğrenmenin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 78

Duran, M. (2015). Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Etkinliklerin Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Üzerine Etkisi. International Journal of Social Science, 32, 399-420

Duran, M. (2014). Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının maddenin tanecikli yapısı ünitesi kavramsal anlama düzeyi ve bazı öğrenme çıktıları üzerine etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Duran, M., Ve Dökme, İ. (2018). Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Kavramsal Anlama Düzeyi Ve Bazı Öğrenme Çıktıları Üzerine Etkisi. Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8(3), 545-563.

Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., & Wood-Robinson, V. (1993). Making sense of secondary science: Research into children's ideas (1 ed.). London: Psychology Press.

Driver, R. ve Erickson, G. (1983). Theories- in Action: Some theoretical and empirical issues in the study of students' conceptual framework in science. Studies of Science Education

Ediger, M. (2001). Assessing: Inquiry Learning in Science. <http://eric.edu.gov.tr> (Erişim Tarihi: 01.01.2014).

Edelson, D. C. (2001) Learning-for-use: a framework for the design of technology supported inquiry activities. *Journal of Research in Science Teaching*, 38 (3), 355–385.

Elder, A. D. (1999). An exploration of fifth grade students' epistemological beliefs in science and investigation of their relation to science learning. Doctoral thesis, University of Michigan.

Ersoy, Y., Kaya, R., Aksu, M., Tezer, C., Demirbaş, M., Özdağ, A., (1991), “Matematik Öğretimi”, Anadolu Üniversitesi Yayını, Eskişehir, Türkiye, 333.

Erciyeş, G., (2012), “Öğretim Yöntem ve Teknikleri”, Tan ғ.(Ed.), Öğretim İlke ve Yöntemleri, PegemA Yayıncılık, Ankara, Türkiye, 176-177.

Erdoğan, M. N. (2005). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Atomun Yapısı Konusundaki Başarılarına, Kavramsal Değişimlerine, Bilimsel Süreç Becerilerine Ve Fenne Karşı Tutumlarına Sorgulayıcı Araştırma Yönteminin Etkisi (Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara). [Http://tez2.yok.gov.tr/](http://tez2.yok.gov.tr/) Adresinden Edinilmiştir.

Fansa, M. (2012). Araştırma Dayalı Öğrenme Yönteminin İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Değişimi ve Tanınması Ünitesindeki Akademik Başarı, Fen Dersine Karşı Tutum ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi. Hatay: Mustafa Kemal Üniversitesi.

Feden D. P. ve Vogel R. M., (2003). *Methods of Teaching: Applying Cognitive Science to Promote Student Learning*. New York: Mcgraw-Hill Companies, Inc.

Fessenden, R.J., Fessenden, J.S. And Logue, M.W. (2001). *Organik Kimya*. (Birinci Baskı). İngilizceden Çevirenler: Tahsin Uyar (Editör), Hüseyin Anıl, Erdoğan Berçin, Orhan Bilgiç, Sevim Bilgiç, Nermin Ertan, Ülkü Oyman, Atila Öktemer, Beytiye Özgün, Refik Özkan, Fethi Şahin, Oya Şanlı. Ankara: Güneş Kitabevi Ltd.Şti.

Fidan, N., (1986), “Okulda Öğrenme ve Öğretme”, Kadioğlu Matbaası, Ankara, Türkiye, 93-95.

Fidan, N., & Erden, M. (1998). *Eğitime Giriş*. Ankara: Alkım Yayınları.

Forbes, C. T. (2011). Preservice elementary teachers' adaptation of science curriculum materials for inquiry-based elementary science. *Science Education*, 95, 927-955.

Fosnot, C. T. (2007). *Oluşturmacılık: Teori, perspektifler ve uygulama*. (S. Durmuş, Çev.). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Furtado, L. (2010). Kindergarten teachers' perceptions of an inquiry-based science teaching and learning professional development intervention. *New Horizons in Education*, 58 (2), 104-120

Gali, D. M., Borg, R. W. ve Gali, P. J. (1996) *Educational Research: An Introduction* (6th ed.), New York: Longman

Geban, Ö., Ertepinar, H., Yılmaz, G., Altan, A. Ve Şahbaz, F. (1994). Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrencilerin Fen Bilgisi Başarılarına Ve Fen Bilgisi İlgilerine Etkisi. Birinci Ulusal Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu Bildirileri, 15-17 Eylül 1994, Buca Eğitim Fakültesi, İzmir.

Gedik, İ. (2019). Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Yoğunluk Kavramı İle İlgili Kavramsal Değişim Ve Kalıcılık Süreçlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Gilbert, J.K., 2006, On the Nature of —Contextl in Chemical Education. *International Journal of Science Education*, 28(9),957–976

Gillies, R. M., Nichols, K., Burgh, G. ve Haynes, M. (2013). Primary students' scientific reasoning and discourse during cooperative inquiry-based science activities. *International Journal of Educational Research*, (2013), 1-14.

Gökgöz, M. (2010). İlköğretim 5. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Buluş Yoluyla Öğrenmenin Akademik Başarıya Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bölümler Enstitüsü, Zonguldak.

Göncü, H. (2006). Lise 2. Sınıf Kimyasal Reaksiyonlar Konusunda Hazırlanan Bilgisayar Destekli Ders Sunumlarının Öğrenci Başarısına, Kavram Öğretimine ve Öğrencilerin Kimyaya Karşı Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Gül, Z. (2011). Sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde alternatif bir araç 'tdiyagramı': Enzimler ve enzimlerin çalışmasına etki eden faktörler üzerinde örnek bir uygulama. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Gündoğdu, M. (2018). Lise 9.Sınıf Öğrencilerinde Biyoloji Dersinde Organik Moleküllerle İlgili Karşılaşılan Kavram Yanılgıları. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Güneş, F. (2007). Türkçe Öğretimi ve Zihinsel Yapılandırma. Ankara: Nobel Yayınevi.

Günel, M., Memiş, E. K., Ve Büyükkasap, E. (2010). Yapararak Yazarak Bilim Öğrenimi-YYBÖ Yaklaşımının İlköğretim Öğrencilerinin Fen Akademik Başarısına Ve Fen Ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumuna Etkisi. Eğitim Ve Bilim, 35(155).

Gürdal, A., Şahin, F. ve Çağlar, A. (2001). Fen eğitimi, ilkeler, stratejiler ve yöntemler. Marmara Üniversitesi, Yayın No:668, Atatürk Eğitim Fakültesi, Yayın No:39, İstanbul

Gürdal A. ve Yavru, O., (1998). İlköğretim Okullarının 4. ve 5. Sınıflarında Laboratuvar Deneylerinin Mekanik Konusundaki Başarısına ve Kavramları Kazanmasına Etkisi, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı:10, İstanbul,s.327-328.

Gürses, Ahmet(2010) Araştırma Projesi Eğitimi Çalıştayı 11 Temmuz 2010, Çanakkale
Güzel B. Y.(2015). Kimya Eğitiminde Laboratuvar Uygulamaları. Sözbilir, M ve Ayas A. Öğretmen Eğitimcileri, Öğretmenler ve Öğretmen Adayları İçin İyi Uygulama Örnekleri. ss.323-326. Ankara-2015.

Ghaffarı, S. (2006). A Laboratory Experiment Using Molecular Models For An Introductory Chemistry Class. Journal Of Chemical Education, 83, 1182.

Gräber, W., 1992, Interesse am Unterrichtsfach Chemie, an Inhalten und Tätigkeiten. In: Chemie in der Schule, 39 (10), 354-358.

Graham, K.J., Schaller, C.P., Johnson, B.J. And Klassen, J.B. (2002). Studentdesigned Multistep Synthesis Projects In Organic Chemistry . Chemistry Educator, 7(6), 376-378.

Hacımustafaoğlu, M. (2015). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin "maddenin halleri ve ısı" ünitesinde kavramsal değişim sağlamalarında farklı kavramsal değişim yöntem ve

tekniklerle zenginleştirilmiş rehber materyallerin etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.

Hançer, A. H., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 80-88.

Harlen W., (2004). Evaluating Inquiry-Based Science Developments. a Paper Commissioned by the National Research Council in Preparation for a Meeting on The Status of Evaluation of Inquiry-Based Science Education. Bristol.

Hart, H., Hart, D.J. And Craine, L.E. (1998). Organik Kimya. (Dokuzuncu Baskı). İngilizceden Çeviren: Tahsin Uyar. Ankara: Palme Yayıncılık

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.

Hancock, E. S., & Gallard, A. J. (2004). Preservice science teachers' beliefs about teaching and learning: The influence of K-12 field experiences. *Journal of Science Teacher Education*, 15(4), 281-291.

Herron, J. D. and Nurrenbern, S. C. (1999). Improving Chemistry Learning. *Journal of Chemical Education*, 76(10), 1354 – 1361.

Heyer, S.M., 2001, The effects of gradually incorporating inquiry-based science instruction into eighth grade physical science achievement and student attitudes toward science, Master of Arts in Secondary Education, University of Arizona.

Hofstein, A., Shore, R., ve Kipnis, M. (2004). Providing high school chemistry students with opportunities to develop learning skills in an inquiry-type laboratory- a case study. *International Journal of Science Education*. 26, 47-62.

Hofstein, A.; Navon, O.; Kipnis, M.; Naaman, Mamlock R. (2005). Developing Students' Ability To Ask More And Beter Questions Resuling From Inquiry-Type Chemistry Laboraties. *Journal Of Research İn Science Teaching*. 42, (7), 791-80

Holloway, I., & Wheeler, S. (1996). Qualitative research for nurses. Oxford: Blackwell Science Ltd

Irmak, A. (2013). Fen ve Teknoloji Öğretim Programındaki Ölçme Ve Değerlendirme Anlayışının 6. 7. Ve 8. Sınıf Ders Kitapları İle Öğrenci Çalışma Kitaplarına Yansımaları. Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Işık, G. (2011). İlköğretim 6., 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri ile Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

İçen, M., (2012), “Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Epistemolojik İnançlarının Sınıf İçi Uyguladıkları Öğretim Stratejileri İle İlişkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzincan, Türkiye, 55.

İçöz, Ö. F. (2012). The relationship among secondary school students’ attitudes, motivation and self-efficacy, beliefs toward chemistry lessons. Unpublished master thesis. Middle East Technical University, The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Turkey.

İnal, P. (2013). Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Madde Konusunda İlköğretim Öğrencilerinin Akademik Başarıları, Kavramsal Anlamaları, Tutumları, Bilimsel Süreç Ve İletişim Becerileri Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü,

Johnstone, A. (2006). Chemical education research in Glasgow in perspective. Chemistry Education Research and Practice, 7, 49-63.

Jorgenson O., Cleveland J. Ve Vanosdall, J., (2004). Doing Good Science in Middle School: A Practical Guide to Inquiry-Based Instruction. Virginia: Nsta Press.

Kabapınar, F. (2003). Kavram yanılgılarının ölçülmesinde kullanılabilecek bir ölçeğin bilgi-kavrama düzeyini ölçmeyi amaçlayan ölçekten farklılıkları. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 35, 398-417.

Kabapınar, F. (2004). Bir başka perspektiften fen öğretimine bakmak: Geleneksel anlayıştan oluşturmacı (constructivist) yaklaşıma geçişin gerekliliği. Eğitim Bilim, (66), 30-33.

Kabapınar, F. (2006). Oluşturmacı anlayış temelinde fen öğretimi ve fen ders kitapları: Bir ders kitabı ünitesi olarak çözünürlük. Eğitim Araştırmaları (Eurasian Journal of Educational Sciences), 6 (22), 139-149.

- Kafadar, O. (1997), Türk Eğitim Düşüncesinde Batılılaşma , Feryal Matb., İstanbul.
- Kağıtçıbaşı, Ç. (1988). İnsan ve insanlar: Sosyal psikolojiye giriş (7. baskı). İstanbul: Evrim Basım Yayım Dağıtım.
- Kanbur, S. (2016). Organik Kimya Öğretiminde Ters-Yüz Sınıf Modelinin Uygulanması: Bir Eylem Araştırması. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). “İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi” İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı, MEB, Ankara.
- Kara K. (2019). Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kimya öğretmen adaylarının öğrenme öğretme anlayışlarına ve öğretim tasarım becerilerine etkisi: Bir eylem araştırması. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Karaer, H. (2007). Alkollerin suda çözünmelerini açıklayan bir dramatizasyon etkinliğinin geliştirilmesi ve uygulanması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 25-32.
- Karakoç Ş., (2003). Öğretme Stratejilerinin Öğrenme Stratejileri Kullanımına Etkisi, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karamustafaoğlu, O., Yaman S. (2006). Fen Eğitiminde Özel Öğretim Yöntemleri 1-2 (1.Baskı). ANKARA: Anı Yayıncılık
- Karasar, N., (2010). Bilimsel Araştırma Yöntemi (21. baskı). Ankara: Nobel Yayınları.
- Karşlı, F. ve Ayas, A. (2013). Fen ve teknoloji dersi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesine ilişkin bir test geliştirme çalışması. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 10(2), 67.
- Karşlı, F. & Ayas, A. (2014). Developing a laboratory activity by using 5e learning model on student learning of factors affecting the reaction rate and improving scientific process skills. Procedia-Social and Behavioral Sciences 143, 663-668.

Karslı, F. & Yiğit, M. (2016). 12. Sınıf Öğrencilerinin REACT Stratejisini Temel Alan Alkanlar Çalışma Yaprığına Yönelik Görüşleri Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi.Cilt 10, Sayı

Kasa, G., İlik, A., Yağız, D., Afyon, A., Murat, A., (2004), “İlköğretim Sekizinci Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Uygulanan Buluş Yoluyla Öğretim Stratejisinin Öğrencilerin Başarı Düzeylerine Etkisi”, Türkiye, 3

Kaya D. (2012). Temel kimya laboratuvarı dersinin Web ortamı ile desteklenmesinin öğrencilerin başarısına ve derse yönelik tutumuna etkisi. Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.

Kaya, G., ve Yılmaz, S. (2016). Açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarısına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31(2), 300-318.

Kaya, H. & Büyük, U. (2011). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ve fen deneylerine karşı tutumları. Tünav Bilim Dergisi, 4 (2), 120-130.

Kaya, A. (Ed.). (2007). Eğitim psikolojisi. (2. baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.

Kazancı, O., (1989), Eğitim Psikolojisi, Kuram ve İlkelerden Uygulamaya, Kazancı Kitap Ticaret A.Ş., Ankara, Türkiye, 149, 157.

Keller T. J., (2001). From Theory to Practice Creating an Inquiry-Based Science Classroom. MA Thesis, The Faculty of Pacific Lutheran University

Kılıç, Z., Atasoy, B., Tertemiz, N., Şeren, M. Ve Ercan, L.(2001). Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu-Fen Bilgisi 4-8, Küçükahmet, L. (Ed.) Nobel Yayın Dağıtım, Ankara)

Kızılaslan, A., Sözbilir, M., Yaşar, M.D. (2012). Inquiry based teaching in Turkey: A content analysis of research reports, International Journal of Environmental & Science. Vol 7, No:4 599-617.

Kipnis M. ve Hofstein, A. (2007). The inquiry laboratory as a source for development of metacognitive skills. International Journal of Science and Mathematics Education, 6, 601-627.

Koçak, C. (2011). Kimya Konularının Günlük Yaşam Konsepti Çerçevesinde Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Köksal, E.A. (2011). Fen ve Teknoloji Dersinde Sorgulayıcı Araştırma Yönteminin Öğrenciler Tarafından Değerlendirilmesi. Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt 19, No:3.

Köseoğlu, F., Atasoy, B., Kavak, N., Akkuş, H., Budak, E., Tümay, H., Kadayıfçı, H. ve Taşdelen, U., 2003, Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı İçin Bir Fen Ders Kitabı Nasıl Olmalı?, Asil Yayın Dağıtım, Ankara.

Kula, Ş. G. (2009). Araştırmaya Dayalı Fen Öğrenmenin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Başarıları, Kavram Öğrenmeleri ve Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Kuşat, F. (2006). İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Maddenin Ayırt Edici Özellikleri Konusunun Buluş Yoluyla Öğretilmesinin Öğrencilerin Başarılarına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Küçüker, S. (2008). Bilgisayar destekli sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yönteminin öğrencilerin kimyasal reaksiyonlar konusundaki kavramsal değişimlerine etkisi. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Klionsky D.J., (2002), Constructing Knowledge in the Lecture Hall, Journal of College Science Teaching, 31 (4), p 246-251.

Krajcik, J., Marx, R., Blumenfeld, P., Soloway, E., and Fishman, B., 2000, Inquiry based science supported by technology: Achievement among urban middle school students, Ann

Kretchmar, J. (2008). Problem - Based Learning. Research Starters Education, 1-11.

Lagowski, j.j. (1989). Reformatting the Laboratory, Journal of Chemical Education, 66, (1), 12-14.

Lakshmi, G. B. ve Rao, D. B. (2003). Attitude towards science., New Delhi: Discovery Publishing House.

Lambert, J. ve Ariza, E. N. W. (2008). Improving achievement for linguistically and culturally diverse learners through an inquiry-based earth systems curriculum. *Journal of Elementary Science Education*, 20 (4), 61-79.

Lee H.S., & Songer, N.B. (2003). Making Authentic Science Accessible To Students. *International Journal of Science Education*, 25(8), 923–948.

Levy, P. ve Petrulis, R. (2012) How do first-year university students experience inquiry and research, and what are the implications for the practice of inquiry-based learning?. *Studies in Higher Education*, 37 (1), 85-101.

Li, Q., Moorman, L. ve Dyjur, P. (2010). Inquiry-based learning and e-mentoring via videoconference: a study of mathematics and science learning of Canadian rural students. *Education Tech Research Dev*, 58, 729–753.

Lim, C.H.B. (2007). Identifying students' misconceptions in „a-level“ organic chemistry. Paper presented at Redesigning Pedagogy Culture, Knowledge and Understanding Conference, Nanyang: Nanyang Technological University.

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.

Loree, M. (1970). *Psychology Of Education*, New York: The Ronald Press Company

Lunsford, Suzanne K.; Bangerhuff, Mary E. (2006). A Project To Make The Laboratory More Accessible To Students With Disabilities. *Journal Of Chemical Education*. 83, (3), 407-409

Llewellyn, D. (2002). *Inquire within: Implementing Inquiry-Based Science Standards*. California: Corwin Press.

Madhuri, G. V., Kantamreddi V. S. S. N. ve Goteti, L. N. S. P. (2012). Promoting higher order thinking skills using inquiry-based learning. *European Journal of Engineering Education*, 37 (2), 117-123.

Marshall, J. C., Lotter, C., Smart, J. ve Sirbu, C. (2011). Comparative analysis of two inquiry observational protocols: Striving to beter understand the quality of teacher-facilitated inquiry-based instruction. *School Science and Mathematics*, 111 (6), 306-315.

Marx, R. W., Blumenfeld, P. C., Krajcik, J. S., Fishman, B., Soloway, E., Geier, R., ve diğ er. (2004). Inquiry-based science in the middle grades: Assessment of learning in urban systemic reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 41 (10), 1063-1080.

MEB (2013). İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB, (2013). Ortaöğretim kimya dersi öğretim programı, ortaöğretim 9, 10, 11,12. sınıflar, Ankara.

MEB, (2018). Ortaöğretim kimya dersi öğretim programı, ortaöğretim 9, 10, 11,12. sınıflar, Ankara.

MEB (2015). İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı

MEB (2005). İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4 ve 5. Sınıflar) öğretim programı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

Merriam, S. B. (2013). Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber (S. Turan, Trans. 1 ed.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook*. Thousand Oaks: SAGE Publications

Mohrig, J.R. (2004). The Problem With Organic Chemistry Labs. *Journal Of Chemical Education*, 81, 1083.

Montes, I., Prieto, J. A., And García, M. (2002). Using Molecular Modeling İn The Organic Chemistry Course For Majors. *The Chemical Educator*, 7(5), 293296.

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), England: Keele University.

Mountrakis G. ve Triantakoustantis, D. (2012). Inquiry-based learning in remote sensing: a space balloon educational experiment. Journal of Geography in Higher Education, 36 (3), 385-401.

Murat Yayınları Komisyonu. (2014). KPSS Eğitim Bilimleri Öğretmenin Ders Notu. Ankara: Murat Yayınları.

Narli, S. , Aksoy, E. & Ercire, Y. E. (2014). Investigation of Prospective Elementary Mathematics Teachers' Learning Styles and Relationships between Them Using Data Mining. International Journal of Educational Studies in Mathematics, 1 (1), 37-57

Newmark, A. (2000). Kimyanın Öyküsü, (Çev. P. Arpaçay), İstanbul

Nussbaum, J. (1989). Classroom conceptual change: philosophical perspectives. International Journal of Science Education, 11, 530-540.

Ocak, G. (2004). “Buluş Yoluyla Öğretimin Öğrenmede Kalıcılığa Etkisi”, Sosyal Bilimler Dergisi, s.289-297.

Oktaylar, H. C. (2012). KPSS Eğitim Bilimleri Öğretim Yöntem ve Teknikleri / Sınıf Yönetimi. Ankara:Yargı Yayınevi.

Olkun, S., Toluk, Z., (2003), “İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi”, Anı Yayıncılık, Ankara, Türkiye, 15.

Olson, S., Horsley, S.L. (2000). Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning. Washington D.C: National Academy Press.

Orlich, C. Donald, Robert, J. Harder, Richard, C. Callahan, Michael S. Trevisan ve Abbie H. Brown. (2004). Teaching Strategies: A Guide to Effective Instruction. Seventh Edition. USA: Houghton Mifflin Company.

Osborne J. ve Dillon J. (2008). Science education in Europe: Critical reflections. London: King's College.

Owens, T. A. ve Martin, C. (2011). Lose the recipe: Adapt a cookbook exercise for an inquiry experience on seed germination and plant growth. *Science and Children*, March, (40-43).

Ören ve diğ., F. Ş. (2011). Analoji ve Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı Temelli Rehber Materyal Geliştirme Çalışması: ‘Madde ve Değişim’ Öğrenme Alanı. *Kuramsal Eğitim bilim* , 30-64.

Özaydın, T. E. (2010). İlköğretim Yedinci Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersinde 5e Öğrenme Halkası Ve Bilimsel Süreç Becerileri Doğrultusunda Uygulanan Etkinliklerin, Öğrencilerin Akademik Başarıları, Bilimsel Süreç Becerileri Ve Derse Yönelik Tutumlarına Etkisi. İzmir: Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Özden, Y. (2010) Öğrenme ve öğretme (10. baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.

Özer, M. A. (2005). “Etkili Öğrenmede Yeni Arayışlar: İşbirliğine Dayalı Öğrenme ve Buluş Yoluyla Öğrenme” Ahmet Yesevi Üniversitesi Mütevelli Başkanlığı. *Bilig*, Güz, Sayı 35, s. 105-131.

Özkan, E.Ç., Bümen, N.T. (2014). Fen ve Teknoloji Dersinde Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Erişilerine, Kavram Öğrenmelerine, Üstbiliş Farkındalıklarına ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*. (15) 1: 251-278.

Özkanbaş, M. (2018). 6. Sınıf maddenin tanecikli yapısı ünitesinin öğretiminde süreç odaklı rehberli sorgulamayla öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarıları, sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ve mantıksal düşünme becerileri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Qori'ah, L., N. (2018). Perbedaan Hasil Belajar Matematika Dengan Menggunakan Model Discovery Learning Dan Think Pair Share (Tps) Siswa Kelas VIII Smp Negeri 1 Pogalan Pada Materi Teorema Pythagoras Tahun Ajaran 2017/2018. Jurusan Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan, Institut Agama Islam Negeri Tulungagung.

Pilot , A and Bulte A.M.W., 2006, The use of —contexts as a challenge for the chemistry curriculum: Its successes and the need for further development and understanding. *International Journal of Science Education*, 28(9),1087–1112

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.

Ratcliffe, M.(2002). What's difficult about a-level chemistry. *Education in Chemistry*, 39 (3), 76-80.

Reigosa, C., 2002, Discurso en el laboratorio durante la resolución de problemas de física y química: Acciones, justificaciones, cultura científica y mediación [Discourse in the laboratory during physics and chemistry problem solving: Actions, justifications, scientific culture and mediation. Unpublished doctoral dissertation, University of Santiago de Compostela

Riechmann, S. W., & Grasha, A. F. (1974). A rational approach to developing and assessing the construct validity of a Student Learning Style Scales instrument. *The Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, 87(2), 213–223.

Roehrig, G.H. and Luft, J.A., 2004, Constraints experienced by beginning secondary science teachers in implementing scientific inquiry lessons, *International Journal of Science Education*, 26 (1), p3-24

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.

Sağdıç, M. (2018). Rehberli sorgulama öğretim modeline göre fen öğretiminin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkisinin incelenmesi: Kuvvet ve enerji ünitesi örneği. Yüksek lisans tezi, Eğitim Bilimler Enstitüsü, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.

Sağır, M. (2002). İlköğretim Okullarında Türkçe Dil Bilgisi Öğretimi. Nobel Yayıncılık, Ankara.

Sağlamer Yazgan, B. (2013). Araştırmaya dayalı sınıf dışı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin araştırma-sorgulama becerilerine ve çevreye karşı tutumlarına etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Sakar, Ç. (2010). Araştırmaya Dayalı Kimya Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Tutumları Üzerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Sarıbaş, D. (2009). Özdüzenlemeye Dayalı Öğrenme Stratejilerini Geliştirmeye Yönelik Laboratuvar Ortamının Kavramsal Anlama, Bilimsel Süreç Becerisi ve Kimyaya Karşı Tutum Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Savaş, B., (2010), “Öğrenme ve Öğretim Stratejileri”, Arslan M.(Editör), Öğretim İlke ve Yöntemleri, Anı Yayıncılık, Ankara, Türkiye, 126-127, 129.

Senemoğlu, N., Gömleksiz, M., & Üstündağ, T. (2001). Öğrenmenin Oluşumu Öğretme Model Strateji ve Teknikleri. Ankara: MEB Yayınları

Senemoğlu, N. (2009). Gelişim, Öğrenme ve Öğretim-Kuramdan Uygulamaya (14. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.

Settlage J., (2007). Demythologizing Science Teacher Education: Conquering the False Ideal of Open Inquiry. Journal of Science Teacher Education , 18, 461–467

Sever, D., Güven, M. (2014). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Araştırma Temelli Öğrenme Yaklaşımının Öğrenci Dirençlerine Etkisi. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri. 14(4), 583-1605.

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. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Seyhan, H. G. (2008). Kimya eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenci deneylerinin geliştirilmesi ve sonuçlarının tartışılması. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Solomons, G. & Craig, F.(2002). Organik kimya. (Çev. Edt. Gürol Okay, Yılmaz Yıldırım). İstanbul, Literatür Yayıncılık.

Sözer, E., (1998), “Sosyal Bilgiler Öğretiminde İlke, Strateji, Yöntem ve Teknikler”, G.Can(Ed.), Sosyal Bilgiler Öğretimi, Anadolu Üniversitesi Yayını, Eskişehir, Türkiye, 79, 80, 81.

Schmidt, H.J. (1992) Conceptual difficulties with isomerism. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 995–1003.

Shiland, T. W. (1999). Constructivism: the implications for laboratory work. *Journal of Chemical Education*, 76(1), 107-109.

Stamovlasis, D. and Tsapalis, G., 2000, Non-linear analysis of the effect of working memory capacity on organic synthesis problem solving, *CERP*, 1 (3), p375– 380.

Steffen, L.K., Gill, M., Gundersen, J. And Nelson, J.E. (1996). Creating Simple, Low Cost, Animations For Organic Chemistry Instruction. *The Chemical Educator*, 1(5)[Http://Journals.Springer-Ny.Com/Chedr](http://Journals.Springer-Ny.Com/Chedr)

Sünbül, A. M., (2007), “Öğretim İlke ve Yöntemleri”, Çizgi Kitabevi, Konya, Türkiye, 109, 114.

Şahinel, S., 2001, Eleştirel düşünme becerileri ile tümleşik dil becerilerinin geliştirilmesi, Hacettepe Üniversitesi, (Yayımlanmamış Doktora Tezi).

Şaşan, H. H. (2002). Yapılandırmacı öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim*, (74-75), 49-52.

Şen, H. C. (2010). An aptitude treatment interaction study: The effect of inquiry-based instruction and lecture instruction on high school students’ physics achievement. Doctoral thesis, Middle East Technical University

Şendur, G. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının organik kimyadaki kavram yanılgıları: Alkenler örneği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi (TUSED)*, 9 (3), 160-185.

Şensoy, Ö. (2009). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı araştırma soruşturma tabanlı öğretimin öğretmen adaylarının problem çözme becerileri, öz yeterlik düzeyleri ve başarılarına etkisi. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Şenyıl, M., (2009), “Buluş yoluyla Öğretim Stratejisinin Öğrencilerin Üst düzey Düşünme Becerilerine Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, Türkiye, 9, 71.

Şişman, M. (2007). Eğitim Bilimlerine Giriş. 3. Baskı. Pegem A Yayıncılık.

Taagepera, M. & Noori, S. (2000). Mapping students' thinking patterns in learning organic chemistry by the use of knowledge space theory. *Journal of Chemical Education*, 77, 1224-1229.

Taggart, G. L., and Wilson, A. P., 1998, Promoting reflective thinking in teachers, Thousand Oaks, CA: Corwin.

Taş, G. (2006). Maddenin İç Yapısına Yolculuk Ünitesinin Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşımın Etkisi (Doctoral Dissertation, Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, 111 S., Ankara).

Tatar, N. (2006). İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Tazebay, & S. Çelenk içinde, Türkçe Öğretimi İlke-Yöntem-Teknikler (s. 35). Ankara: Maya Akademi Yayınları.

Temizöz, Y. (2005). Buluş Yoluyla Öğrenmeyi Esas Alan Öğretme ve Sunuş Yoluyla Öğretme Yaklaşımlarının Matematik Öğretiminde Uygulanması Konusunda Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tezci, E. ve Gürol, A. (2003) Oluşturmacı öğretim tasarımı ve yaratıcılık. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2 (1), 50-55.

Teker, S.(2015). Fen Bilimleri Dersinde “Işığın Ve Sesin Yayılması” Ünitesinin Buluş Yoluyla Öğrenmeye Göre İşlenişinin Öğrencilerin Akademik Başarısı Ve Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağrı.

Tok, Ş., (2007), “Öğretme-Öğrenme Strateji ve Modelleri”, Ahmet Doğanay (Ed.), Öğretim İlke ve Yöntemleri, PegemA Yayıncılık, Ankara, Türkiye, 138-139, 142143.

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 & Science Education*, 2(4), 135 –143

Turgut, M.F ., (1997). Fizik Öğretiminde Laboratuar Etkinlikleri. İlk ve Orta Öğretiminde FenFizik Eğitimi Sempozyumu. Özel Sayı. 21 Mart 1997, ODTÜ. Ankara. 17–19.

Turan, İ., (2009), “Tarih Derslerinde Temel Öğretim Yöntemlerinin Kullanımı”, Demirel M., Turan İ. (Ed.), Tarih Öğretim Yöntemleri, Nobel Yayıncılık, Ankara, Türkiye, 44.

TÜBİTAK, Popüler Bilim Kitapları, Kimyanın Öyküsü.(Dokuzuncu Baskı). (2004)

Türkoğlu, M. (2014). Meslek Dersleri Öğretmenlerinin Buluş Yoluyla Öğretim Stratejisi Hakkında Görüşleri: Beşikdüzü Örneği. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Okan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.

Tüysüz, C., Tatar, E. ve Kuşdemir, M. (2010). Probleme Dayalı Öğrenmenin Kimya Dersinde Öğrencilerin Başarı Ve Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(13), 48-55.

Tüysüz, M, Şardağ, M, Durukan, A. (2017). Araştırma-Sorgulama Temelli Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Analitik Kimya Öğrenimine Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1657-1696.

UCLES (2010). Cambridge International Advanced and Advanced Subsidiary Level 9701 Chemistry November 2010 Principal Examiner Report for Teachers. http://www.cie.org.uk/qualifications/academic/uppersec/alevel/subject?assdef_id=73

Ulu, C. (2011). Fen Öğretiminde Araştırma Sorgulamaya Dayalı Bilim Yazma Aracı Kullanımının Kavramsal Anlama, Bilimsel Süreç ve Üstbiliş Becerilerine Etkisi. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İSTANBUL.

Ülgen, G. (1996). Kavram Geliştirme -Kuram ve Uygulamalar-. Ankara: Setma Ofset.

Ünal G., Ergin Ö., (2006), “Buluş Yoluyla Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenme Yaklaşımlarına ve Tutumlarına Etkisi”, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, Yıl 3, Sayı 1, Türkiye, 38,47.

Ünal, A. (2018). Araştırma-sorgulamaya dayalı ve sosyal ağ destekli kimya laboratuvarı etkinliklerinin fen bilimleri öğretmen adaylarının algı, tutum ve başarıları üzerine etkisi. Doktora Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

Ünal, A. (2010). Çözünme-erime kavramlarının öğretilmesinde deneysel uygulamaların öğrencilerin bilişsel düzeylerine ve kimya laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Ünver, G., 2003, Yansıtıcı Düşünme, Pegem-A Yayıncılık, Ankara.

Varelas, M., Pappas, C. C. ve Rife, A. (2006). Exploring the role of intertextuality in concept construction: Urban second graders make sense of evaporation, boiling, and condensation. *Journal of Research in Science Teaching*, 43 (7), 637–666.

Victor E., Kellough R.D., (2004). *Science K-8 an Integrated Approach*, 10th Ed. Pearson Merrill Prentice Hall, Ohio.

Vural, B., (2004). *Eğitim-Öğretimde Planlama-Ölçme ve Stratejiler*, Hayat Yayınları, İstanbul.

Wanjek, J., 2000, Einflüsse von Alltagsorientierung und Schülerexperimenten auf den Erfolg von Chemieunterricht, Inaugural-Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades des Doktors, Westfälischen WilhelmsUniversität , Münster.

Wilke R.R. ve Straits W.J., (2005). Practical Advice for Teaching Inquiry-Based Science Process Skills in the Biological Sciences. *The American Biology Teacher*, 67(9), 534-540.

Wolf, M. ve Laferriere, A. (2009). Crawl into inquiry-based learning: Hermit Crab Experiments. *Science Activities*, 46 (3), 32-38.

Wolf, S. J. ve Fraser, B. J. (2008). Learning environment, attitudes and achievement among middle-school science students using inquiry-based laboratory activities. *Research Science Education*, 38, 321-341.

Wu, H. K. ve Wu, C. L. (2011). Exploring the Development of Fifth Graders' Practical Epistemologies and Explanation Skills in Inquiry-Based Learning Classrooms. *Research Science Education*, 41 (2011), 319-340.

Wu, H. K. ve Krajcik, J. S. (2006). Exploring middle school students' use of inscriptions in project-based science classrooms. *Science Education*, 90, 852-873

White, R. T. (1994). *Learning science*. Oxford: Blackwell Publishers

Vhurumuku, E.; Holtman, L.; Mikalsen, O.; Kolsto, Stein, D. (2006). An Investigation Of Zimbabwe High School Chemistry Students' Laboratory Work-Based Images Of The Nature Of Science. *Journal Of Research In Science Teaching*. 44, (2), 127-149

Yager, R. E. ve Akçay, H. (2010). The advantages of an inquiry approach for science instruction in middle grades. *School Science and Mathematics*, 110 (1), 5-12.

Yakışan, O. (2017). Ortaokullarda Dil Bilgisi Öğretiminde Buluş Yoluyla Öğretim Stratejisinin Öğrenci Başarısına ve Kalıcılığına Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Necmettin Erbakan Üniversitesi.

Yaman, H. (2009). İlköğretim 6. 7. ve 8. Sınıflar İçin Kavram Haritalarıyla Dil Bilgisi Öğretimi. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Yaşar, Ş. ve Duban, N. (2009). Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik öğrenci görüşleri. *İlköğretim Online*, 8 (2), 457-475.

Yaşar, Ş. (1998) . Fen bilgisi öğretiminde kullanılan strateji, yöntem ve teknikler. Şefik Yaşar (Ed.), *Fen bilgisi öğretimi içinde* (s.63-79). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.

Yazgan, B.S. (2013). Araştırmaya Dayalı Sınıf Dışı Laboratuvar Etkinliklerinin Öğrencilerin Araştırma-Sorgulama Becerilerine ve Çevreye Karşı Tutumlarına Etkisi. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İSTANBUL.

Yetişir, M. (2016). Rehberli araştırma-sorgulamaya dayalı fizik öğretimi: Öğretmen adaylarının akademik başarıları ve uygulama hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 49(1), 159-182.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, A. (2012). Effect Of Guided Inquiry Experiments On The Acquisition Of Science Process Skills, Achievement and Differentiation Of Conceptual Structure. Master Thesis, Middle East Technical University, Science and Mathematics Education Department, ANKARA.

Yiğit, M. (2015). 12. Sınıf Öğrencilerinin Hidrokarbon Bileşikleri Konusundaki Kavramsal Anlamalarına, Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımının React Stratejisine Göre Hazırlanmış Materyallerin Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.

Yin, R. K. (1984). Case Study Research: Design and Methods. Beverly Hills, Calif.: Sage Publications.

Yoon, J. and Onchwari, J. A., 2006, Teaching Young Children science: three key points. Early Childhood Education Journal, 33(6), 419-423.

YÖK/Dünya Bankası (1997) Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, “Kimya Öğretimi” Ankara.

Zeynelgiller, O. (2006). İlköğretim II. Kademe Fen Bilgisi Dersi Kimya Konularında Model Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

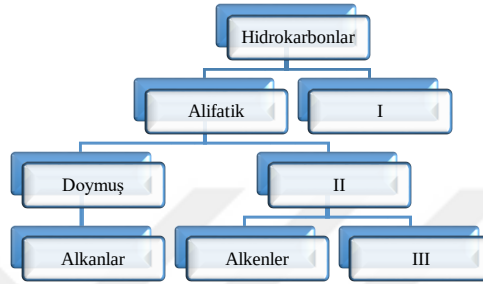
Zhang D. And Campbell T., 2010, The psychometric evaluation of a three-dimension elementary science attitude survey. Journal of Science Teacher Education, DOI: 10.1007/s10972-010-9202-3.

EKLER

Ek 1: Hidrokarbon Bileşikleri Akademik Başarı Testi (HCABT) ve Cevap Anahtarı

ORGANİK KİMYA DERSİ
11. SINIF “HİDROKARBON BİLEŞİKLERİ” ÜNİTESİ
AKADEMİK BAŞARI TESTİ

1) Yukarıda verilen sınıflandırmada I,II ve III numaralı yerlere aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?



I

- A) Aromatik
B) Doymamış
C) Aromatik
D) Benzen
E) Aromatik

II

- Doymamış
Aromatik
Düz zincirli
Aromatik
Doymamış

III

- Alkinler
Alkinler
Benzen
Alkinler
Alkoller

2)

- I. Yapısında sadece C ve H elementlerin bulunduran bileşiklere hidrokarbonlar denir.
II. Hidrokarbonlar alifatik ve aromatik olmak üzere iki grupta toplanır.
III. Alifatik hidrokarbonlar doymuş ve doymamış olmak üzere ikiye ayrılır.

Hidrokarbonlarla ilgili, yukarıdaki genellemelerden hangileri doğrudur?

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

3)

- I. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
II. $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$
III. $\text{HC}\equiv\text{CH}$
IV. $\text{CH}_3\text{-CH}_3$
V. $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \end{array}$

Yukarıda yarı açık formülleri verilen bileşiklerden kaç tanesi doymuş hidrokarbondur?

a) 1	b) 2	c) 3	d) 4	e) 5

4)

	Bileşik	Hidrokarbon türü
I.	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$	Alken
II.	$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	Alkol
III.	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Alkan

Yukarıda verilen bileşik-hidrokarbon türü eşleştirmelerinden hangileri doğrudur?

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

5) Hidrokarbonlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- a) Alkinlerde karbon atomları arasında ikili bağ vardır.
- b) Alkinlerin genel formülü $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ 'dir.
- c) Alkenler ve sikloalkanlar C_nH_{2n} genel formülü ile gösterilir.
- d) Alkenler ve alkinler doymamış hidrokarbonlardır.
- e) Alkanlar $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ genel formülü ile gösterilir ve yapılarında yalnız tekli bağlar vardır.

2015 YGS

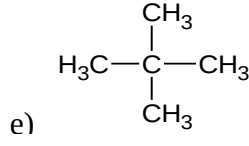
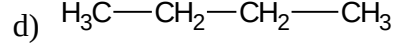
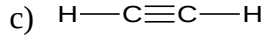
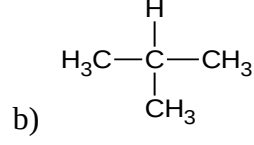
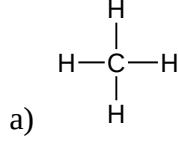
6) Hidrokarbonlardan bir hidrojen ayrılmasıyla oluşan grupların genel adları, aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-$	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}-$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{C}-$
a) Alkil	Alkinil	Aril
b) Alkil	Alkenil	Alkinil
c) Alkil	Aril	Alkinil
d) Alkinil	Alkil	Aril
e) Alkinil	Alkil	Alkenil

2014 LYS

7) C ve H'den oluşa hidrokarbonlardan, alkanlar C_nH_{2n+2} genel formülü ile ifade edilir.

Buna göre, aşağıdaki bileşiklerden hangisi alkan değildir?



2017 YGS

8)

Formülü

Adlandırması

Yapı formülü



I



Siklopentan

II

Tablodaki numaralandırılmış boşluklara aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?

I

II

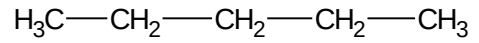
a) Etan



b) Propan



c) Bütan



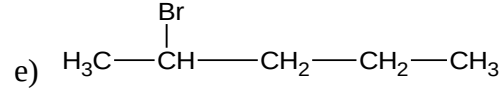
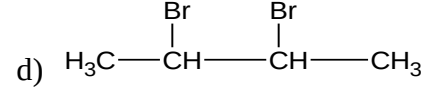
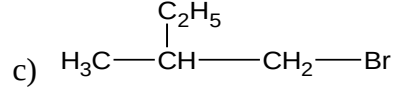
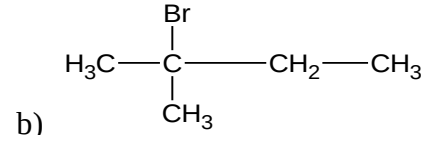
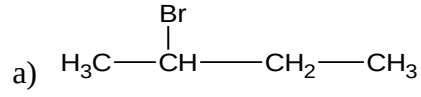
d) Propan



e) Etan



9) Aşağıdakilerden hangisi 2-brom bütanın açık formülüdür?

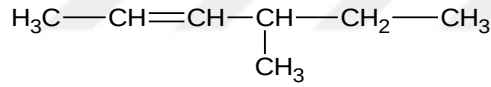


10) Kapalı formülleri verilen aşağıdaki bileşiklerden hangisi bir sikloalkan bileşiği olabilir?



2017 LYS

11)



Yukarıda verilen bileşiğin IUPAC sistemine göre adı aşağıdakilerden hangisidir?

a) 3- metil-4-hekzen

b) 4-metil-3-hekzen

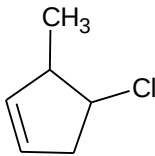
c) 4-metil-2-hekzen

d) 2-etil-4-penten

e) 4-etil-3-penten

2010 LYS

12)



Yukarıdaki bileşiğin IUPAC adı hangisinde doğru olarak verilmiştir?

a) 4-metil-3-klorosiklopenten

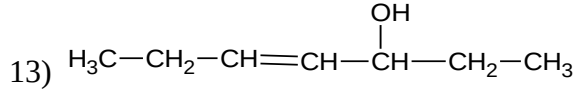
b) 2-kloro-3-metilsiklopenten

c) 4-kloro-3-metilsiklopenten

d) 4-kloro-5-metilsiklopenten

e) Klorometilsiklopenten

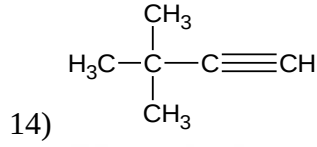
2018 AYT



Bileşiğinin IUPAC sistemine göre adı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) 4-hepten-3-ol
- b) 5-hidroksi-3-hepten
- c) 3-hidroksi-4-heptin
- d) 3-hepten-5-ol
- e) 3-hidroksi heptan

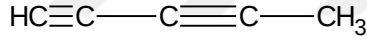
2017 LYS



Bileşiğinin sistematik adlandırılması aşağıdakilerden hangisidir?

- a) 3,3-dimetil 1-bütün
- b) 2,2-dimetil 3-bütün
- c) Neo-penten
- d) 3,3-dimetil-1-büten
- e) 3,3-dimetil-2-bütün

15)



Bileşiği ile ilgili,

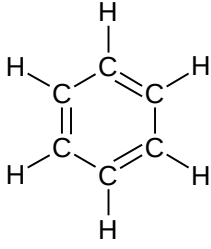
- I. 1,3-pentadiin dir.
- II. 2,4-pentadiin dir.
- III. Doymamıştır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

16) Aşağıdakilerden hangisi aromatik bileşiktir?

- a) Siklo hekzan
- b) Pentan
- c) Bütün
- d) Siklobütadien
- e) Benzen



17)

Açık formülü yukarıda verilen bileşik ile ilgili,

- I. Aromatik sınıfı bir bileşiktir.
- II. Kapalı formülü C_6H_6 'dır.
- III. Benzen olarak adlandırılır.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

18)

- I. ile $H_3C-CH=CH-CH_2-CH_3$
- II. $H_3C-CH=CH-CH_3$ ile $H_2C=CH-CH_2-CH_3$
- III. $H_3C-CH_2-\overset{\overset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3$ ile $H_3C-CH_2-\overset{\overset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3$

Yukarıdaki bileşik çiftlerinden hangileri birbirinin izomeridir?

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

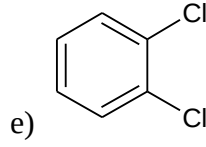
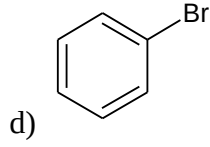
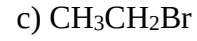
19) Birbirinin konum izomeri olan iki bileşikle ilgili;

- I. Aynı elementlerden oluşurlar,
- II. Kapalı formülleri farklıdır.
- III. Adları farklıdır.

Yargılarından hangileri doğrudur?

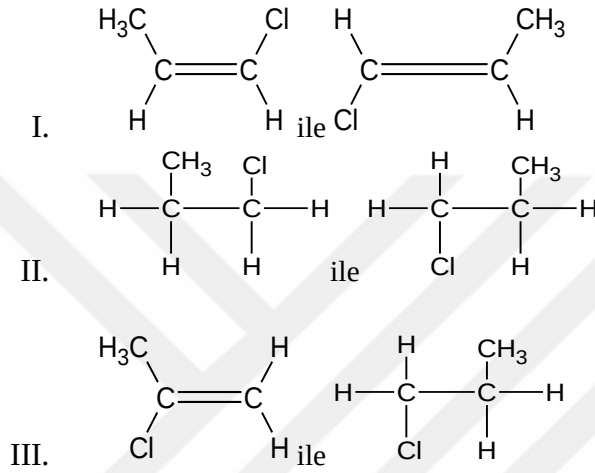
- a) Yalnız I
- b) Yalnız II
- c) I ve II
- d) I ve III
- e) II ve III

20) Aşağıdaki bileşiklerden hangisi için konum izomerisi yazılabilir?



2017 LYS

21)



Yukarıdaki üç bileşik çiftlerinden hangilerindeki bileşikler birbirinin cis-trans izomeridir?

a) Yalnız I

b) Yalnız II

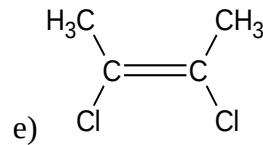
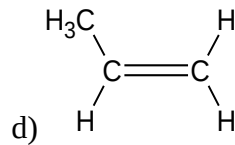
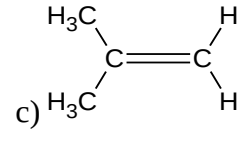
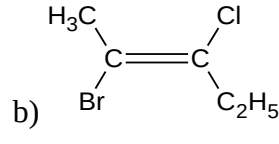
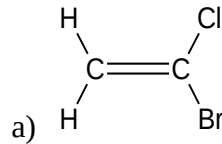
c) I ve II

d) I ve III

e) I, II ve III

1989 ÖYS

22) Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde cis-trans izomerliği görülür?



2016 LYS

ORGANİK KİMYA DERSİ
11. SINIF “HİDROKARBON BİLEŞİKLERİ” ÜNİTESİ
AKADEMİK BAŞARI TESTİ
CEVAP ANAHTARI

- 1) A
- 2) E
- 3) C
- 4) D
- 5) A
- 6) B
- 7) C
- 8) B
- 9) A
- 10) B
- 11) C
- 12) C
- 13) A
- 14) A
- 15) D
- 16) E
- 17) E
- 18) A
- 19) D
- 20) C
- 21) A
- 22) E

Ek 2: Fonksiyonel Grup Bileşikleri Akademik Başarı Testi (FGABT) ve Cevap Anahtarı

ORGANİK KİMYA DERSİ
11. SINIF “FONKSİYONEL GRUP BİLEŞİKLERİ” ÜNİTESİ
AKADEMİK BAŞARI TESTİ

1) Sıvı halde bulunan aşağıdaki maddelerden üç ayrı kaptan 100'er ml yer almaktadır.

- I. C_2H_5OH (etanol)
- II. CCl_4 (karbon tetraklorür)
- III. C_6H_6 (heksan)

Daha sonra her bir kaba aynı koşullarda 100 'er ml saf su ilave edilmiştir. Buna göre kaplardan hangilerinde homojen bir karışım oluşur?

(Su ve etanol polar, karbon tetraklorür ve heksan apolar moleküllerdir.)

- f) Yalnız I
- g) Yalnız II
- h) Yalnız III
- i) I ve II
- j) II ve III

2018 TYT

2) Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin fonksiyonel grubu karşısında **yanlış** verilmiştir?

Bileşik	Fonksiyonel grup
a) $CH_3CH_2NH_2$	(-NH ₂)
b) CH_3CH_2CHO	(-CHO)
c) CH_3NO_2	(-NO ₂)
d) CH_3CONH_2	(-NH ₂)
e) CH_3CH_2CN	(-CN)

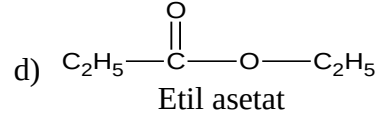
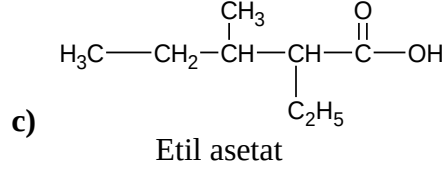
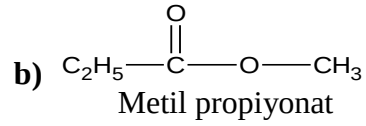
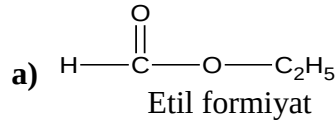
2018 TYT

3) Aminositlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- a) Yapılarında hem amin hem de karboksilik asit grupları bulunur.
- b) Hem asit hem de bazlarla tepkimeye girdiklerinden amfoterik özellik gösterir.
- c) Amino asit molekülleri birbirleriyle tepkimeye girerek karbonhidratları oluşturur.
- d) Bir amino asitin -COOH grubu ile diğer amino asitin -NH₂ grubu etkileştiğinde su açığa çıkar.
- e) Elzem (esansiyel) amino asitler vucutta sentezlenemez.

2018 TYT

4) Aşağıdaki adlandırmalardan hangisi doğru değildir?



5) Organik bileşiklerle ilgili,

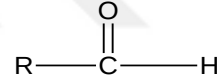
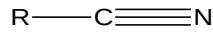
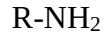
- I. Alkollerin yapısında OH grupları vardır.
- II. Karbonhidratlar, yapılarında yalnız C ve H elementlerini içeren bileşiklerdir.
- III. Alkinlerde, karbon atomları arasında en az bir tane üçlü bağ bulunur.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

2016 YGS

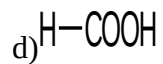
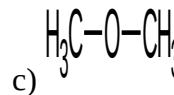
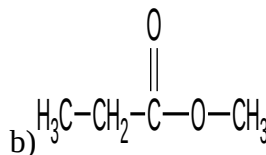
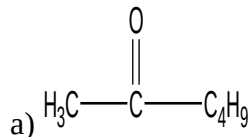
6) Organik bileşiklerin fonksiyonel gruplara göre sınıflandırılmasında kullanılan genel adlar aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?



a) amit	nitril	aldehit
b) amin	amit	keton
c) amit	amin	aldehit
d) amin	nitril	aldehit
e) amin	nitril	keton

2016 LYS

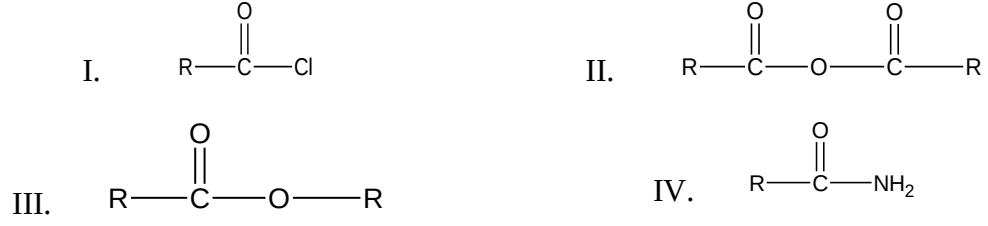
7) Aşağıdakilerden hangisi bir esterdir?



8) Aşağıdaki fonksiyonel gruplardan hangisi çift bağ içermez?

- a) Alken b) Aldehit c) Karboksilli asit d) Ester e) Alkan

9)



I, II, III, IV ile gösterilen yapıların genel adları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

I	II	III	IV
a) Açı klorür	Ester	Amit	Anhidrit
b) Açı klorür	Ester	Anhidrit	Amit
c) Açı klorür	Anhidrit	Amit	Ester
d) Açı klorür	Anhidrit	Ester	Amit
e) Amit	Açı klorür	Ester	Anhidrit

2017 LYS

10) Aşağıdaki organik bileşiklerden hangisinin çık formülü, karşısında **yanlış** verilmiştir?

Organik bileşik**Açı formülü**

a) Propan	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$
b) Siklopentan	$\begin{array}{c} & \text{H} & \\ & & \\ \text{H}-\text{C} & - & \text{C}-\text{H} \\ / & & \backslash \\ \text{H}-\text{C} & - & \text{C}-\text{H} \\ \backslash & & / \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$
c) Metanol	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$
d) Etanoik asit	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{O} \\ & \\ \text{H}-\text{C}- & \text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$
e) Alanin	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{O} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}- & \text{C}- & \text{C}-\text{OH} \\ & & \\ \text{H} & \text{N}-\text{H} & \end{array}$

2014 YGS

11) Bir organik X bileşiğiyle ilgili bilgiler şöyledir:

- Moleküldeki tüm karbon atomları sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.
- Karbonil fonksiyonel grubu içermez.

Buna göre X bileşiği aşağıdaki grupların hangisinde olabilir?

a) Ester	b) Aldehit	c) Alkan
d) Alken	e) Alkin	

2010 LYS

12) Murat Öğretmen öğrencilerine eterlerin basit ve karmaşık olmak üzere iki şekilde sınıflandırıldığını söyleyerek,

Basit	Karmaşık
I.Difenil eter	A. Etil-metil eter
II.Metoksi etan	B. Disiklopropil eter
III.Etoksi etan	C. Etoksi propan

Örneklerini vermiş ve yapılan sınıflandırma hatasını düzeltmek için hangi ikisinin yer değiştirmesi gerektiğini sormuştur.

Buna göre, doğru cevabı veren öğrenci aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Yiğitcan II, B b) Emine I, A c) Gül III, A d) Samet II,C e) Bilgehan I,C

13) Aşağıdakilerden hangisi $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{---C---O---R} \end{array}$ fonksiyonel grubu içerir?

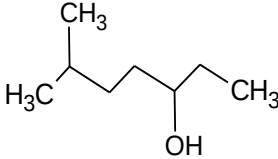
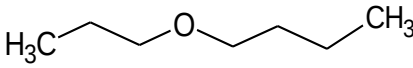
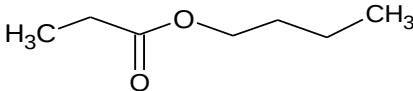
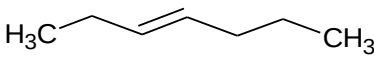
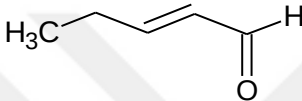
a) Metil propanoat	b) Etil propil eter	c) Pentanal
d) 2-pentanol	e) 2-pentanon	

2007 ÖSS2

14) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ ve $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$ bileşikleri ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

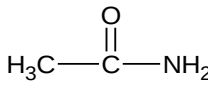
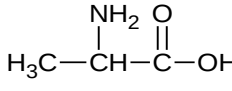
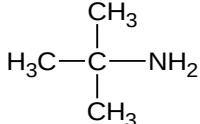
- a) Birincisi alkol ikincisi eter molekülüdür.
- b) Her ikisi de polar moleküllerdir.
- c) Her ikisi de doymuş hidrokarbonlardır.
- d) Birincisinin kaynama noktası daha yüksektir.

15) Aşağıda verilen bileşiklerden hangisinin adı, karşısında yanlış verilmiştir?

Bileşik	Adı
a) 	6-metil-3-heptanol
b) 	Bütıl propıl eter
c) 	Etil bütanoat
d) 	3-Hepten
e) 	2-Pental

2012 LYS

16) Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin karşısında verilen açıklama yanlıştır?

Bileşik	Açıklama
a) $C_6H_5NH_2$	Primer Amin
b) $CH_3NHCH_2CH_3$	Sekonder Amin
c) 	Amit
d) 	Amino asit
e) 	Tersiyer Amin

2011 LYS

17)

Madde	Kaynama noktası
$\text{CH}_3\text{COOCH}_3$	T_1
C_3H_8	T_2
$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$	T_3

Yukarıda verilen maddelerin aynı basınç altında T_1 , T_2 , T_3 kaynama noktaları verilmiştir. Bu kaynama sıcaklıkları arasında aşağıdaki ilişkilerden hangisi vardır?

- A) $T_3 > T_2 > T_1$
- B) $T_3 = T_1 > T_2$
- C) $T_2 > T_1 > T_3$
- D) $T_1 = T_2 > T_3$
- E) $T_1 = T_2 = T_3$

18)

C atomu bileşiklerinde 4 bağ yapabilmektedir. C atomunun yaptığı bağlar tekli, ikili ve üçlü bağ olabilir. Öğretmeni Mustafa'dan 2 tane C, 6 tane H ve 1 tane O atomu kullanarak organik bileşikler oluşturmasını ve bu bileşiklerin sınıflarını yazmasını istemiştir.

- I. $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$, Aldehit
- II. $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$, Alkol
- III. $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$, Eter
- IV. $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{OH}$, Alkol

Buna göre Mustafa'nın, atomların tamamını kullanarak yukarıda yazdığı bileşikler ve bu bileşiklerin ait olduğu sınıflardan hangileri doğrudur?

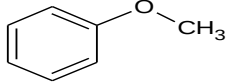
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) II, III ve IV

19)

Eterlerde yaygın adlandırma yaparken oksijene bağlı alkil veya aril gruplarının adları alfabetik sıralamaya göre söylenip sonuna 'eter' kelimesi getirilir.

Buna göre;

I. $\text{CH}_3\text{-O-C}_2\text{H}_5$: Etil metil eter

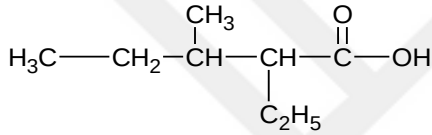
II.  : Fenil metil eter

III. $\text{C}_3\text{H}_7\text{-O-C}_2\text{H}_5$: Etil propil eter

Yaygın adlandırmalardan hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I,II,III

20)

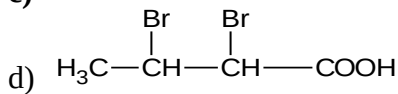
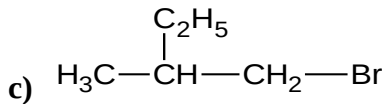
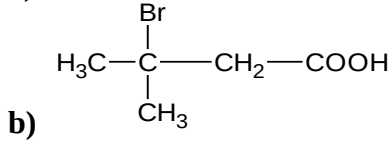
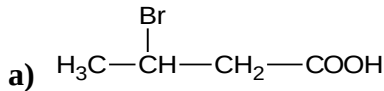


Yukarıdaki bileşiğin IUPAC sistemine göre adı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) 3-etil, 4-metil bütanoik asit
- b) 2-metil 3-etil hegzan
- c) 2-etil 3-metil pentanoik asit
- d) 2,3- dimetil pentanoik asit

21)

Aşağıdakilerden hangisi 3-brom bütanoik asidin formülüdür?

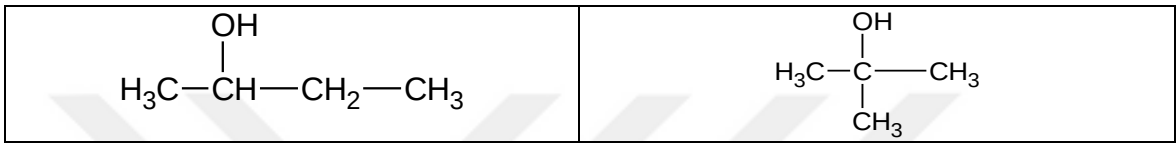


22) Alkollerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- a) Genel formülü R-OH
- b) Primer (birincil) alkollerde OH nin bağlı olduğu C atomuna bağlı üç alkil grubu vardır.
- c) Sekonder (ikincil) alkollerde OH nin bağlı olduğu C atomuna bağlı iki alkil grubu vardır.
- d) Tersiyer (üçüncül) alkollerde OH nin bağlı olduğu C atomuna bağlı H atomu yoktur.
- e) Metalik sodyum ile tepkimeleri sonucu hidrojen gazı çıkar.

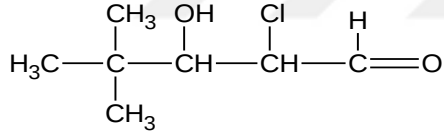
2007 ÖSS2

23) Bileşikler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?



- a) 1.si sekonder, 2.si tersiyer alkoldür.
- b) 2.sinin kaynama noktası daha düşüktür.
- c) İzomer bileşiklerdir.
- d) 2.si 2-metil-2bütanol olarak adlandırılır.

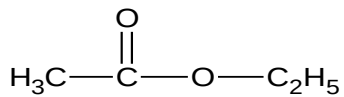
24)



Formülündeki bileşiğin doğru adlandırılma şekli aşağıdakilerden hangisidir?

- a) 2,2 dimetil 3 hidroksi 4 klorpentanal
- b) 2 klor 3 hidroksi 4,4 dimetil pentanal
- c) 1 klor 2 hidroksi 3,3 dimetil pentanal
- d) 1 klor 2 hidroksi 3,3 dimetil pentanan
- e) 2 klor 3 hidroksi 4,4 dimetil heksanon

25)



organik bileşiğinin adı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Metil asetat
- b) Propil asetat
- c) Asetik asit
- d) Etil asetat

26)

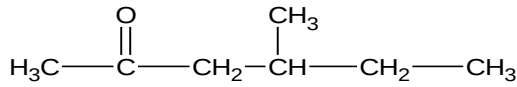
C₂H₅- O- C₃H₇ bileşiğı ile;

- I. Metil bütıl eter
- II. 2-pentanol
- III. 2-metil-2-hidroksi bütan

Hangileri izomerdir?

- a) I ve II
- b) I ve III
- c) II ve III
- d) I,II ve III

27)



Bileşiğinin adı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- a) Bütıl etil keton
- b) 1,1-dimetil 3-pentanon
- c) 4-metil 2-hegzanon
- d) 5-metil 3-hegzanon

28) Yapısında yalnız bir karbon atomu içeren organik bileşik aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- a) Asit anhidrit
- b) Karboksilik asit
- c) Eter
- d) Keton
- e) Ester

2011 LYS

29)

Polar yapıdaki bileşiklerin sudaki çözünürlüğü daha fazladır.

Buna göre aşağıdaki bileşiklerden hangisi suda diğerlerinden daha çok çözünür?

- a) Metan
- b) Eten
- c) 1-Bütanol
- d) 2,2-dimetilpropan
- e) Siklopropan

2017 LYS

ORGANİK KİMYA DERSİ
11. SINIF “FONKSİYONEL GRUP BİLEŞİKLERİ”ÜNİTESİ
AKADEMİK BAŞARI TESTİ
CEVAP ANAHTARI

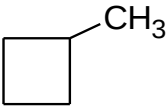
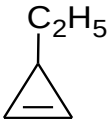
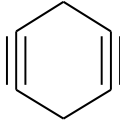
- 1) A
- 2) D
- 3) C
- 4) C
- 5) C
- 6) D
- 7) B
- 8) E
- 9) D
- 10) D
- 11) C
- 12) A
- 13) A
- 14) B
- 15) C
- 16) E
- 17) B
- 18) D
- 19) E
- 20) C
- 21) A
- 22) B
- 23) D
- 24) B
- 25) D
- 26) D
- 27) C
- 28) B
- 29) C

Ek 3: Hidrokarbon Bileşikleri Kavramsal Anlama Testi (HCKAT)

ORGANİK KİMYA DERSİ
11. SINIF “HİDROKARBON BİLEŞİKLERİ” ÜNİTESİ
KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ

- 1) Hidrokarbon bileşiklerini tanımlayınız. Türlerine örnek veriniz.
- 2) Alifatik hidrokarbon türleri kaç'a ayrılır? İsimlerini yazınız.
- 3) Karbon atomları birbirleri ile kaç farklı bağ oluştururlar?
- 4) Karbon atomları arasında tekli, ikili ve üçlü bağ bulunan hidrokarbonlara ne ad verilir?
 - .
 - .
 - .
- 5) Karbon sayısı en az olan alkan, halkalı alken ve alkinin adı nedir?
 - Alkan :
 - Halkalı alken :
 - Alkin :

6) Aşağıda verilen hidrokarbonları IUPAC sistemine göre adlandırınız.

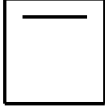
$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 \\ \\ \text{Cl} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array} $
		

- 7) Doymuş ve doymamış hidrokarbonların genel formüllerini yazınız.
 - Alkan :
 - Alken :
 - Alkin :

8) Hidrokarbon gruplarından bir hidrojen ayrılması ile oluşan grupların genel adını yazınız.

- Alkan :
- Alken :
- Alkin :

9) Aşağıda verilen bileşiklerin kapalı formüllerini bulunuz.

$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $		$ \text{HC} \equiv \text{C} - \text{C} \equiv \text{C} - \overset{\text{C}_2\text{H}_5}{\underset{ }{\text{CH}}} - \text{CH}_3 $

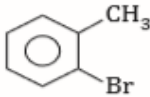
10) Bir bileşiğin aromatik özellik gösterebilmesi için gerekli şartlar nelerdir?

11) Aromatik hidrokarbonlar doymamış olabilir mi? Açıklayınız.

12) Siklohekzen ve benzenin şekillerini çizerek aralarındaki farklılığı yazınız.

13) İzomer nedir? Hidrokarbon türlerinin izomerlikteki etkisini açıklayınız.

14) A bileşiğinin zincir-dallanma izomerini, B bileşiğinin zincir-halka izomerini ve C bileşiğinin konum izomerini yazınız

a) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	
b) $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	
c) 	

15) Bir bileşiğin cis-trans izomeri göstermesi için hangi özellikleri göstermesi gerekir?

16) 2- bütlen bileşiğin cis-trans izomerlerini yazınız.

Ek 4: Fonksiyonel Grup Bileşikleri Kavramsal Anlama Testi (FGKAT)

ORGANİK KİMYA DERSİ
11. SINIF “FONKSİYONEL GRUP BİLEŞİKLERİ” ÜNİTESİ
KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ

- 1) Fonksiyonel grup bileşikleri yapısında hangi elementler bulunur? Açıklayınız.
- 2) Fonksiyonel grup bileşiklerinin türleri nelerdir? Örnek veriniz.
- 3) Karbonil ve karboksil fonksiyonel grupların yapısını çiziniz.

a) Benzerliklerini bulunuz.	b) Farklılıklarını bulunuz

4) Karbonil grubuna iki alkil grubunun bağlanmasıyla oluşan fonksiyonel grubun genel adı nedir?

5) Oksijen elementine iki alkil grubunun bağlanması ile oluşan fonksiyonel grubun genel adı nedir?

6) Aşağıda verilen radikalleri kullanarak aldehit, keton alkol, eter, ester ve karboksilli asit bileşiklerinin **genel formülünü** elde ediniz?

NOT: Aynı radikalleri birden fazla kullanabilirsiniz.

I. $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{---C---} \end{array}$	II. -O-	III. -OH	IV. -H	V. -R

ALKOL	ETER	ALDEHİT	KETON	KARBOKSİLİK ASİT	ESTER

7) Alkol, Eter, Aldehit, Keton, Karboksilli asit ve Ester fonksiyonel grupları **en az kaç karbondan** oluşur?

ALKOL	ETER	ALDEHİT	KETON	KARBOKSİLİK ASİT	ESTER

8) **Karbon sayısı en az** olan Alkol, Eter, Aldehit, Keton, Karboksilli asit ve Ester fonksiyonel **gruplarının açık formüllerini** yazınız.

ALKOL	ETER	ALDEHİT	KETON	KARBOKSİLİK ASİT	ESTER

9) **Karbon sayısı en az** olan Alkol, Eter, Aldehit, Keton, Karboksilli asit ve Ester fonksiyonel gruplarının **isimlerini** yazınız.

ALKOL	ETER	ALDEHİT	KETON	KARBOKSİLİK ASİT	ESTER

10) Aşağıda verilen hidrokarbonları IUPAC sistemine göre adlandırınız.

$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OCH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \quad \quad \text{O} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{Br} \quad \quad \quad \text{O} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{C}-\text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3 \end{array}$

11) Aşağıda adları verilen fonksiyonel bileşiklerin yapı formüllerini yazınız.

2-hekzanol	Etil propil eter	2-metil bütanal	3-pentanon	Asetik asit	Metil metanoat

12) İzomerlik kavramını açıklayınız. Fonksiyonel grup izomerliği hangi kavramı ifade etmektedir?

13) Aşağıda verilen bileşiklerden birbiri ile izomer olan bileşikleri belirleyiniz.

A) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$	B) $\text{C}_2\text{H}_5-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$	C) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_2\text{H}_5$	D) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_3$	E) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	F) $\text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$

14) Alkol-Eter-Aldehit-Keton- Karboksilli asit- Ester fonksiyonel gruplardan hangileri birbiri ile fonksiyonel grup izomerliği gösterir?

15) Aşağıda verilen fonksiyonel grup çiftlerinin kaynama noktaları arasındaki ilişkiyi açıklayınız. (Karbon sayıları aynıdır)

•	ALKOL ↔ ETER
•	ALDEHİT- KETON ↔ ALKOL
•	ALDEHİT- KETON ↔ KARBOKSİLLİ ASİT
•	KARBOKSİLLİ ASİT ↔ ESTER

16) Karbon sayısının artması aşağıda verilen fonksiyonel grup bileşiklerin kaynama noktalarını nasıl etkiler?

ALKOL	ETER	ALDEHİT	KETON	KARBOKSİLİK ASİT	ESTER

Ek 5: Kimya Dersi Yönelik Tutum Ölçeği (KDYTÖ)

KİMYA DERSİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Açıklama: Bu ölçekte, Kimya dersine ilişkin tutum cümleleri ile her cümlenin karşısında “ Tamamen Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “ Hiç Katılmıyorum” olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize uygun bir seçeneği işaretleyiniz.

		Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1.	Kimya çok sevdiğim bir alandır.					
2.	Kimya ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım.					
3.	Kimyanın günlük yaşantıda çok önemli bir yeri yoktur.					
4.	Kimya ile ilgili ders problemlerini çözmekten hoşlanırım.					
5.	Kimya konuları ile ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.					
6.	Kimya dersine girmekten sıkıntı duyarım.					
7.	Kimya dersine zevkle girerim.					
8.	Kimya derslerine ayrılan ders saatlerinin daha fazla olmasını isterim.					
9.	Kimya dersini çalışırken canım sıkılır.					
10.	Kimya konularını ilgilendiren günlük olaylar hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.					
11.	Düşünce sistemimizi geliştirmede Kimya öğrenimi önemlidir.					
12.	Kimya çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasında önemlidir.					
13.	Dersler içinde kimya dersi sevimsiz gelir.					
14.	Kimya konuları ile ilgili tartışmaya katılmak bana cazip gelmez.					
15.	Çalışma zamanımın önemli bir kısmını Kimya dersine ayırmak isterim					

Ek 6: Grasha Riechmann Öğrenme Stilleri Ölçeği

AÇIKLAMA: Öğrenme stillerinizi tespit etmek amacıyla Grasha ve Riechmann tarafından geliştirilen öğrenme stil ölçeği sizlere uygulanacaktır. Yukarıda yer alan cümleleri kendi istek ve düşüncelerinizi yansıtacak şekilde cevap tablosuna cevaplandırınız. Hiçbir maddeyi cevapsız bırakmayınız. İlginiz için teşekkür ederiz.

1:Kesinlikle katılmıyorum 2:Katılmıyorum 3: Kararsızım 4: Katılıyorum

5: Kesinlikle Katılıyorum

1. Derslerde verilen ödevleri yaparken, tek başıma çalışmayı tercih ederim.
2. Derste sık sık hayal kurarım.
3. Sınıfta, arkadaşlarımla birlikte çalışmaktan hoşlanırım.
4. Derste, sınavda ya da ödev verirken öğretmenin, ne istediğini ve beklediğini tam olarak belirtmesi hoşuma gider.
5. Başarılı olmak için, diğer öğrencilerle yarışarak, öğretmenin dikkatini çekmek gerekir.
6. Ders içeriğini öğrenmek için sınıfta benden istenen her şeyi yaparım.
7. Derslerin içeriği hakkındaki fikirlerim çoğunlukla ders kitaplarındaki kadar iyidir.
8. Sınıf içi ders etkinlikleri genellikle sıkıcıdır.
9. Ders içeriği ile ilgili fikirlerimi diğer öğrencilerle tartışmaktan hoşlanırım.
10. Öğrenmem için önemli olduğunu söyledikleri şeyler konusunda öğretmenlerime güvenirim.
11. İyi not alabilmek için diğer öğrencilerle yarışmak, gereklidir.
12. Genel olarak dersler, girmeye değerdir.
13. Hep öğretmenin önemli gördüğü şeylere değil, kendimce önemli bulduğum şeylere de çalışırım.
14. Derslerde kullanılan materyallerin çok azı ilgimi çeker.

15. Derste ortaya atılan konular hakkında diğer öğrencilerin ne düşündüğünü duymak hoşuma gider.
16. Derste sadece, yapmak zorunda olduğum şeyleri yaparım.
17. Sınıfta benimkine karşıt fikirleri olan öğrencilerle rekabet etmeliyim.
18. Evde kalmaktansa, okula gider ama derse girmem, daha iyi.
19. Sınıfta pek çok konuyu kendi yöntemlerimle öğrenirim.
20. Çoğu derse katılmak istemem.
21. Öğrenciler kendi görüşlerini diğer öğrencilerle paylaşımları için cesaretlendirilmelidir.
22. Ödevlerimi tam olarak öğretmenimin istediği gibi yaparım.
23. Derste başarılı olmak için öğrenciler, girişken olmalıdırlar.
24. Derste olabildiğince çok şey öğrenmek, öğrenci olarak benim sorumluluğumdur.
25. Derste kendi yöntemlerimle öğrenme yeteneğime güvenirim.
26. Sınıfta, dikkatimi derse vermekte zorlanırım.
27. Sınavlara diğer öğrencilerle birlikte hazırlanmak hoşuma gider.
28. Neye çalışacağım ya da nasıl çalışacağım konusunda seçim yapmak durumunda kalmaktan hoşlanmam.
29. Problemleri herkesten önce çözmek, soruları herkesten önce cevaplamak hoşuma gider.
30. Sınıf içi ders etkinlikleri benim için genellikle ilgi çekicidir.
31. Dersteki konularla ilgili fikirler üretmek hoşuma gider.
32. Derslere girerek bir şeyler öğrenmekten umudumu kesmiş bulunuyorum.
33. Dersler bana, bir şeyler öğrenmek için kendi içinde yardımlaşan bir takımın üyesi olduğum duygusu veriyor.
34. Öğretmenler, ders projelerinde öğrencileri daha yakından izlemeli ve yönlendirmelidir.
35. Sınıfta öne çıkabilmek için diğer öğrencileri saf dışı bırakmak gerekir.
36. Derslere olabildiğince, her yönden katılmaya çalışırım.

37. Derslerin nasıl işlenmesi gerektiği konusunda kendime özgü fikirlerim vardır.
38. Sadece yetecek kadar çalışırım, daha fazla değil.
39. Derslerin önemli bir yararı da, bize diğer insanlarla nasıl geçineceğimizi öğretmesidir.
40. Öğretmenimin sınıfta söylediği her şeyi not alırım.
41. Sınıfın en başarılı öğrencilerinden birisi olmak, benim için önemlidir.
42. İlginç olup olmadıklarına bakmaksızın, tüm ödevlerimi yaparım.
43. Hoşuma giden ders konuları hakkında, kendi çabamla daha çok şey öğrenmeye çalışırım.
44. Sınavlara hazırlanmak için çok yoğun çalışırım.
45. Bir konuyu öğrenmek, öğretmen ve öğrencilerin işbirliğini gerektiren ortak bir çabadır.
46. Derslerin son derece iyi organize edilmiş olmasını tercih ederim.
47. Sınıfta öne çıkabilmek için, ödevlerimi diğer öğrencilerden daha iyi yaparım.
48. Ödevlerimi son güne bırakmam.
49. Kendi öğrenme hızıma göre çalışabildiğim derslerden hoşlanırım.
50. Derste öğretmenlerin beni görmezden gelmelerini tercih ederim.
51. Anlamadıkları şeyler konusunda diğer öğrencilere yardım etmekten hoşlanırım.
52. Sınavların tam olarak hangi konuları kapsayacağı, öğrencilere önceden bildirilmelidir.
53. Diğer öğrencilerin sınavlarda ve ödevlerde ne kadar başarılı olduklarını bilmek isterim.
54. Sadece yapılması zorunlu ödevleri değil, isteğe bağlı olanları da yaparım.
55. Anlamadığım bir şeyi anlayabilmek için, önce kendi kendime çalışırım.
56. Sınıfta yanımda oturan diğer öğrencilerle yakınlık kurmaya eğilimliyimdir.
57. Derste küçük grup etkinliklerine katılmaktan hoşlanırım.
58. Öğretmenlerin, derse iyi hazırlanmış olarak gelmeleri hoşuma gider.
59. Öğretmenlerimin, yaptığım iyi işleri daha çok takdir etmelerini isterim.
60. Sınıfta genellikle ön sıralarda otururum.

ADI SOYADI:

NO:

CEVAP TABLOSU

1: Kesinlikle Katılmıyorum 2: Katılmıyorum 3: Kararsızım 4: Katılıyorum

5: Kesinlikle Katılıyorum

1. __	2. __	3. __	4. __	5. __	6. __
7. __	8. __	9. __	10. __	11. __	12. __
13. __	14. __	15. __	16. __	17. __	18. __
19. __	20. __	21. __	22. __	23. __	24. __
25. __	26. __	27. __	28. __	29. __	30. __
31. __	32. __	33. __	34. __	35. __	36. __
37. __	38. __	39. __	40. __	41. __	42. __
43. __	44. __	45. __	46. __	47. __	48. __
49. __	50. __	51. __	52. __	53. __	54. __
55. __	56. __	57. __	58. __	59. __	60. __
Top=	T=	T=	T=	T=	T=

SORULARA GÖRE ÖĞRENME STİLLERİ

SORU: 1, 7, 13, 19, 25, 31, 37, 43, 49, 55

BAĞIMSIZ

SORU: 2, 8, 14, 20, 26, 32, 38, 44, 50, 56

KAÇINAN

SORU: 3, 9, 15, 21, 27, 33, 39, 45, 51, 57

İŞBİRLİKLİ

SORU: 4, 10, 16, 22, 28, 34, 40, 46, 52, 58

BAĞIMLI

SORU: 5, 11, 17, 23, 29, 35, 41, 47, 53, 59

YARIŞMACI

SORU: 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54, 60

KATILIMCI

	Düşük	Orta	Yüksek		Düşük	Orta	Yüksek
BAĞIMSIZ	1-2,7	2,8-3,8	3,9-5	BAĞIMLI	1-2,9	3-4	4,1-5
KAÇINAN	1-1,8	1,9-3,1	3,2-5	YARIŞMACI	1-1,7	1,8-2,8	2,9-5
İŞBİRLİKLİ	1-2,7	2,8-3,4	3,5-5	KATILICI	1-3	3,1-4,1	4,2-5

Ek 7: Organik Kimya Dersi 11. Sınıf Ünitelendirilmiş Yıllık Ders Planı Süre, Kazanım ve Etkinlikleri

AY	HAFTA	SAAT	KAZANIMLAR	ETKİNLİKLER
KASIM	2.HAFTA	5 SAAT	1.Hidrokarbon Türlerini Ayırt Eder.	Ek 8: Et 1: Hidrokarbon Türlerinin Sınıflandırılması Ek 9: Uy 1: Alkan Ve Alkilerin Tanınması Uygulama
	3.HAFTA	5 SAAT	2.Basit Alkanların Adlarını, Formüllerini, Özelliklerini Ve Kullanım Alanlarını Açıklar. Genel Bilgi, Alkiler, Alkanlarda Dallanma, Alkanların Adlandırılması, Halkalı Alkanlar, Halkalı Alkanların Adlandırılması	Ek 10: Et 3: Alkanların Adlandırılması Ek 11: Et 4: Düz Zincirli Ve Halkalı Alkanların Karşılaştırılması Ek 12: Et 5: Halkalı Alkanlarda Adlandırma
	4. HAFTA	5 SAAT	3.Basit Alkenlerin Adlarını, Formüllerini, Özelliklerini Ve Kullanım Alanlarını Açıklar. Genel Bilgi, Alkenlerde Dallanma, Alkenlerin Adlandırılması	Ek 13: Et 6: Alkenlerin Adlandırılması Ek 14: Et 7: Tek Dallanma İçeren Alkenlerin Adlandırılması Ek 15: Et 8: Birden Fazla Dallanma İçeren Alkenlerde İsimlendirme
	1.HAFTA	5 SAAT	3.Basit Alkenlerin Adlarını, Formüllerini, Özelliklerini Ve Kullanım Alanlarını Açıklar. Halkalı Alkenler, Halkalı Alkenlerin Adlandırılması	Ek 16: Et 9: Alken Ve Alkin İçeren Bileşiklerin Adlandırılması Ek 17: Et 10: Düz Zincirli Ve Halkalı Alkenlerin Karşılaştırılması Ek 18: Et 11: Halkalı Alkenlerin İsimlendirilmesi
ARALIK	2.HAFTA	5 SAAT	4.Basit Alkinlerin Adlarını, Formüllerini, Özelliklerini Ve Kullanım Alanlarını Açıklar. Genel Bilgi, Alkinlerde Dallanma Alkinlerin Adlandırılması,	Ek 19: Et 12: Düz Zincirli Alkinlerde Adlandırma Ek 20: Et 13: Tek Dallanma İçeren Alkinlerde İsimlendirme Ek 21: Et 14: Birden Fazla Dallanma İçeren Alkinlerde İsimlendirme
	3.HAFTA	5 SAAT	4.Basit Alkinlerin Adlarını, Formüllerini, Özelliklerini Ve Kullanım Alanlarını Açıklar. - Halkalı Alkinler, Halkalı Alkinlerin Adlandırılması 5.Basit Aromatik Bileşiklerin Adlarını, Formüllerini Ve Kullanım Alanlarını Açıklar. - Genel Bilgi, Adlandırılması, - Benzen, Naftalin, Anilin, Toluen Ve Fenol Bileşikleri Yapılarının Tanıtılması	Ek 22: Et 15: Düz Zincirli Ve Halkalı Alkinlerin Karşılaştırılması Ek 23: Et 16: Halkalı Alkinlerin Adlandırılması Ek 24: Et 17: Aromatik Bileşikler

	4. HAFTA	5 SAAT	6.Yapısal İzomerlik Ve Çeşitleri Üzerinde Durulur. - Zincir-Dallanma İzomerliği, - Zincir-Halka İzomerliği, - Konum İzomerliği,	Ek 25: Et 18: İzomeri Ek 26: Uy 2: Zincir-Halka İzomeri Ek 27: Uy 3: Zincir-Halka İzomeri Ek 28: Uy 4: Konum İzomeri Ek 29: Uy 5: Konum İzomeri
			7.Cis-Trans İzomerlik Üzerinde Durulur	Ek 30: Uy 6: Cis-Trans İzomeri Ek 31: Uy 7: Cis-Trans İzomeri Ek 32: Uy 8: Cis-Trans İzomeri
OCAK	1. HAFTA	5 SAAT	1.Alkanların Kimyasal Ve Fiziksel Özellikleri 2.Alkenlerin Kimyasal Ve Fiziksel Özellikleri 3.Alkinlerin Kimyasal Ve Fiziksel Özellikleri	Ek 33: Deney 1: Hidrokarbonları (Alkan, Alken Ve Alkin) Nasıl Tanırız?
	2. HAFTA	5 SAAT	1.Alkanların Kimyasal Özellikleri 2.Alkenlerin Kimyasal Özellikleri 3.Alkinlerin Kimyasal Özellikleri	Ek 34:Deney 2: Hidrokarbonları Polimerleştirerek Hediyeelik Eşya Yapalım
	1. HAFTA	5 SAAT	8.Organik bileşikleri fonksiyonel gruplarına göre sınıflandırır. Alkil-gruplarına, hidroksi-, alkoksi-, halo-, karbonil-, karboksil-, amino-, nitro-, fenil- grupları bağlanınca oluşan bileşikler genel olarak tanıtılır.	Ek 35:Et 19: Bileşiklerin Fonksiyonel Gruplara Göre Sınıflandırılması Ek 36:Uy 9: Fonksiyonel Grupların Belirlenmesi Ek 37:Et 20: Polifonksiyonel Bileşikler Ek 38:Et 21: Alkollerin Belirlenmesi
			9.Alkolleri sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıklar. - Alkollerin Hidroksil Sayısına Ve Alfa Karbonundaki Alkil Sayısına Göre Sınıflandırılması Sağlanır. 1-4 Karbonlu Mono Alkoller, Etandiol (Glikol) Ve Propantriol (Gliserin) Üzerinde Durulur.	Ek 39:Et 22: Alkollerin Sınıflandırılması Ek 40:Et 23: Alkollerin Derecelendirilmesi Ek 41: Uy 10: Alkollerin Derecelendirilmesi Ek 42: Et 24: Alkollerin Adlandırılması Ek 43: Et 25: Alkollerde İzomeri
ŞUBAT	2. HAFTA	5 SAAT		
	3. HAFTA	5 SAAT	10.Eterleri sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıklar. - Asimetrik-Simetrik Eter Ayrımı Yapılır. - Alkol Ve Eterlerin Fiziksel Özellikleri - Fonksiyonel Grup İzomerliği Açıklanarak Eterlerin Alkollerle İzomerliğine Değinilir	Ek 44: Et 26: Eterler Çeşitleri Ek 45: Et 27: Eterlerin Adlandırılması Ek 46: Et 28: Alkol Ve Eterlerin Fiziksel Özellikleri Ek 47: Et 29: Alkol-Eter İzomerliği Ek 48: Uy 11: Fonksiyonel Grup İzomeri
MART	1. HAFTA	5 SAAT	10.Alkollerin Fiziksel Özellikleri	Ek 49: Deney 3: Hangi Alkol Daha Çok Isıtır?

NİSAN	2.HAFTA	5 SAAT	11.Karbonil bileşiklerini sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıkla. - Aldehit Ve Ketonları Ayırt Edecek Düzeyde Yapısal İlişki Kurulur - Aldehitlere Örnek Olarak Formaldehit, Asetaldehit Ve Benzaldehit; Ketonlara Örnek Olarak Aseton Verilir.	Ek 50: Et 30: Karbonil Bileşikleri Ek 51: Et 31: Aldehitlerin Adlandırılması Ek 52: Et 32: Ketonların Sınıflandırılması Ek 53: Et 33: Ketonların Yaygın Adlandırılması Ek 54: Et 34: Ketonların IUPAC Adlandırılması
	3.HAFTA	5 SAAT	11.Karbonil bileşiklerini sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıkla. - Aldehit Ve Ketonların Fonksiyonel Grup İzomerliklerine Değinilir. - Aldehit Ve Ketonların Fiziksel Özellikleri	Ek 55: Et 35: Aldehit Ve Ketonlarda İzomeri Ek 56: Uy 12: Fonksiyonel Grup İzomeri Ek 57: Et 36: Aldehit Ve Ketonların Fiziksel Özellikleri (Bağ Türleri) Ek 58: Et 37: Aldehit Ve Ketonların Fiziksel Özellikleri (Karbon Sayısının Etkisi)
	4.HAFTA	5 SAAT	11. Aldehit ve ketonların fiziksel ve kimyasal özellikleri	Ek 59: Deney 4: Aldehit Ve Ketonu Hangi Yoldan Bulalım?
	5.HAFTA	5 SAAT	12.Karboksilik asitleri sınıflandırarak adlarını, formüllerini ve kullanım alanlarını açıkla. Karboksilli asit türleri, Karboksilli Asitlerde Dallanma, Karboksilli Asitlerin Adlandırılması	Ek 60: Et 38: Karboksilli Asit Türleri Ek 61: Et 39: Karboksilli Asitlerin Adlandırılması
	1.HAFTA	5 SAAT	13. Esterlerin adlarını, formüllerini ve kullanım alanlarını açıkla. f) Esterleşme tepkimesine örnek verilir. g) Karboksilik asit ve esterlerin fonksiyonel grup izomerliklerine değinilir. h) Karboksilik Asit Ve Esterlerin Fiziksel Özellikleri	Ek 62: Et 40: Esterlerin Adlandırılması Ek 63: Uy 13: Esterlerin Adlandırılması Ek 64: Et 41: Karboksilik Asit Ve Esterde İzomeri Ek 65: Uy 13: Fonksiyonel Grup İzomeri Ek 66: Et 42: Karboksilik Asit Ve Esterlerin Fiziksel Özellikleri
	2.HAFTA	5 SAAT	13. Karboksilik asit ve Esterlerin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	Ek 67: Deney 5: Karboksilik Asit Ve Esterleri Etkileyen Değişkenleri Belirleyelim

Ek 8: “Hidrokarbon Türlerinin Sınıflandırılması” Etkinliği

HİDROKARBON TÜRLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

(Etkinlik 1)

Aşağıda Alifatik Hidrokarbonların türleri ve bazı örneklerini içeren tablo görülmektedir. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.

HİDROKARBON TÜRLERİ					
Doymuş Hidrokarbon		Doymamış Hidrokarbon			
Alkan		Alken		Alkin	
Etan		Eten		Etin	
Açık Formül	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	Açık Formül	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{C} & = & \text{C} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	Açık Formül	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$
Kapalı Formül	(C ₂ H ₆)	Kapalı Formül	(C ₂ H ₄)	Kapalı Formül	(C ₂ H ₂)
Propan		Propen		Propin	
Açık Formül	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$	Açık Formül	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \\ & & \\ \text{H} & & \end{array}$	Açık Formül	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$
Kapalı Formül	(C ₃ H ₈)	Kapalı Formül	(C ₃ H ₆)	Kapalı Formül	(C ₃ H ₄)
Bütan		Büten		Bütün	
Açık Formül	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$	Açık Formül	$\begin{array}{c} & & \text{H} & \text{H} \\ & & & \\ \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$	Açık Formül	$\begin{array}{c} & & \text{H} & \text{H} \\ & & & \\ \text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & & \\ & & \text{H} & \text{H} \end{array}$
Kapalı Formül	(C ₄ H ₁₀)	Kapalı Formül	(C ₄ H ₈)	Kapalı Formül	(C ₄ H ₆)
Pentan		Penten		Pentin	
Açık Formül	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$	Açık Formül	$\begin{array}{c} & & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$	Açık Formül	$\begin{array}{c} & & \text{H} & & \text{H} \\ & & & & \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ & & & & \\ \text{H} & \text{H} & & & \text{H} \end{array}$
Kapalı Formül	(C ₅ H ₁₂)	Kapalı Formül	(C ₅ H ₁₀)	Kapalı Formül	(C ₅ H ₈)

- 1) Hidrokarbon bileşikleri hangi elementlerden oluşur?
- 2) Kaç tür Hidrokarbon vardır?
- 3) Bir bileşiğin alkan olduğu ismine bakılarak nasıl anlaşılır?
- 4) Bir bileşiğin alken olduğu ismine bakılarak nasıl anlaşılır?
- 5) Bir bileşiğin alkin olduğu ismine bakılarak nasıl anlaşılır?

- 6) Hidrokarbonların isimlerinde değişmeyen kısım neresidir?

2 karbonlu:	3 karbonlu:	4 karbonlu:	5 karbonlu:

- 7) Hidrokarbonların adlandırılmasında değişen kısım neyin varlığından kaynaklanmaktadır?
- 8) İki karbon arasında tüm bağların tekli bağ olması (C-C) bileşiğin hangi sınıfta olduğunu gösterir?
- 9) İki karbon arasında ikili bağın olması (C=C) arasındaki bağ bileşiğin hangi sınıfta olduğunu gösterir?
- 10) İki karbon arasında üçlü bağın olması ($\text{C}\equiv\text{C}$) arasındaki bağ bileşiğin hangi sınıfta olduğunu gösterir?
- 11) Doymuş hidrokarbonlarda karbon atomları arasında hangi bağ/bağlar bulunur?

- 12) Doymamış hidrokarbonlarda karbon atomları arasında hangi bağ/bağlar bulunur?
- 13) Alkenlerin alkanlardan farkı nedir?
- 14) Alkinlerin alkenlerden farkı nedir?
- 15) Alkanların genel formülü C_nH_{2n+2} şeklinde gösterilir. 5 karbonlu alkanın kapalı formülü ($n=5$) C_5H_{12} olarak yazılır. Buna göre 6 karbonlu alkanın formülü bulunuz.
- 16) Aynı karbon sayısına sahip alkan ve alkenin hidrojen sayıları arasındaki farkı bulunuz.
- 17) Alkanların genel formülü C_nH_{2n+2} olduğuna göre alkenlerin genel formülü 'n' cinsinden yazınız.
- 18) Yukarıda bulduğunuz genel formüle göre 6 karbonlu alkenin kapalı formülünü yazınız.
- 19) Aynı karbon sayısına sahip alken ve alkinin hidrojen sayıları arasındaki farkı bulunuz.
- 20) Alkenlerin genel formülü C_nH_{2n} olduğuna göre alkinlerin genel formülü 'n' cinsinden yazınız.
- 21) Yukarıda bulduğunuz formüle göre 6 karbonlu alkinin kapalı formülünü yazınız.
- 22) Genel olarak bir cümle ile açık formülü tanımlayınız.
- 23) Genel olarak bir cümle ile kapalı formülünü tanımlayınız.

Ek 9: “Alkan ve Alkilerin Tanınması Uygulama” Etkinliği

ALKAN VE ALKİLLERİN TANINMASI UYGULAMA

(Etkinlik 2)

Tabloda alkan bileşiklerinin adı, açık formülü, yarı açık formülü ve kapalı formülü; alkil köklerinin ise adı ve kapalı formülleri verilmiştir. Tabloda boş bırakılan yerleri tamamlayınız.

Alkan	Açık Formül	Yarı Açık Formül	Kapalı Formül	Alkil	Kapalı Formül
Metan 1 karbonlu	$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} $	CH ₄	CH ₄	Metil	CH ₃
Etan karbonlu	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} $	CH ₃ —CH ₃		Etil	
Propan karbonlu	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array} $	CH ₃ —CH ₂ —CH ₃			
Bütan karbonlu	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array} $				
Pentan karbonlu	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array} $				
Hekzan karbonlu	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array} $				
Heptan karbonlu					

Ek 10: “Alkanların Adlandırılması” Etkinliği

ALKANLARIN ADLANDIRILMASI

(Etkinlik 3)

Tabloda düz zincirli ve dallanmış alkanların isimlendirilmeleri ile ilgili bazı örnekler verilmiştir. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.

A) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ Propan	B) $\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \textcolor{blue}{1} \quad \textcolor{blue}{2} \quad \textcolor{blue}{3} \end{array}$ 2-klor propan	C) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \textcolor{blue}{3} \quad \textcolor{blue}{2} \quad \textcolor{blue}{1} \end{array}$ 2-metil propan	D) $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \textcolor{blue}{1} \quad \textcolor{blue}{2} \quad \textcolor{blue}{3} \end{array}$ 2-hidroksi propan

- 1) A, B, C ve D bileşiklerin isimlerindeki benzerliği bulunuz.
- 2) İsimlerdeki benzerliğin sebebi düz zincirde bulunan karbon atomlarının sayısı olduğuna göre ana zincirde kaç tane karbon atomu vardır?
- 3) A, B, C, D bileşiklerinden hangisi düz zincirli hangisi dallanmış alkandır?
- 4) B, C ve D bileşiklerindeki dallanmış grupları belirleyiniz.
- 5) B, C ve D bileşiklerindeki dallanmış grupların isimlerini yazınız.
- 6) B, C ve D bileşiklerinin isimlerindeki farklılığı bulunuz
- 7) B,C, D bileşiklerin isimlerindeki benzerlikleri belirtiniz.
- 8) B, C, D bileşiklerinin isimlerindeki 2 rakamı neyin varlığını gösterir?

Aşağıda verilen soruları tabloya göre cevaplayınız

A) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \text{3} \quad \text{2} \quad \text{1} \end{array}$ (2-metil propan)	B) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \text{4} \quad \text{3} \quad \text{2} \quad \text{1} \end{array}$ (2-metil bütan)	C) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \text{1} \quad \text{2} \quad \text{3} \quad \text{4} \quad \text{5} \end{array}$ (2-metil pentan)

- 1) A, B ve C bileşiklerinin isimlerindeki farklılığı bulunuz.
- 2) A, B ve C bileşiklerinin isimlerindeki farklılığın sebebini açıklayınız.
- 3) A, B ve C bileşiklerinde 1 numara ile gösterilen karbon neye göre seçilmiştir?
- 4) A, B ve C bileşiklerin isimlerindeki benzerliği bulunuz.
- 5) A, B ve C bileşiklerinin isimlerindeki benzerliğin sebebini açıklayınız.
- 6) A ve C bileşiklerinde numaralandırmaya soldan başlamışken B bileşiğinde numaralandırmaya sağdan başlanmıştır. Sizce bunun sebebi ne olabilir?
- 7) Alkanların isimlendirmesinde nasıl bir yol izlenir?

Aşağıda verilen soruları tabloya göre cevaplayınız

A) $ \begin{array}{ccccccc} & \text{CH}_3 & & & & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & -\text{CH} & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_3 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ & & & & & \\ & & \text{H}_3\text{C} & & & \end{array} $ 2,3-dimetil hekzan	B) $ \begin{array}{ccccccc} & \text{CH}_3 & & & & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & -\text{C} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_3 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ & & & & & \\ & \text{H}_3\text{C} & & & & \end{array} $ 2,2-dimetil hekzan	C) $ \begin{array}{ccccccc} & \text{CH}_3 & & & & \text{H}_3\text{C} & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & -\text{C} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_3 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ & & & & & \\ & \text{H}_3\text{C} & & & & \end{array} $

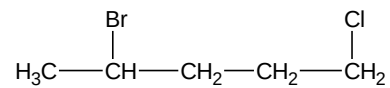
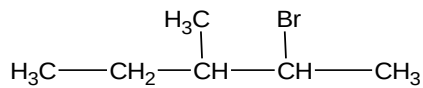
- 1) A ve B bileşiklerin isimlerindeki benzerlikleri bulunuz.
- 2) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki benzerliklerin sebeplerini açıklayınız.
- 3) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki farklılıkları bulunuz.
- 4) A bileşiğinin yapılarında 2 tane metil grubunun olduğunu görülmektedir. O halde ismindeki 2,3 rakamları ne anlama gelmektedir?
- 5) B bileşiğinin yapısında 2 tane metil grubunun olduğunu görülmektedir. O halde ismindeki 2,2 rakamları ne anlama gelmektedir?
- 6) A ve B bileşiklerinin ismindeki 'di' eki ne anlama gelmektedir?
- 7) C bileşiğinin yapısında üç tane metil grubu olduğunda isimlendirme nasıl yapılmaktadır?

Aşağıda verilen soruları tabloya göre cevaplayınız

A) $\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \quad \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$ 3-<u>e</u>til 2-<u>m</u>etil pentan	B) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{C}_3\text{H}_7 \\ \quad \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$ 3-<u>m</u>etil 4-<u>p</u>ropil heptan
C) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{OH} \\ \quad \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \end{array}$ 1-<u>h</u>idroksi 3-<u>m</u>etil pentan	D) $\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \quad \text{OH} \\ \quad \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$ 3-<u>e</u>til 2-<u>h</u>idroksi pentan
E) $\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \quad \text{Cl} \\ \quad \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$ 3-<u>e</u>til 2-<u>k</u>lor pentan	F) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{Cl} \\ \quad \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \end{array}$ 1-<u>k</u>lor 4-<u>m</u>etil pentan

- 1) A bileşiğindeki dallanmış grupları gösteriniz ve isimlerini yazınız.
- 2) A bileşiğinin ana zincirindeki karbon atomlarını uygun şekilde numaralandırınız.
- 3) B bileşiğindeki dallanmış grupları gösteriniz ve isimlerini yazınız.
- 4) B bileşiğinin ana zincirdeki karbon atomlarını uygun şekilde numaralandırınız.
- 5) A ve B bileşiklerinde 1 numaralı karbon atomu neye göre belirlenmiştir?
- 6) A ve B bileşiklerinin isminde ilk yazılan dallanmış grup neye göre belirlenmiştir?
- 7) C bileşiğindeki dallanmış grupları gösteriniz ve isimlerini yazınız.
- 8) C bileşiğinin ana zincirdeki karbon atomlarını uygun şekilde numaralandırınız.

- 9) D bileşiğindeki dallanmış grupları gösteriniz ve isimlerini yazınız.
- 10) D bileşiğinin ana zincirdeki karbon atomlarını uygun şekilde numaralandırınız.
- 11) C ve D bileşiklerinde 1 numaralı karbon atomu neye göre belirlenmiştir?
- 12) C ve D bileşiklerinin isminde ilk yazılan dallanmış grup neye göre belirlenmiştir?
- 13) E bileşiğindeki dallanmış grupları gösteriniz ve isimlerini yazınız.
- 14) E bileşiğinin ana zincirdeki karbon atomlarını uygun şekilde numaralandırınız.
- 15) F bileşiğindeki dallanmış grupları gösteriniz ve isimlerini yazınız.
- 16) F bileşiğinin ana zincirdeki karbon atomlarını uygun şekilde numaralandırınız.
- 17) E ve F bileşiklerinde 1 numaralı karbon atomu neye göre belirlenmiştir?
- 18) E ve F bileşiklerinin isminde ilk yazılan dallanmış grup neye göre belirlenmiştir?
- 19) Alkanların isimlendirilme basamaklarını yazınız.
- 20) Aşağıda verilen bileşiklerin isimlerini öğrendiğiniz basamaklara uygun olarak yazınız.

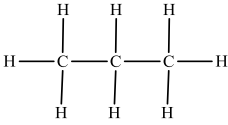
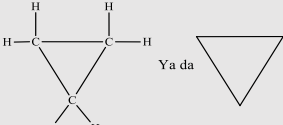
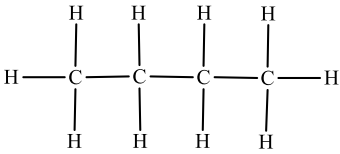
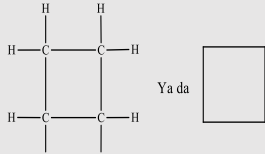
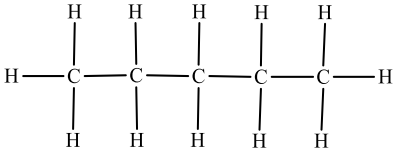
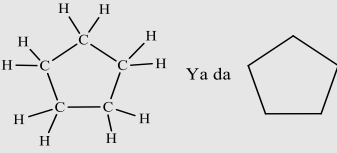
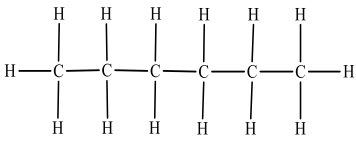
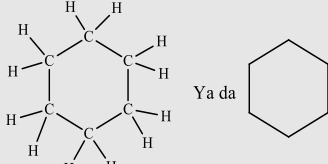


Ek 11: “Düz Zincirli ve Halkalı Alkanların Karşılaştırılması” Etkinliği

DÜZ ZİNCİRLİ VE HALKALI ALKANLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

(Etkinlik 4)

Aşağıda 2 farklı türde Alifatik Hidrokarbonlar ve örnekleri tabloda sunulmuştur. Örnekleri inceleyerek soruları cevaplayınız.

	ALİFATİK HİDROKARBON TÜRLERİ	
	Düz zincirli alifatikler	Halkalı alifatikler
Açık formül	 Propan	 Siklopropan
Kapalı formül	(C ₃ H ₈)	(C ₃ H ₆)
Açık formül	 Bütan	 Siklobütan
Kapalı formül	(C ₄ H ₁₀)	(C ₄ H ₈)
Açık Formül	 Pentan	 Siklopentan
Kapalı Formül	(C ₅ H ₁₂)	(C ₅ H ₁₀)
Açık Formül	 Hekzan	 Sikloheksan
Kapalı Formül	(C ₆ H ₁₄)	(C ₆ H ₁₂)

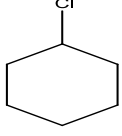
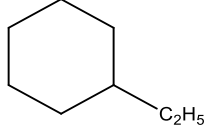
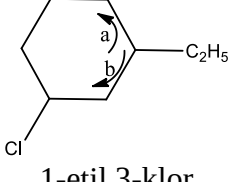
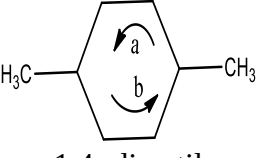
- 1) Tabloya göre kaç tür alifatik hidrokarbon vardır? İsimlerini yazınız.
- 2) Propan- Siklopropan bileşiklerinin isimlerindeki benzerliği bulunuz.
- 3) Propan- Siklopropan birleşiklerinin isimlerindeki benzerlik neden kaynaklanmaktadır?
- 4) Halkalı alifatik hidrokarbonların isimlerinin düz zincirli alifatik hidrokarbonların isimlerinden farkını bulunuz.
- 5) 7 karbon içeren düz zincirli alkanın adı heptan olduğuna göre 7 karbonlu halkalı alkanın adı nedir?
- 6) Düz zincirli alifatik hidrokarbonların karbon sayısı ile halkalı alifatik hidrokarbonların karbon sayıları arasında fark ne kadardır?
- 7) Düz zincirli alifatik hidrokarbonların hidrojen sayısı ile halkalı alifatik hidrokarbonların hidrojen sayıları arasında fark ne kadardır?
- 8) Düz zincirli hidrokarbonların genel formülü C_nH_{2n+2} olduğuna göre halkalı hidrokarbonların genel formülünü 'n' cinsinden yazınız.
- 9) 7 karbonlu siklo alkanın kapalı formülünü bulunuz.

Ek 12. “Halkalı Alkanlarda Adlandırma” Etkinliği

HALKALI ALKANLARDA ADLANDIRMA

(Etkinlik 5)

Halkalı alkanların adlandırılması ile ilgili bazı örnekler tabloda verilmiştir. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.

A)  Klor sikloheksan	B)  Etil sikloheksan	C)  1-etil 3-klor sikloheksan	D)  1,4- dimetil sikloheksan

1) A ve B bileşiklerinin isimlerinde rakamlar yazılmazken C ve D bileşiğinde rakamlar vardır. Sizce bunun nedeni ne olabilir?

2) C bileşiğinde hem etil hem de klor grubu varken etil grubunun karbonuna 1 numara verilmesinin sebebi nedir?

3) C bileşiğinin ismindeki rakamları halkadaki uygun olan karbon atomlarının üzerine yazınız.

4) C bileşiğinde karbon atomlarına verdiğiniz numaraların yönünü belirtiniz.

5) C bileşiğinde numaralar ters yönde verilseydi bileşiğin ismi ne olurdu?

6) C bileşiğinde yön seçimi bileşiğin isminde farklılığa neden olmuş mudur?

7) C bileşiğinin ismini doğru yazabilmek için yön seçiminde neye dikkat etmek gerekir?

8) D bileşiminin ismindeki rakamları halkadaki uygun olan karbon atomlarının üzerine yazınız.

9) D bileşiminde karbon atomlarına verdiğiniz numaraların yönünü belirtiniz.

10) D bileşiminde numaralar ters yönde verilseydi bileşimin ismi ne olurdu?

11) D bileşiminde yön seçimi bileşimin isminde farklılığa neden olmuş mudur?

12) 11. Soruya verdiğiniz cevabın sebebini açıklayınız.

Ek 13: “Alkenlerin Adlandırılması” Etkinliği

ALKENLERİN ADLANDIRILMASI

(Etkinlik 6)

Alkenlerin adlandırılması ile ilgili bazı örnekler tabloda verilmiştir. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.

A) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 1-penten	B) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ 1-penten
C) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 2-penten	D) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ 2-penten

- 1) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki benzerliği belirleyiniz.
- 2) A bileşiğinde karbon atomlarına numara vermeye nerden başlanmıştır?
- 3) B bileşiğinde karbon atomlarına numara vermeye nerden başlanmıştır?
- 4) A ve B bileşiklerinde karbon atomlarına neye dikkat ederek numara verilmiştir?
- 5) C ve D bileşiklerinin isimlerindeki benzerliği belirleyiniz.
- 6) C bileşiğinde karbon atomlarına numara vermeye nerden başlanır?
- 7) D bileşiğinde karbon atomlarına numara vermeye nerden başlanır?
- 8) C ve D bileşiklerinde karbon atomlarına neye dikkat ederek numara verilmiştir?
- 9) Alkenlerde isimlendirme yapılırken yapılması gerekenleri sırası ile açıklayınız.

Aşağıdaki soruları verilen tabloya göre cevaplayınız.

A) $\text{H}_3\text{C} \text{---} \underset{5}{\text{CH}} \text{---} \underset{4}{\text{CH}} \text{=} \underset{3}{\text{CH}} \text{---} \underset{2}{\text{CH}} \text{=} \underset{1}{\text{CH}_2}$ 1,3 pentadien	B) $\text{H}_3\text{C} \text{---} \underset{5}{\text{CH}} \text{---} \underset{4}{\text{CH}} \text{=} \underset{3}{\text{CH}} \text{---} \underset{2}{\text{CH}_2} \text{---} \underset{1}{\text{CH}_3}$ 3-penten
C) $\text{H}_2\text{C} \text{=} \underset{1}{\text{CH}} \text{---} \underset{2}{\text{CH}_2} \text{---} \underset{3}{\text{CH}_2} \text{---} \underset{4}{\text{CH}} \text{=} \underset{5}{\text{CH}_2}$ 1,4- pentadien	D) $\text{H}_2\text{C} \text{=} \underset{1}{\text{CH}} \text{---} \underset{2}{\text{CH}_2} \text{---} \underset{3}{\text{CH}_2} \text{---} \underset{4}{\text{CH}_2} \text{---} \underset{5}{\text{CH}_3}$ 1-penten
E) $\text{H}_2\text{C} \text{=} \underset{6}{\text{CH}} \text{---} \underset{5}{\text{CH}_2} \text{---} \underset{4}{\text{CH}_2} \text{---} \underset{3}{\text{CH}} \text{=} \underset{2}{\text{CH}} \text{---} \underset{1}{\text{CH}_3}$ 2,5 - hekzadien	F) $\text{H}_3\text{C} \text{---} \underset{6}{\text{CH}_2} \text{---} \underset{5}{\text{CH}_2} \text{---} \underset{4}{\text{CH}_2} \text{---} \underset{3}{\text{CH}} \text{=} \underset{2}{\text{CH}} \text{---} \underset{1}{\text{CH}_3}$ 2-hekzen

- 1) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki benzerliği bulunuz.
- 2) A ve B bileşiklerinin isimleri arasındaki farkı bulunuz.
- 3) A ve B bileşiklerinin yapısında kaç tane ikili bağ vardır?
- 4) A bileşiğinin ismindeki 1 ve 3 rakamları neyi ifade etmektedir?
- 5) B bileşiğinin ismindeki 3 rakamı neyi ifade etmektedir?
- 6) C ve D bileşiklerinin isimlerindeki benzerliği bulunuz.
- 7) C ve D bileşiklerinin isimleri arasındaki farkı bulunuz.
- 8) C ve D bileşiklerinin yapısında kaç tane ikili bağ vardır?

- 9) C bileşığının ismindeki 1 ve 4 rakamları neyi ifade etmektedir?
- 10) D bileşığının ismindeki 1 rakamı neyi ifade etmektedir?
- 11) E ve F bileşiklerinin isimlerindeki benzerliği bulunuz.
- 12) E ve F bileşiklerinin isimleri arasındaki farkı bulunuz.
- 13) E ve F bileşiklerinin yapısında kaç tane ikili bağ vardır?
- 14) E bileşığının ismindeki 2 ve 5 rakamları neyi ifade etmektedir?
- 15) F bileşığının ismindeki 2 rakamı neyi ifade etmektedir?
- 16) Birden fazla çift bağ içeren alkenler isimlendirilirken nasıl bir yol izlenir?

Ek 14: “Tek Dallanma İçeren Alkenlerin Adlandırılması” Etkinliği

TEK DALLANMA İÇEREN ALKENLERİN ADLANDIRILMASI

(Etkinlik 7)

Aşağıda tek dallanma içeren alkenlere ait bileşiklerin isimlendirmesi ile ilgili bazı örnekler tabloda verilmiştir. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.

A) $\begin{array}{ccccccc} \text{H}_2\text{C} & = & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ 1 & & 2 & & 3 & & 4 & & 5 \\ & & & & & & & & \\ & & & & & & \text{CH}_3 & & \end{array}$ 4-metil 1-penten	B) $\begin{array}{ccccccc} \text{H}_3\text{C} & - & \text{HC} & - & \text{CH} & = & \text{CH}_2 \\ 4 & & 3 & & 2 & & 1 \\ & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & & & \end{array}$ 3-metil 1-büten
C) $\begin{array}{ccccccc} \text{H}_3\text{C} & - & \text{C} & = & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ 1 & & 2 & & 3 & & 4 \\ & & & & & & \\ & & \text{Cl} & & & & \end{array}$ 2-klor 2-büten	D) $\begin{array}{ccccccc} \text{H}_3\text{C} & - & \text{HC} & - & \text{CH} & = & \text{CH}_2 \\ 4 & & 3 & & 2 & & 1 \\ & & & & & & \\ & & \text{Cl} & & & & \end{array}$ 3-klor 1-büten
G) $\begin{array}{ccccccc} \text{H}_2\text{C} & = & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 \\ 1 & & 2 & & 3 & & 4 \\ & & & & & & \\ & & & & & & \text{OH} \end{array}$ 4-hidroksi 1-büten	H) $\begin{array}{ccccccc} \text{H}_3\text{C} & - & \text{HC} & - & \text{CH} & = & \text{CH}_2 \\ 4 & & 3 & & 2 & & 1 \\ & & & & & & \\ & & \text{OH} & & & & \end{array}$ 3-hidroksi 1-büten

1) Tek grup içeren dallanmış alkenlerde isimlendirme yapılırken fonksiyonel grubun yeri mi çift bağın yeri mi önemlidir?

2) Tek grup içeren dallanmış alkenlerde isimlendirmede hangi karbon atomuna öncelik verilir?

3) Alkenlerin isimlendirmesinde fonksiyonel grubun numaralandırmada bir önemi var mıdır?

4) Tek grup içeren Dallanmış alkenlerde isimlendirme yapılırken neye dikkat etmek gerekir?

Ek 15: “Birden Fazla Dallanma İçeren Alkenlerde İsimlendirme” Etkinliği

BİRDEN FAZLA DALLANMA İÇEREN ALKENLERDE İSİMLENDİRME

(Etkinlik 8)

Aşağıdaki tabloda birden fazla dallanmaya sahip alken bileşikleri verilmiştir. Tabloyu kullanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

$\begin{array}{ccccccccc} \text{H}_2\text{C} & = & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ 1 & & 2 & & 3 & & 4 & & 5 \\ & & & & & & & & \\ & & & & \text{C}_2\text{H}_5 & & \text{OH} & & \end{array}$ 3-etil 4-hidroksi 1-penten	$\begin{array}{ccccccccc} \text{H}_3\text{C} & - & \text{C} & = & \text{CH} & - & \text{HC} & - & \text{CH}_3 \\ 1 & & 2 & & 3 & & 4 & & 5 \\ & & & & & & & & \\ & & \text{OH} & & & & \text{CH}_3 & & \end{array}$ 2-hidroksi 4-metil 2-penten
$\begin{array}{ccccccc} \text{H}_3\text{C} & - & \text{C} & = & \text{C} & - & \text{CH}_3 \\ 1 & & 2 & & 3 & & 4 \\ & & & & & & \\ & & \text{OH} & & \text{Cl} & & \end{array}$ 2-hidroksi 3-klor 2-büten	$\begin{array}{ccccccc} & \text{OH} & & \text{Br} & & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_2\text{C} & - & \text{C} & = & \text{CH}_2 \\ 3 & & 2 & & 1 \end{array}$ 2-brom 3-hidroksi 1-propen
$\begin{array}{ccccccccc} \text{H}_3\text{C} & - & \text{C} & = & \text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_3 \\ 1 & & 2 & & 3 & & 4 & & 5 \\ & & & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & \text{C}_2\text{H}_5 & & & & \end{array}$ 2-etil 2-metil 2-penten	$\begin{array}{ccccccccc} \text{H}_3\text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CH} & = & \text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_3 \\ 1 & & 2 & & 3 & & 4 & & 5 & & 6 & & 7 \\ & & & & & & & & & & & & \\ & & \text{H}_3\text{C} & & & & \text{C}_3\text{H}_7 & & & & & & \end{array}$ 4-propil 2-metil 3-hepten

1) Birden fazla grup içeren dallanmış alkenlerde isimlendirme yapılırken fonksiyonel grubun yeri mi çift bağın yeri mi önemlidir?

2) Birden fazla grup içeren dallanmış alkenlerde isimlendirmede hangi karbon atomuna öncelik verilir?

3) Birden fazla grup içeren Alkenlerin isimlendirmesinde fonksiyonel grubun numaralandırmada bir önemi var mıdır?

4) Birden fazla grup içeren Dallanmış alkenlerde isimlendirme yapılırken neye dikkat etmek gerekir?

Ek 16: “Alken ve Alkin İçeren Bileşiklerin Adlandırılması” Etkinliği

ALKEN VE ALKİN İÇEREN BİLEŞİKLERİN ADLANDIRILMASI

(Etkinlik 9)

Alken ve Alkin gruplarının bir arada bulunduğu bileşiklerin adlandırılması ile ilgili bazı örnekler tabloda verilmiştir. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.

A) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$ 1-hekzen-5-in	B) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ 2-hekzen-4-in
C) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$ 2-penten-4-in	D) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$ 1-büten-3-in

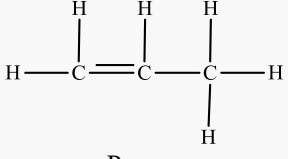
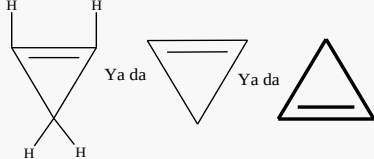
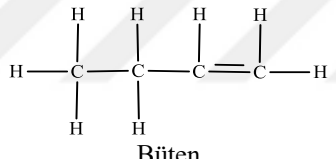
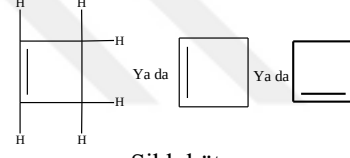
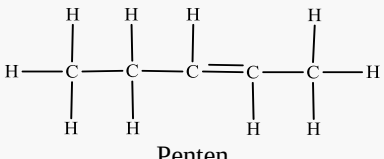
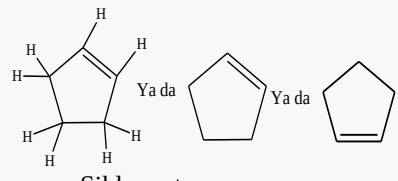
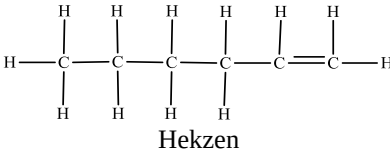
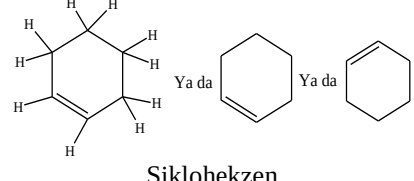
- 1) Bileşiklerin isimlerindeki en ve in eki neyin varlığını gösterir?
- 2) A bileşiğindeki ikili bağ kaç numaralı karbon atom atomunda bulunur?
- 3) A bileşiğindeki üçlü bağ kaç numaralı karbon atom atomunda bulunur?
- 4) A bileşiğindeki karbon atomlarına numara vermeye nerden başlanmıştır?
- 5) B bileşiğindeki ikili bağ kaç numaralı karbon atom atomunda bulunur?
- 6) B bileşiğindeki üçlü bağ kaç numaralı karbon atom atomunda bulunur?
- 7) B bileşiğindeki karbon atomlarına numara vermeye nerden başlanmıştır?
- 8) A ve B bileşiklerinde 1 numaralı karbon atomu neye göre belirlenmiştir?
- 9) Bir bileşikte hem ikili hem de üçlü bağ varsa isimlendirme kural nedir?
- 10) İsimlendirme de hangi karbon atomu en düşük sayıyı alır?

Ek 17: “Düz Zincirli ve Halkalı Alkenlerin Karşılaştırılması” Etkinliği

DÜZ ZİNCİRLİ VE HALKALI ALKENLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

(Etkinlik 10)

Aşağıda 2 farklı türde Alifatik Hidrokarbonlar ve örneklerini tabloda sunulmuştur. Örnekleri inceleyerek soruları cevaplayınız.

	ALİFATİK HİDROKARBON TÜRLERİ	
	Düz zincirli alifatikler	Halkalı alifatikler
Açık formül	 Propen	 Siklopropen
Kapalı formül	(C ₃ H ₆)	(C ₃ H ₄)
Açık formül	 Büten	 Siklobüten
Kapalı formül	(C ₄ H ₈)	(C ₄ H ₆)
Açık Formül	 Penten	 Siklopenten
Kapalı Formül	(C ₅ H ₁₀)	(C ₅ H ₈)
Açık Formül	 Hekzen	 Sikloheksen
Kapalı Formül	(C ₆ H ₁₂)	(C ₆ H ₁₀)

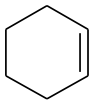
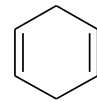
- 1) Tabloya göre kaç tür alifatik hidrokarbon vardır?
- 2) Halkalı alifatik hidrokarbonların isimlerinin düz zincirli alifatik hidrokarbonların isimlerinden ne farkı vardır?
- 3) Düz zincirli alifatik hidrokarbonların karbon ve hidrojen sayısı ile halkalı alifatik hidrokarbonların karbon ve hidrojen sayıları arasında fark nedir?
- 4) Düz zincirli hidrokarbonların genel formülü C_nH_{2n} olduğuna göre halkalı hidrokarbonların genel formülü nedir?
- 5) Bileşiklerin isimlerindeki benzerliği yazınız.
- 6) Tabloda görülen alken bileşiklerinde çift bağın belli bir yeri var mıdır?
- 7) 7 karbon içeren Hepten' ın düz zincirli ve halkalı bileşiklerinin açık ve kapalı formüllerini yazarak isimlendiriniz.

Ek 18: “Halkalı Alkenlerin İsimlendirilmesi” Etkinliği

HALKALI ALKENLERİN İSİMLENDİRİLMESİ

(Etkinlik 11)

Halkalı Alkenlerin adlandırılması ile ilgili bazı örnekler tabloda verilmiştir. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.

A)  siklohekzen	B)  4- metil siklohekzen	C)  1,4-sikloheksadien	D)  3-etil 6-metil siklohekzen

1) A bileşiğinin isimlendirilmesinde herhangi bir rakam yazılmamışken B, C ve D bileşiğinde rakamların olmasının sebebi nedir?

2) A, B, C ve D bileşiklerinin isimlerindeki benzerliği bulunuz.

3) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki farklılığı bulunuz.

4) B bileşiğinin ismindeki 4 rakamı ne anlama gelmektedir?

5) B bileşiğinin isminden faydalananarak halkadaki karbon atomlarına uygun numaraları yazınız.

6) B bileşiğinde 1 numaralı karbonu neye göre belirlediniz.

7) A ve C bileşiklerinin isimlerindeki farklılığı bulunuz.

8) A ve C bileşiklerinin isimlerindeki farklılık neden kaynaklanmaktadır?

9) C bileşiğinin isminden faydalananarak halkadaki karbon atomlarına uygun numaraları yazınız.

10) D bileşiğinin isminden faydalananarak halkadaki karbon atomlarına uygun numaraları yazınız.

11) D bileşiğinde karbon atomlarına ters yönde numara verilmiş olsaydı bileşiğin ismi ne olurdu?

12) D bileşiğinin ismini doğru yazabilmek için yön seçiminde neye dikkat etmek gerekir?

13) Halkalı alkenlerin isimlendirilmesinde temel kurallar nedir?

Ek 19: “Düz Zincirli Alkinlerde Adlandırma” Etkinliği
DÜZ ZİNCİRLİ ALKİNLERDE ADLANDIRMA
(Etkinlik 12)

Alkinlerin adlandırılması ile ilgili bazı örnekler tabloda verilmiştir. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.

A) $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 1-bütün	B) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$ 1-bütün
C) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 2-pentin	D) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ 2-hekzin
E) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 3-hekzin	F) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 3-hekzin

- 1) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki benzerliği belirleyiniz.
- 2) A bileşiğinde karbon atomlarına numara vermeye nerden başlanmıştır?
- 3) B bileşiğinde karbon atomlarına numara vermeye nerden başlanmıştır?
- 4) A ve B bileşiklerinde karbon atomlarına neye dikkat ederek numara verilmiştir?
- 5) C ve D bileşiklerinin isimlerindeki benzerliği belirleyiniz.
- 6) C bileşiğinde karbon atomlarına numara vermeye nerden başlanır?
- 7) D bileşiğinde karbon atomlarına numara vermeye nerden başlanır?
- 8) C ve D bileşiklerinde karbon atomlarına neye dikkat ederek numara verilmiştir?
- 9) E ve F bileşiklerinin isimlerindeki benzerliği belirleyiniz.
- 10) E bileşiğinde karbon atomlarına numara vermeye nerden başlanmıştır?

- 11) F bileşiğinde karbon atomlarına numara vermeye nerden başlanmıştır?
- 12) E ve F bileşiklerinde karbon atomlarına neye dikkat ederek numara verilmiştir?
- 13) Alkinlerin isimlendirilmesi neye göre yapılmaktadır?

Aşağıdaki soruları verilen tabloya göre cevaplayınız.

A) $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH}$ 1 2 3 4 1,3-bütadiin	B) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$ 4 3 2 1 1-bütün
C) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH}$ 1 2 3 4 5 2,4- pentadiin	D) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ 5 4 3 2 1 2-pentin

- 1) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki benzerliği bulunuz.
- 2) A ve B bileşiklerinin isimleri arasındaki farkı bulunuz.
- 3) A ve B bileşiklerinin yapısında kaç tane üçlü bağ vardır?
- 4) A bileşiğinin ismindeki 1 ve 3 rakamları neyi ifade etmektedir?
- 5) B bileşiğinin ismindeki 1 rakamı neyi ifade etmektedir?
- 6) C ve D bileşiklerinin isimlerindeki benzerliği bulunuz.
- 7) C ve D bileşiklerinin isimleri arasındaki farkı bulunuz.
- 8) C ve D bileşiklerinin yapısında kaç tane üçlü bağ vardır?
- 9) C bileşiğinin ismindeki 1 ve 3 rakamları neyi ifade etmektedir?
- 10) D bileşiğinin ismindeki 1 rakamı neyi ifade etmektedir?
- 11) Birden fazla üçlü bağ içeren bileşikler isimlendirilirken nasıl bir yol izlenir?

Ek 20: “Tek Dallanma İçeren Alkinlerde İsimlendirme” Etkinliği

TEK DALLANMA İÇEREN ALKİNLERDE İSİMLENDİRME

(Etkinlik 13)

Aşağıda tek dallanma içeren alkinlere ait bileşiklerin isimlendirmesi ile ilgili bazı örnekler tabloda verilmiştir. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.

A) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{H}_3\text{C} & & & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{C} \equiv \text{CH} \\ 5 & & 4 & & 3 & & 2 & & 1 \end{array}$ 4-metil 1- pentin	B) $\begin{array}{ccccccc} & & & & & & \text{CH}_3 \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{C} \equiv \text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ 1 & & 2 & & 3 & & 4 & & 5 \end{array}$ 4-metil 2-pentin
C) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{Cl} & & & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{CH} & - & \text{C} \equiv \text{CH} \\ 4 & & 3 & & 2 & & 1 \end{array}$ 3-klor 1-bütün	D) $\begin{array}{ccccccc} \text{HC} & \equiv & \text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ 1 & & 2 & & 3 & & 4 \\ & & & & & & \\ & & & & \text{Br} & & \end{array}$ 3-brom 1-bütün
D) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{OH} & & & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{CH} & - & \text{C} \equiv \text{CH} \\ 4 & & 3 & & 2 & & 1 \end{array}$ 3-hidroksi 1-propin	E) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{OH} & & & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_2\text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{C} \equiv \text{CH} \\ 4 & & 3 & & 2 & & 1 \end{array}$ 4-hidroksi 1-bütün

1) Tek grup içeren dallanmış alkinlerde isimlendirme yapılırken fonksiyonel grubun yeri mi üçlü bağın yeri mi önemlidir?

2) Tek grup içeren dallanmış alkinlerde isimlendirmede hangi karbon atomuna öncelik verilir?

3) Alkinlerin isimlendirmesinde fonksiyonel grubun numaralandırmada bir önemi var mıdır?

4) Tek grup içeren Dallanmış alkinlerde isimlendirme yapılırken neye dikkat etmek gerekir?

Ek 21: “Birden Fazla Dallanma İçeren Alkinlerde İsimlendirme” Etkinliği

BİRDEN FAZLA DALLANMA İÇEREN ALKİNLERDE İSİMLENDİRME

(Etkinlik 14)

Aşağıdaki tabloda birden fazla dallanmaya sahip alkin bileşikleri verilmiştir. Tabloyu kullanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

$ \begin{array}{ccccccc} \text{HC} & \equiv & \text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ 1 & & 2 & & 3 & & 4 & & 5 \\ & & & & & & & & \\ & & & & \text{C}_2\text{H}_5 & & \text{OH} & & \end{array} $ 3-etil 4-hidroksi 1-pentin	$ \begin{array}{ccccccc} \text{H}_2\text{C} & - & \text{C} & \equiv & \text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ 1 & & 2 & & 3 & & 4 & & 5 \\ & & & & & & & & \\ \text{OH} & & & & & & \text{CH}_3 & & \end{array} $ 1-hidroksi 4-metil 2-pentin
$ \begin{array}{ccccccc} \text{H}_3\text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{HC} & - & \text{C} & \equiv & \text{C} & - & \text{CH}_3 \\ 7 & & 6 & & 5 & & 4 & & 3 & & 2 & & 1 \\ & & & & & & & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & & & \text{C}_3\text{H}_7 & & & & & & \end{array} $ 4-propil 6-metil 2-heptin	$ \begin{array}{ccccccc} & & \text{OH} & & & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_2\text{C} & - & \text{C} & \equiv & \text{C} & - & \text{Br} \\ 3 & & 2 & & 1 & & \end{array} $ 1-brom 3-hidroksi 1-propin

1) Birden fazla grup içeren dallanmış alkinlerde isimlendirme yapılırken fonksiyonel grubun yeri mi üçlü bağın yeri mi önemlidir?

2) Birden fazla grup içeren dallanmış alkinlerde isimlendirmede hangi karbon atomuna öncelik verilir?

3) Birden fazla grup içeren Alkinlerin isimlendirmesinde fonksiyonel grubun numaralandırmada bir önemi var mıdır?

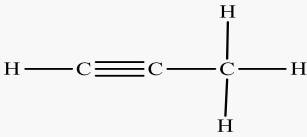
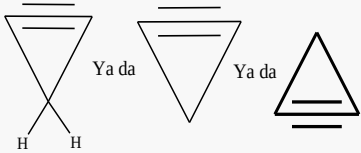
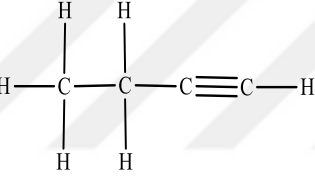
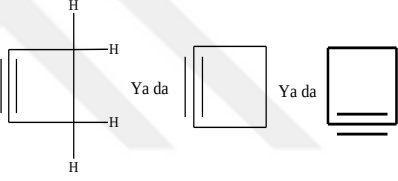
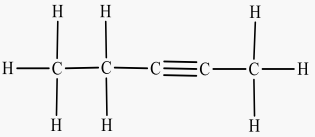
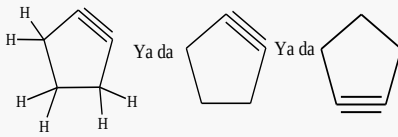
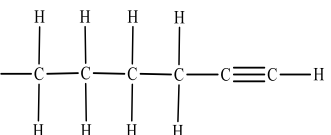
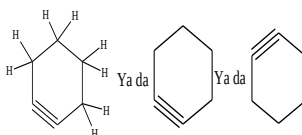
4) Birden fazla grup içeren dallanmış alkinlerde isimlendirme yapılırken neye dikkat etmek gerekir?

Ek 22: “Düz Zincirli ve Halkalı Alkinlerin Karşılaştırılması” Etkinliği

DÜZ ZİNCİRLİ VE HALKALI ALKİNLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

(Etkinlik 15)

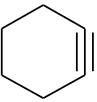
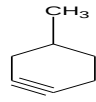
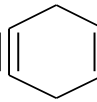
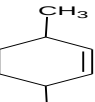
Aşağıda 2 farklı türde Alifatik Hidrokarbonlar ve örnekleri tabloda sunulmuştur. Örnekleri inceleyerek soruları cevaplayınız.

	ALİFATİK HİDROKARBON TÜRLERİ	
	Düz zincirli alifatikler	Halkalı alifatikler
Açık formül	 Propin	 Siklopropin
Kapalı formül	(C ₃ H ₄)	(C ₃ H ₂)
Açık formül	 Bütün	 Siklobütün
Kapalı formül	(C ₄ H ₆)	(C ₄ H ₄)
Açık Formül	 Pentin	 Siklopentin
Kapalı Formül	(C ₅ H ₈)	(C ₅ H ₆)
Açık Formül	 Hekzin	 Sikloheksin
Kapalı Formül	(C ₆ H ₁₀)	(C ₆ H ₈)

- 1) Tabloya göre kaç tür alifatik hidrokarbon vardır?
- 2) Halkalı alifatik hidrokarbonların isimlerinin düz zincirli alifatik hidrokarbonların isimlerinden ne farkı vardır?
- 3) Düz zincirli alifatik hidrokarbonların karbon ve hidrojen sayısı ile halkalı alifatik hidrokarbonların karbon ve hidrojen sayıları arasında fark nedir?
- 4) Düz zincirli hidrokarbonların genel formülü C_nH_{2n-2} olduğuna göre halkalı hidrokarbonların genel formülü nedir?
- 5) Bileşiklerin isimlerindeki benzerliği yazınız.
- 6) Tabloda görülen alkin bileşiklerinde üçlü bağın belli bir yeri var mıdır?
- 7) 7 karbon içeren Heptin' ın düz zincirli ve halkalı bileşiklerinin açık ve kapalı formüllerini yazarak isimlendiriniz.

Ek 23: “Halkalı Alkinlerin Adlandırılması” Etkinliği**HALKALI ALKİNLERİN ADLANDIRILMASI****(Etkinlik 16)**

Halkalı Alkinlerin adlandırılması ile ilgili bazı örnekler tabloda verilmiştir. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.

A)  siklohekzen	B)  4- metil siklohekzen	C)  1,4-siklohekzadiin	D)  3-etil 6-metil siklohekzen

1) A bileşiğinin isimlendirilmesinde herhangi bir rakam yazılmamışken B, C ve D bileşiğinde rakamların olmasının sebebi nedir?

2) A, B, C ve D bileşiklerinin isimlerindeki benzerliği bulunuz.

3) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki farklılığı bulunuz.

4) B bileşiğinin ismindeki 4 rakamı ne anlama gelmektedir?

5) B bileşiğinin isminden faydalananarak halkadaki karbon atomlarına uygun numaraları yazınız.

6) B bileşiğinde 1 numaralı karbonu neye göre belirlediniz.

7) A ve C bileşiklerinin isimlerindeki farklılığı bulunuz.

8) A ve C bileşiklerinin isimlerindeki farklılık neden kaynaklanmaktadır?

9) C bileşiğinin isminden faydalananarak halkadaki karbon atomlarına uygun numaraları yazınız.

10) D bileşiğinin isminden faydalananarak halkadaki karbon atomlarına uygun numaraları yazınız.

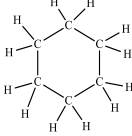
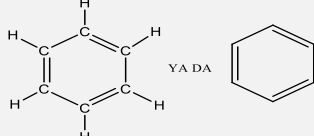
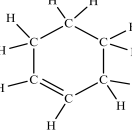
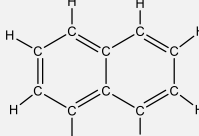
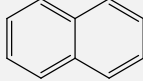
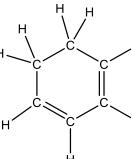
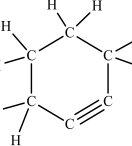
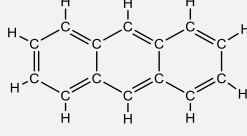
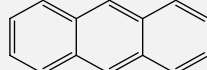
11) D bileşiğinde karbon atomlarına ters yönde numara verilmiş olsaydı bileşiğin ismi ne olurdu?

12) D bileşiğinin ismini doğru yazabilmek için yön seçiminde neye dikkat etmek gerekir?

13) Halkalı alkinlerin isimlendirilmesinde temel kurallar nedir?

Ek 24: “Aromatik Bileşikler” Etkinliği**AROMATİK BİLEŞİKLER****(Etkinlik 17)**

6 karbonlu alifatik doymuş ve doymamış bileşiklerle aromatik bileşikler tabloda verilmiştir. Tabloyu inceleyerek soruları cevaplayınız.

Halkalı Alifatik hidrokarbonlar		Aromatik hidrokarbonlar	
	Siklohekzan	 YA DA	Benzen
	Siklohekzen	 YA DA 	Naftalin
	Sikloheksadien		
	Sikloheksin	 YA DA 	Antrasen

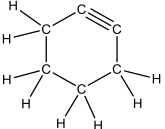
1) Aromatik Hidrokarbon bileşiklerinin yapısında hangi element/elementler vardır?

2) Naftalin ve Antrasen bileşiklerinin benzen ile olan benzerliğini bulunuz.

3) Naftalin ve Antrasen bileşiklerinin benzen ile olan farklılığını bulunuz.

4) Benzenin siklohekzen ve sikloheksadien bileşiklerinden farkı nedir?

- 5) Sikloheksan ile benzenin karbon ve hidrojen sayılarını karşılaştırınız.
- 6) Siklohekzen ile benzenin karbon ve hidrojen sayılarını karşılaştırınız
- 7) Sikloheksadien ile benzenin karbon ve hidrojen sayılarını karşılaştırınız
- 8) Sikloheksin ile benzenin karbon ve hidrojen sayılarını karşılaştırınız
- 9) Sikloheksan ve Benzen arasında karbonlar arasındaki bağ türü açısından farklılığı bulunuz.
- 10) Siklohekzen ile benzen arasında çift bağ sayısı açısından farklılığı bulunuz.
- 11) Sikloheksadien ile benzen arasında çift bağ sayısı açısından farklılığı bulunuz.
- 12) Aromatik bileşiklerde karbon atomları her çift bağ sonrasında hangi bağ türü ile bağlanırlar?
- 13) Aromatik bileşiklerde karbon atomları her tek bağ sonrasında hangi bağ türü ile bağlanırlar?
- 14) Sikloheksadien bileşiği aromatik değildir. Aromatik olması için ne olması gerekir?
- 15) Aromatik bileşiklerde üçlü bağ var mıdır?

16) 	Verilen bileşik aromatik midir?

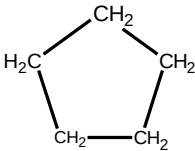
- 17) Aromatik bileşiğin tanımını yapınız.

Ek 25: “İzomeri” Etkinliği

İZOMERİ

(Etkinlik 18)

Aşağıda **zincir-dallanma izomeri** kavramına ait örneklerini içeren tablo görülmektedir. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.

A) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ Pentan	B) $\begin{array}{ccccccc} \text{H}_3\text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_3 \\ & & \text{CH}_3 & & & & \end{array}$ 2-metil Bütan	C) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{CH}_3 & & & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & & & \end{array}$ 2,2 dimetil propan	D)  Siklopentan

1) A, B, C ve D bileşiklerinden hangisi düz zincirli, hangisi dallanmış hangisi halka yapıdadır?

2) A, B, C ve D bileşiklerinin ait olduğu hidrokarbon sınıfını yazınız.

3) A, B, C ve D bileşiklerinin kapalı formüllerini bulunuz.

4) A, B, C ve D bileşiklerinin hangilerinin kapalı formülleri aynıdır?

5) A, B, C ve D bileşiklerinin hangilerinin açık formülleri aynıdır?

6) A, B ve C bileşikleri birbirinin izomeridir. Bu bileşikleri izomer yapan ortak özellik nedir?

7) İzomeri nedir? Tanımlayınız.

Ek 26: “Zincir-Halka İzomeri Uygulama” Etkinliği

UYGULAMA 2

Aşağıda **zincir-halka izomeri** kavramına ait örneklerini içeren tablo görülmektedir. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.

A) $\begin{array}{cc} \text{H}_2\text{C} & - & \text{CH}_2 \\ & & \\ \text{H}_2\text{C} & - & \text{CH}_2 \end{array}$ Siklobütan	B) $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$ 4 3 2 1 1-Büten	C) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ 1 \quad 2 \quad 3 \end{array}$ 2-metil propan	D) $\begin{array}{cc} \text{H}_2\text{C} & - & \text{CH}_2 \\ & & \\ \text{HC} & = & \text{CH} \end{array}$ Siklobüten

1) A, B, C ve D bileşiklerinden hangisi düz zincirli, hangisi dallanmış hangisi halka yapıdadır?

2) A, B, C ve D bileşiklerinin ait olduğu hidrokarbon sınıfını yazınız.

3) A, B, C ve D bileşiklerinin kapalı formüllerini bulunuz.

4) A, B, C ve D bileşiklerinin hangilerinin kapalı formülleri aynıdır?

5) A, B, C ve D bileşiklerinin hangilerinin açık formülleri aynıdır?

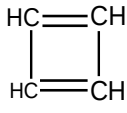
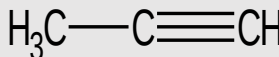
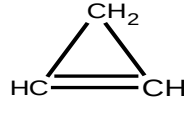
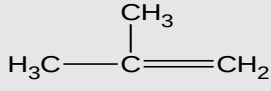
6) A, B, C ve D bileşiklerden hangileri birbirinin izomeridir?

7) İzomer olan bileşiklerin ortak özelliği nedir?

Ek 27: “Zincir-Halka İzomeri Uygulama” Etkinliği

UYGULAMA 3

Aşağıda **zincir-halka izomeri** kavramına ait örneklerini içeren tablo görülmektedir. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.

A)  1,4-siklobütadien	B)  Propin	C)  Siklopropen	D)  2-metil 1-propen

1) A, B, C ve D bileşiklerinden hangisi düz zincirli, hangisi dallanmış hangisi halka yapıdadır?

2) A, B, C ve D bileşiklerinin ait olduğu hidrokarbon sınıfını yazınız.

3) A, B, C ve D bileşiklerinin kapalı formüllerini bulunuz.

4) A, B, C ve D bileşiklerinin hangilerinin kapalı formülleri aynıdır?

5) A, B, C ve D bileşiklerinin hangilerinin açık formülleri aynıdır?

6) A, B, C ve D bileşiklerden hangileri birbirinin izomeridir?

7) İzomer olan bileşiklerin ortak özelliği nedir?

Ek 28: “Konum İzomerisi Uygulama” Etkinliği

UYGULAMA 4

Aşağıda **konum izomeri** kavramına ait örnekler tabloda verilmiştir. Tabloyu kullanarak soruları cevaplayınız.

A) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 1-büten	B) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ 2-büten	C) $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 1-bütün	D) $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ 2-bütün

1) A, B, C ve D bileşiklerinin ait olduğu hidrokarbon sınıfını yazınız,

2) A, B, C ve D bileşiklerinde konumu değişen grup nedir?

3) A, B, C ve D bileşiklerinin kapalı formüllerini bulunuz.

4) A, B, C ve D bileşiklerinin hangilerinin kapalı formülleri aynıdır?

5) A, B, C ve D bileşiklerinin hangilerinin açık formülleri aynıdır?

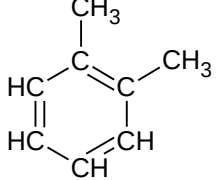
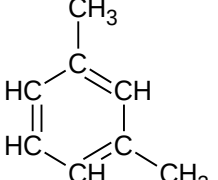
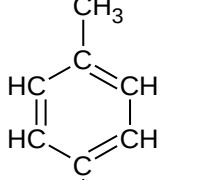
6) A, B, C ve D bileşiklerden hangileri birbirinin izomeridir?

7) İzomer olan bileşiklerin ortak özelliği nedir?

Ek 29: “Konum İzomerisi Uygulama” Etkinliği

UYGULAMA 5

Aşağıda **konum izomeri** kavramına ait örnekleri içeren tablo görülmektedir. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.

A)  1,2- dimetil benzen	B)  1,3-dimetil benzen	C)  1,4-dimetil benzen

1) A, B ve C bileşiklerinin ait olduğu hidrokarbon sınıfını yazınız.

2) A, B ve C bileşiklerinde konumu değişen grup nedir? İsmi yazınız.

3) A, B ve C bileşiklerinin kapalı formüllerini bulunuz.

4) A, B ve C bileşiklerinde hangilerinin kapalı formülü aynıdır?

5) A, B, C ve D bileşiklerinin hangilerinin açık formülleri aynıdır?

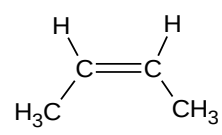
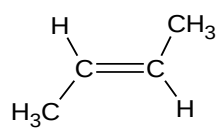
6) Yukarıdaki bileşiklerden hangileri birbirinin izomeridir?

7) İzomer olan bileşiklerin ortak özelliği nedir?

Ek 30: “Cis-trans İzomerisi Uygulama” Etkinliği

UYGULAMA 6

Aşağıda **cis-trans izomeri** kavramına ait örnekleri içeren tablo görülmektedir. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.

A)  Cis 2-büten	B)  Trans 2-büten

- 1) A ve B bileşiklerinin ait olduğu hidrokarbon sınıfını yazınız.
- 2) A ve B bileşiklerinde ikili bağın karbonlarına bağlı grupları belirtiniz ve isimlerini yazınız.
- 3) A bileşiğinde ikili bağın karbonlarına bağlı grupların yönünü belirtiniz. (aynı/ ters)
- 4) B bileşiğinde ikili bağın karbonlarına bağlı grupların yönünü belirtiniz. (aynı/ ters)
- 5) A bileşiğinde grupların yönü bileşiğin isminde nasıl ifade edilmiştir?
- 6) B bileşiğinde grupların yönü bileşiğin isminde nasıl ifade edilmiştir?
- 7) İzomer olan bileşiklerin ortak özelliği nedir?

Ek 31: “Cis-trans İzomerisi Uygulama” Etkinliği

UYGULAMA 7

Aşağıda **cis-trans izomeri** kavramına ait örnekleri içeren tablo görülmektedir. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.

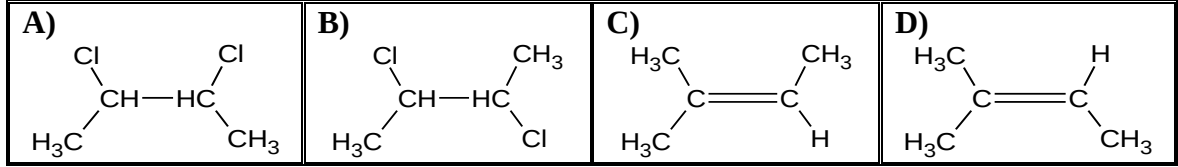
A) $ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{Cl} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{Cl} \quad \text{H} \end{array} $	B) $ \begin{array}{c} \text{Cl} \quad \text{Cl} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} $

- 1) A ve B bileşiklerinin ait olduğu hidrokarbon sınıfını yazınız.
- 2) A ve B bileşiklerinde ikili bağın karbonlarına bağlı grupları belirtiniz ve isimlerini yazınız.
- 3) A bileşiğinde ikili bağın karbonlarına bağlı grupların yönünü belirtiniz. (aynı/ ters)
- 4) A bileşiğinde ikili bağın karbonlarına bağlı grupların yönünü belirtiniz. (aynı/ ters)
- 5) A bileşiğinde grupların yönünü dikkate alarak bileşiğin hangi tür izomeri gösterdiğini yazınız.
- 6) B bileşiğinde grupların yönünü dikkate alarak bileşiğin hangi tür izomeri gösterdiğini yazınız.

Ek 32: “Cis-trans İzomerisi Uygulama” Etkinliği

UYGULAMA 8

Aşağıda **cis-trans izomeri** göstermeyen örnekleri içeren tablo görülmektedir. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.



1) A, B,C ve D bileşiklerinin ait olduğu hidrokarbon sınıfını yazınız.

2) A ve B bileşiğinde 1. Ve 2. Karbonlara bağlı olan grupları belirtiniz ve isimlerini yazınız.

3) A bileşiğinde dallanmış grupların yönünü belirtiniz. (aynı/ ters)

4) B bileşiğinde dallanmış grupların yönünü belirtiniz. (aynı/ ters)

5) A bileşiğinde cis izomeri görülmemesinin sebebi nedir?

6) B bileşiğinde trans izomeri görülmemesinin sebebi nedir?

7) C ve D bileşiğinde 1. Ve 2. Karbonlara bağlı olan grupları belirtiniz ve isimlerini yazınız.

8) C bileşiğinde dallanmış grupların yönünü belirtiniz. (aynı/ ters)

9) D bileşiğinde dallanmış grupların yönünü belirtiniz. (aynı/ ters)

10) C bileşiğinde cis/ trans izomeri görülmemesinin sebebi nedir?

11) D bileşiğinde cis/ trans izomeri görülmemesinin sebebi nedir?

TEKRAR

1) Bileşiklerin birbiri ile izomer olduğunu belirlemeyi sağlayan kurallar nelerdir?

2) Alkan, sikloalkan, alken, sikloalken, alkin ve sikloalkin bileşiklerinden birbiri ile izomer olanları belirleyiniz.

3) Cis-trans izomerliğinin görüldüğü hidrokarbon türünü yazınız.

4) Bir bileşiğin cis izomeri gösterebilmesi için grupların konumu nasıl olmalıdır?

5) Bir bileşiğin trans izomeri gösterebilmesi için grupların konumu nasıl olmalıdır?

6) Cis- trans izomerliği hangi bileşiklerde görülmez?

Ek 33: “Hidrokarbonları (Alkan, Alken ve Alkin) Nasıl Tanırız?” Deneyi

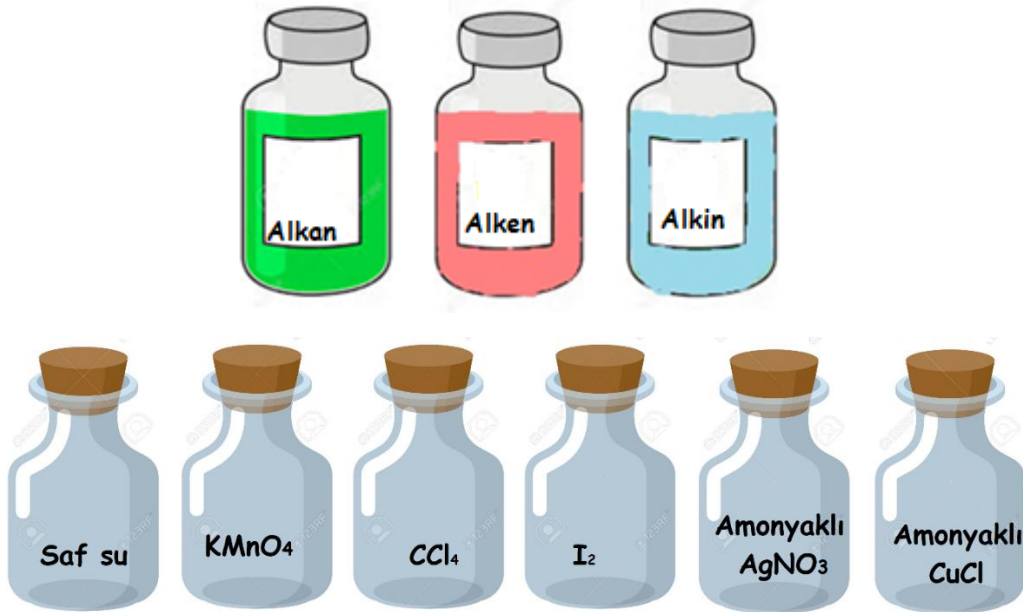
DENEY 1

HİDROKARBONLARI (ALKAN, ALKEN VE ALKİN) NASIL TANIRIZ?

Selin öğretmen bu hafta laboratuvarında 11.sınıflara organik kimya dersinde hidrokarbonların çözünürlüklerini ve reaksiyonlarını işleyecekti. Konuyu pekiştirmek amacıyla bir deney yapmayı planlamaktaydı. Hazırlık yapmak için organik malzemelerin olduğu depoya gidip kimyasalları seçmeye karar vermişti. Dolabı açıp baktığında kimyasallardan çıkan buharlardan dolayı bazı şişelerin etiketlerinin tamamen silindiğini fark etti. Adını okuyamadığı ama hidrokarbon olduğunu bildiği yan yana duran üç tane şişeyi almaya karar verdi. Çünkü depoda kullanabileceği başka alkan, alken ve alkin bileşiği yoktu. Bir çözüm yolu bulup öğrencilerine bu konuyu öğretmeyi istiyordu. Acaba bunlardan hangisi alkan hangisi alken hangisi alkin diye düşünürken laboratuvara öğrencilerinin yanına geldi. Öğrenciler öğretmene baktığında bir şeylerin ters gittiğini anladı. Siz Selin öğretmenin öğrencileri olarak ona nasıl yardım edersiniz?

Masada alkan, alken ve alkini tanıyabilmenizi sağlayacak saf su, CCl_4 , CHCl_3 , I_2 , KMnO_4 çözeltisi, Amonyaklı AgNO_3 çözeltisi ve Amonyaklı CuCl çözeltileri verilmiştir. Bu kimyasalları kullanarak alkan, alken, alkin olduğunu bilmediğiniz A, B ve C maddeleri ile etkileştiriniz. Sonucunu gözlemleyiniz. A, B ve C maddelerinin hangi maddeler ile reaksiyona girdiğini not alınız. Böylece alkan, alken ve alkini birbirinden ayırt edebileceğiniz tanıma reaksiyonlarını bulabilirsiniz.

Ama siz şanslısınız çünkü ne olduğunu bilmediğiniz A, B ve C maddeleri ile çalışmadan önce alkan, alken ve alkin olduğu bilinen üç tane madde verilmiştir. Aşağıdaki kimyasalları kullanarak tanıma reaksiyonlarına başlayınız.



1) Önce masada bulunan kimyasal malzemelerden hangilerinin alkan, alken ve alkinle tepkimeye giriyor bunu belirlemeniz gerekmektedir.

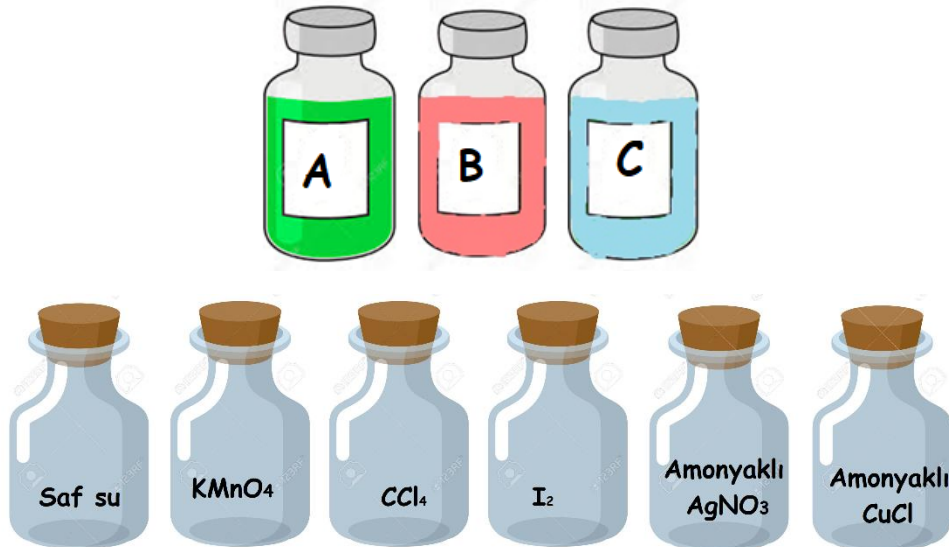
Böylece Selin öğretmene;

- alkanların hangi maddeler ile tepkimeye girdiğini;
- alkenlerin hangi maddeler ile tepkimeye girdiğini
- alkinlerin hangi maddeler ile tepkimeye girdiğini söylemiş olacaksınız.

2) Bilinmeyen organik bir maddenin alkan, alken ya da alkin mi olduğunu tanımlayabildiğiniz kimyasallar hangileridir?

- Alkanlar için;
- Alkenler için;
- Alkinler için;

3) Deneyler yapıp raporları yazıldıktan sonra her bir gruba etiketleri silinmiş olan A, B ve C maddelerinden biri rastgele olarak dağıtılır. Bilinmeyen numunenin hangi hidrokarbon türüne ait olduğunu bulabilmenizi sağlayacak kimyasal maddeler de verilmiştir. Doğru tanıma reaksiyonlarını seçerek aranan maddenin kimliğini belirleyiniz.



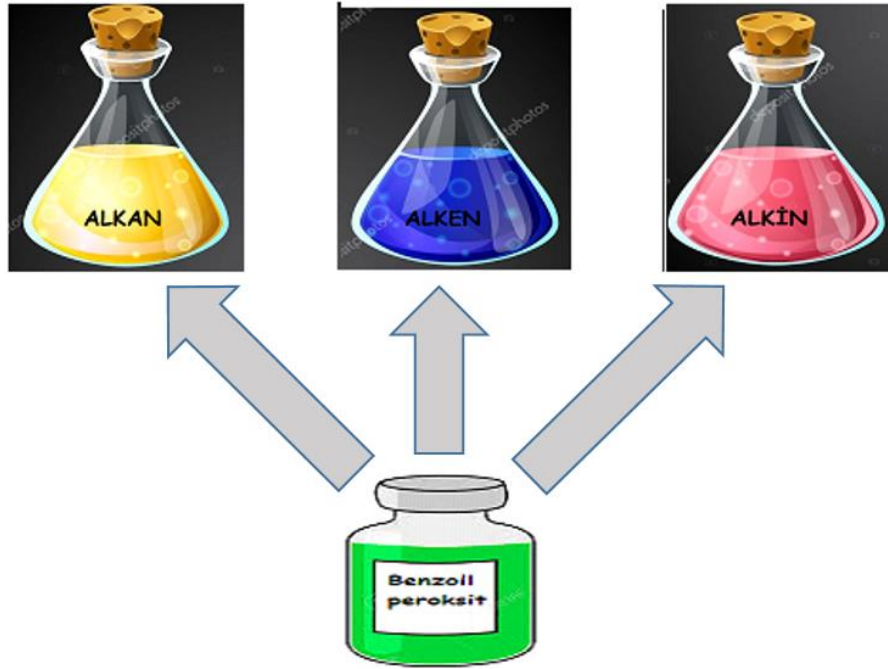
Ek 34: “Hidrokarbonları Polimerleştirerek Hediyelik Eşya Yapalım” Deneyi

DENEY 2

HİDROKARBONLARI POLİMERLEŞTİREREK HEDİYELİK EŞYA YAPALIM

Müşerref öğretmen bir arkadaşına hediye almaya karar vermişti. Ama bu sefer klasik bir hediye olmasını istemiyordu. İnternette araştırma yapmaya başladı. Hem kendi zevkini hem de arkadaşının zevklerini yansıtan görsel bir o kadar da el emeği ile yapabileceği bir şeyler bulmalıydı. Çünkü arkadaşına çok değer veriyordu ve bu sıradan bir hediye olmamalıydı. Araştırmalarına devam ederken küçük şişelerle ve boncuklar ile yapılan renkli ve kokulu jel mumların olduğunu fark etti. Görür görmez çok hoşuna gitmişti. Aradığı özgün ve yaratıcı hediye bulmuştu. Ama bir sorun vardı. Video da kullanılan malzemelerin her birini almaya zamanı yoktu. Çünkü arkadaşının doğum günü bu gündü ve hediye vermeyi başka güne erteleyemezdi. Hemen bir liste çıkardı ve şişeler ile boncukları almaya karar verdi. Peki jel mum olmadan nasıl yapabilirdi? Kimya öğretmeni olduğu için laboratuvarındaki malzemeleri kullanıp jel mum görüntüsüne sahip bir madde sentezleyebilirim diye düşündü. Organik malzeme deposundan alkan, alken ve alkin maddelerini alıp denemeye karar verdi. Ama çok olasılık vardı. Hepsini deneyemeye zamanı yetmeyebilirdi. Malzemeleri de alıp laboratuvara öğrencilerinin yanına geldi. Durumu öğrencilerine de anlatıp onlardan yardım istemeye karar verdi. Siz Müşerref öğretmenin öğrencileri olarak ona nasıl yardım edersiniz?

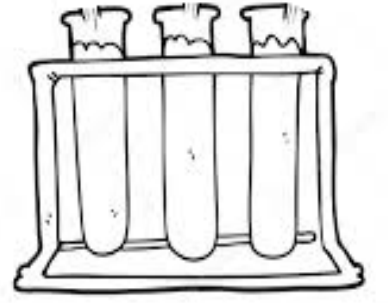
Masada alkan, alken ve alkinin polimerleşme reaksiyonu verip vermediğini görebilmenizi sağlayacak benzoil peroksit maddesi bulunmaktadır. Bu kimyasal alkan, alken ve alkin ile etkileştirerek kullanınız. Sonucu gözlemleyiniz. Benzoil peroksit ile hangi maddelerin tepkimeye girdiğini not alınız. Böylece bu reaksiyon ile alkan, alken ve alkini birbirinden ayırt edebilirsiniz.



1) Önce masada bulunan benzoil peroksiti alkan, alken ve alkin ile ayrı ayrı deney tüplerinde reaksiyona sokmanız gerekmektedir.

Böylece Müşerref Öğretmene;

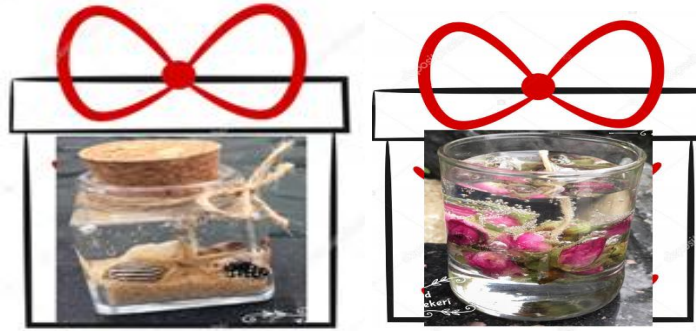
- alkanların polimerleşme tepkimesi;
- alkenlerin polimerleme tepkimesi;
- alkinlerin polimerleşme tepkimesini gerçekleştirip gerçekleştirmediğini belirlemiş olacaksınız.



2) Reaksiyon sonucunda her bir madde için gözlemlerinizi ayrı ayrı not ediniz

3) Alkan, alken ve alkini birbirinden ayıran özellikler nelerdir? Belirtiniz.

Hala hediye yapımında jel mum olarak kullanacağınız hidrokarbon türünü seçemediniz mi? Evet ise 2. Bir yol daha var. Her bir gruba verilen hediyelik şişelerin içerisine size verilen süs malzemelerden beğendiklerinizi seçip zevkinize göre yerleştiriniz. Süslerin hareket etmesini istiyorsanız su koyabilirsiniz. Ve sonra hazırladığımız şişelerin her birinin içine üç farklı deney tüpünün içerisindeki kimyasalları ayrı ayrı dökünüz. Örnek olarak faydalanabileceğiniz hediyelik eşyalar aşağıda verilmiştir.



1) Hazırladığımız hangi şişede farklılık gördünüz?

2) Gördüğünüz bu farklılığı görsel olarak nasıl ifade edersiniz?

3) Farklılığın sebebi neden kaynaklanmış olabilir?

4) Müşerref hocanıza hediye etmesi için hazırladığımız 3 şişeden hangisini verirsiniz?

5) Bu şişeyi seçmenizin nedenini açıklayınız.

Ek 35: “Bileşiklerin Fonksiyonel Gruplara Göre Sınıflandırılması” Etkinliği

BİLEŞİKLERİN FONKSİYONEL GRUPLARA GÖRE SINIFLANDIRILMASI

(Etkinlik 19)

Aşağıdaki tabloda birbirinden farklı yapıda fonksiyonel grupların oluşturduğu bileşik sınıflarının isimleri ve bu bileşiklerin genel formülleri bulunmaktadır. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.

Fonksiyonel grup	Bileşik sınıfı	Formül
-OH	Alkol	R-OH
-O-	Eter	R-O-R
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{---C---H} \end{array}$	Aldehit	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R---C---H} \end{array}$
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{---C---} \end{array}$	Keton	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R---C---R} \end{array}$
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{---C---OH} \end{array}$	Karboksilli Asit	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R---C---OH} \end{array}$
-NH ₂	Amin	R-NH ₂
-NO ₂	Nitro Alkan	R-NO ₂
-X	Halo Alkan (Alkil Halojenür) (F,Cl,Br,I)	R-X
$\text{C}_6\text{H}_5\text{-}$ 	Aromatik Bileşik	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-R}$ 

- 1) Tabloda kaç çeşit fonksiyonel grup vardır?
- 2) Tabloda verilen fonksiyonel grupların isimleri nelerdir?
- 3) Tabloda verilmeyen başka fonksiyonel grup var mıdır?
- 4) Tabloda verilmeyen fonksiyonel grupların adı nedir ve yapısı nasıldır?
- 5) Tabloda yazılan R- harfi neyi ifade etmektedir? Örnek veriniz.

- 6) Bir bileşiğin alkol olduğunu hangi fonksiyonel yapının varlığıyla tespit edebilirsiniz?
- 7) Bir bileşiğin eter olduğunu hangi fonksiyonel yapının varlığıyla tespit edebilirsiniz?
- 8) Bir bileşiğin aldehit olduğunu hangi fonksiyonel yapının varlığıyla tespit edebilirsiniz?
- 9) Bir bileşiğin keton olduğunu hangi fonksiyonel yapının varlığıyla tespit edebilirsiniz?
- 10) Bir bileşiğin karboksilli asit olduğunu hangi fonksiyonel yapının varlığıyla tespit edebilirsiniz?
- 11) Bir bileşiğin amin olduğunu hangi fonksiyonel yapının varlığıyla tespit edebilirsiniz?
- 12) Bir bileşiğin haloalkan olduğunu hangi fonksiyonel yapının varlığıyla tespit edebilirsiniz?
- 13) Bir bileşiğin aromatik olduğunu hangi fonksiyonel yapının varlığıyla tespit edebilirsiniz?

Ek 36: “Bileşiklerin Fonksiyonel Gruplara Göre Sınıflandırılması Uygulaması” Etkinliği

UYGULAMA 9

Aşağıda verilen bileşikleri içerdikleri fonksiyonel grupları örnekteki gibi göstererek sınıflandırınız.

Bileşik formülü	Sınıfı	Bileşik Formülü	Sınıfı
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$	ALKOL	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$	
$\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_2\text{H}_5$		$\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$	
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$		$\text{C}_2\text{H}_5-\text{NO}_2$	
$\text{C}_3\text{H}_7-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$		C_2H_5 $\text{HC}=\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}$ $\text{HC}=\text{CH}$	
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}(\text{Br})-\text{C}_2\text{H}_5$		$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$	

Ek 37: “Polifonksiyonel Bileşikler” Etkinliği

POLİFONKSİYONEL BİLEŞİKLER

(Etkinlik 20)

Birden fazla fonksiyonel grup içeren bileşiklere polifonksiyonel bileşikler denir. Aşağıdaki tabloda polifonksiyonel gruplara ait örnekler görülmektedir. Tabloyu kullanarak aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

A) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{CH}$	B) $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{HC}}}-\overset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{CH}_2}}$
C) $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{HC}}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{OH}$	D) $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{NH}_2}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{OH}$
E) $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	F) $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{H}$
G) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$	H) $\begin{array}{c} \text{HC} \quad \text{CH} \quad \text{OH} \\ \diagdown \quad \diagup \quad \\ \text{HC} \quad \text{CH} \quad \text{CH} \\ \diagup \quad \diagdown \quad \\ \text{HC} \quad \text{CH} \end{array}$

1) A bileşiğindeki fonksiyonel grupları gösteriniz ve İsimlerini yazınız.

2) B bileşiğindeki fonksiyonel grupları gösteriniz ve İsimlerini yazınız.

3) C bileşiğindeki fonksiyonel grupları gösteriniz ve İsimlerini yazınız.

4) D bileşiğindeki fonksiyonel grupları gösteriniz ve İsimlerini yazınız.

5) E bileşiğindeki fonksiyonel grupları gösteriniz ve İsimlerini yazınız.

6) F bileşiğindeki fonksiyonel grupları gösteriniz ve İsimlerini yazınız.

7) G bileşiğindeki fonksiyonel grupları gösteriniz ve İsimlerini yazınız.

8) H bileşiğindeki fonksiyonel grupları gösteriniz ve İsimlerini yazınız.

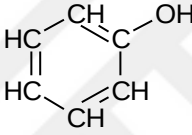
Ek 38: “Alkollerin Belirlenmesi ” Etkinliği

ALKOLLERİN BELİRLENMESİ

(Etkinlik 21)

Aşağıda bir bileşimin alkol olmasını sağlayan şartların neler olduğuna dair bilgiler ve tabloda yapısında –OH grubu bulunduran bileşiklere ait örnekler verilmiştir. Tablodan faydalanarak Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Aynı karbona birden fazla OH yada farklı fonksiyonel grup bağı olduğu anda **bileşik alkol değildir.**
- OH’ın bağı olduğu karbon ikili bağı (C=C) ya da üçlü bağı (C≡C) yapıyorsa

A) $\text{H}_3\text{C}-\text{OH}$	B) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$	C) $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$	D) $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\overset{\text{OH}}{\text{CH}}}$
E) $\text{H}_2\text{C}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{OH}$	F) $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{OH}$	G) 	H) $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{Cl}}{\overset{\text{OH}}{\text{CH}}}$

1) A bileşiminin alkol olup olmadığını sebep sunarak belirleyiniz.

2) B bileşiminin alkol olup olmadığını sebep sunarak belirleyiniz.

3) C bileşiminin alkol olup olmadığını sebep sunarak belirleyiniz.

4) D bileşiminin alkol olup olmadığını sebep sunarak belirleyiniz

5) E bileşiminin alkol olup olmadığını sebep sunarak belirleyiniz.

6) F bileşiminin alkol olup olmadığını sebep sunarak belirleyiniz.

7) G bileşiminin alkol olup olmadığını sebep sunarak belirleyiniz.

8) H bileşiminin alkol olup olmadığını sebep sunarak belirleyiniz.

Ek 39: “ Alkollerin Sınıflandırılması” Etkinliği**ALKOLLERİN SINIFLANDIRILMASI****(Etkinlik 22)**

Alkoller yapılarındaki OH gruplarının sayılarına göre monoalkol ve polialkoller olmak üzere sınıflandırılır. Aşağıdaki tabloda verilen örnekleri kullanarak soruları cevaplayınız.

A) $\begin{array}{cc} \text{H}_2\text{C} & \text{---} & \text{CH}_2 \\ & & \\ \text{OH} & & \text{OH} \end{array}$	B) $\text{H}_3\text{C} \text{---} \text{CH}_2 \text{---} \text{OH}$	C) $\begin{array}{ccc} \text{H}_2\text{C} & \text{---} & \text{CH} & \text{---} & \text{CH}_2 \\ & & & & \\ \text{OH} & & \text{OH} & & \text{OH} \end{array}$	D) $\text{H}_3\text{C} \text{---} \text{OH}$	E) $\begin{array}{ccc} \text{H}_3\text{C} & \text{---} & \text{CH} & \text{---} & \text{CH}_3 \\ & & & & \\ & & \text{OH} & & \end{array}$

1) A-B-C-D-E bileşiklerinden hangileri monoalkoldur?

2) Monoalkol olan bileşikleri belirlerken neyi dikkate aldınız?

3) A-B-C-D-E bileşiklerinden hangileri polialkoldur?

4) Polialkol olan bileşikleri belirlerken neyi dikkate aldınız?

Ek 40: “ Alkollerin Derecelendirilmesi” Etkinliği**ALKOLLERİN DERECELENDİRİLMESİ****(Etkinlik 23)**

Alkoller, OH grubunun bağlı olduğu karbon atomunun taşıdığı H sayısına ya da bağlandığı C sayısına bakılarak derecelendirilir. Tabloda derecelendirilmiş alkollere ait örnekler bulunmaktadır. Aşağıdaki soruları tabloyu inceleyerek cevaplayınız.

A) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ ↓ primer karbon atomu Primer alkol (1^0 alkol)	B) sekonder karbon atomu $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\overset{\uparrow}{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ Sekonder alkol (2^0 alkol)	C) $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ ↑ tersiyer karbon atomu Tersiyer alkol (3^0 alkol)

- 1) Alkoller derecelerine göre kaç'a ayrılır?
- 2) A bileşiğindeki OH grubunun bağlı olduğu karbondaki kaç tane hidrojen (H) atomu vardır?
- 3) A bileşiğindeki OH grubunun bağlı olduğu karbondaki kaç tane karbon (C) atomu bağlıdır?
- 4) A bileşiğindeki alkolün derecesi hangi isimlerde ifade edilmiştir?
- 5) B bileşiğindeki OH grubunun bağlı olduğu karbondaki kaç tane hidrojen (H) atomu vardır?
- 6) B bileşiğindeki OH grubunun bağlı olduğu karbondaki kaç tane karbon (C) atomu bağlıdır?
- 7) B bileşiğindeki alkolün derecesi hangi isimlerde ifade edilmiştir?
- 8) C bileşiğindeki OH grubunun bağlı olduğu karbondaki kaç tane hidrojen (H) atomu vardır?
- 9) C bileşiğindeki OH grubunun bağlı olduğu karbondaki kaç tane karbon (C) atomu bağlıdır?
- 10) C bileşiğindeki alkolün derecesi hangi isimlerde ifade edilmiştir?

Ek 41: “ Alkollerin Derecelendirilmesi Uygulama” Etkinliği**UYGULAMA**

Aşağıdaki alkolleri primer, sekonder ve tersiyer olarak sınıflandırınız.

A) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{OH}$	B) $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{OH}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	C) $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{OH}$	D) $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH}_2 \end{array}$

Ek 42: “ Alkollerin Adlandırılması” Etkinliği
ALKOLLERİN ADLANDIRILMASI
(Etkinlik 24)

Alkollerin adlandırılması ile ilgili bazı örnekler tabloda verilmiştir. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.

A) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ 1- bütanol	B) $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$ 1-bütanol	C) $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$ 2-bütanol	D) $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ 2-bütanol

- 1) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki benzerliği belirleyiniz.
- 2) A bileşiğinde karbon atomlarına numara vermeye nerden başlanmıştır?
- 3) B bileşiğinde karbon atomlarına numara vermeye nerden başlanmıştır?
- 4) A ve B bileşiklerinde karbon atomlarına neye dikkat ederek numara verilmiştir?
- 5) C ve D bileşiklerinin isimlerindeki benzerliği belirleyiniz.
- 6) C bileşiğinde karbon atomlarına numara vermeye nerden başlanır?
- 7) D bileşiğinde karbon atomlarına numara vermeye nerden başlanır?
- 8) C ve D bileşiklerinde karbon atomlarına neye dikkat ederek numara verilmiştir?
- 9) Alkollerde isimlendirme yapılırken yapılması gerekenleri sırası ile açıklayınız.

Aşağıda verilen soruları tabloya göre cevaplayınız.

A) $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \text{3} \quad \text{2} \quad \text{1} \end{array}$ 2-propanol	B) $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \text{4} \quad \text{3} \quad \text{2} \quad \text{1} \\ \\ \text{OH} \end{array}$ 2-bütanol	C) $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \text{1} \quad \text{2} \quad \text{3} \quad \text{4} \quad \text{5} \end{array}$ 2-pentanol

- 1) A, B ve C bileşiklerinin isimlerindeki farklılığı bulunuz.
- 2) A, B ve C bileşiklerinin isimlerindeki farklılığın sebebini açıklayınız.
- 3) A, B ve C bileşiklerinde 1 numara ile gösterilen karbon neye göre seçilmiştir?
- 4) A, B ve C bileşiklerin isimlerindeki benzerliği bulunuz.
- 5) A, B ve C bileşiklerinin isimlerindeki benzerliğin sebebini açıklayınız.
- 6) A ve B bileşiklerinde numaralandırmaya sağdan başlamışken C bileşiğinde numaralandırmaya soldan başlanmıştır. Sizce bunun sebebi ne olabilir?
- 7) Alkollerin isimlendirmesinde nasıl bir yol izlenir?

Aşağıda verilen soruları tabloya göre cevaplayınız.

A) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{OH} & & & & \text{HO} \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 \\ & 5 & 4 & & 3 & 2 & & & 1 \end{array}$ 1,4-pentadiol	B) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{HO} & & & & \\ & & & & & & \\ \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_3 \\ & 1 & 2 & & 3 & 4 & & & 5 \end{array}$ 1-pentanol
C) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{OH} & & \text{OH} & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{HC} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_3 \\ & 1 & 2 & & 3 & 4 & & & 5 \end{array}$ 2,3-pentadiol	D) $\begin{array}{ccccccc} & & & & \text{OH} & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_3 \\ & 5 & 4 & & 3 & 2 & & & 1 \end{array}$ 3-pentanol

- 1) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki benzerliği bulunuz.
- 2) A ve B bileşiklerinin isimleri arasındaki farkı bulunuz.
- 3) A ve B bileşiklerinin yapısında kaç tane –OH fonksiyonel grubu vardır?
- 4) A bileşiğinin ismindeki 1 ve 4 rakamları neyi ifade etmektedir?
- 5) B bileşiğinin ismindeki 1 rakamı neyi ifade etmektedir?
- 6) C ve D bileşiklerinin isimlerindeki benzerliği bulunuz.
- 7) C ve D bileşiklerinin isimleri arasındaki farkı bulunuz.
- 8) C ve D bileşiklerinin yapısında kaç tane –OH fonksiyonel grubu vardır?
- 9) C bileşiğinin ismindeki 2 ve 3 rakamları neyi ifade etmektedir?
- 10) D bileşiğinin ismindeki 3 rakamı neyi ifade etmektedir?

Aşağıda verilen soruları tabloya göre cevaplayınız.

A) $\begin{array}{ccccccc} & \text{OH} & & & & \text{HO} & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & -\text{CH}- & \text{CH}_2- & \text{CH}_2- & \text{CH}_2- & \text{CH}_2- & \\ & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & \end{array}$ 1,4-pentadiol	B) $\begin{array}{ccccccc} & \text{OH} & & & & \text{HO} & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & -\text{CH}- & \text{CH}- & \text{CH}_2- & \text{CH}_2- & \text{CH}_2- & \\ & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & \\ & & & \text{OH} & & & \end{array}$ 1,3,4 pentatriol	C) $\begin{array}{ccccccc} & \text{OH} & & & & \text{HO} & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & -\text{CH}- & \text{CH}- & \text{CH}- & \text{CH}- & \text{CH}- & \text{CH}_3 \\ & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ & & & \text{OH} & \text{OH} & & \end{array}$

1) A ve B bileşiklerin isimlerindeki benzerlikleri bulunuz.

-
-

2) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki benzerliklerin sebeplerini açıklayınız.

-
-

3) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki farklılıkları bulunuz.

-
-

4) A bileşiğinin yapısında 2 tane –OH (Hidroksil) grubunun olduğunu görülmektedir. O halde ismindeki 1,4 rakamları ne anlama gelmektedir?

5) B bileşiğinin yapısında 3 tane –OH (Hidroksil) grubunun olduğunu görülmektedir. O halde ismindeki 1,3,4 rakamları ne anlama gelmektedir?

6) A ve B bileşiklerinin ismindeki ‘di’ ve ‘tri’ eki ne anlama gelmektedir?

7) C bileşiğinin yapısında dört tane –OH (Hidroksil) grubu olduğunda isimlendirme dikkat edilmesi gereken adımlar nelerdir?

8) C bileşiğinin IUPAC adını yazınız.

Aşağıda verilen soruları tabloya göre cevaplayınız.

A) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{OH} & & & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & 1 & 2 & & 3 & & 4 & & 5 \\ & & & & & & & & \\ & & & & & & \text{CH}_3 & & \end{array}$ 4-metil 2-pentanol	B) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{CH}_3 & & & & \text{OH} & & \\ & & & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & 5 & 4 & & 3 & & 2 & & 1 \\ & & & & & & & & \\ & & & & \text{C}_2\text{H}_5 & & & & \end{array}$ 3-etil 4-metil 2-pentanol	C) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{OH} & & & & \text{CH}_3 & & \\ & & & & & & & & \\ \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & & & \\ \text{Br} & & & & & & & & \end{array}$

- 1) A bileşiğinin isimlendirilmesinde hangi karbon atomuna öncelik verilmiştir?
- 2) A bileşiğindeki karbon atomlarına numara verilirken fonksiyonel grup mu yoksa dallanma mı dikkate alınmıştır?
- 3) A bileşiğinin yapısında fonksiyonel grup ve dallanmaya olduğuna göre bunlar hangi sırayla isminde yazılmıştır?
- 4) B bileşiğinin isimlendirilmesinde hangi karbon atomuna öncelik verilmiştir?
- 5) B bileşiğindeki karbon atomlarına numara verilirken fonksiyonel grup mu yoksa dallanma mı dikkate alınmıştır?
- 6) B bileşiğinin yapısında fonksiyonel grup ve dallanmalar olduğuna göre bunlar hangi sırayla isminde yazılmıştır?
- 7) Dallanmış alkollerde isimlendirme yapabilmek için dikkat edilmesi gereken adımlar nelerdir?
- 8) C bileşiğinin IUPAC adını yazınız.

Aşağıda verilen soruları tabloya göre cevaplayınız.

A) $\begin{array}{ccccccc} \text{H}_3\text{C} & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & =\text{CH}_2 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ & & & & \\ & \text{OH} & & & \end{array}$ 4-penten 2-ol	B) $\begin{array}{ccccccc} & & & & & \text{OH} & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & =\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & \\ 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & \end{array}$ 3-hekzen 1-ol	C) $\begin{array}{ccccccc} & & & & & \text{OH} & \\ & & & & & & \\ \text{H}_2\text{C} & =\text{CH} & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & \\ & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & \end{array}$

- 1) A ve B bileşiklerinde hangi fonksiyonel gruplar vardır?
- 2) A ve B bileşiklerinin isimlendirmesinde hangi karbon atomuna öncelik verilmiştir?
- 3) A ve B bileşiklerindeki karbon atomlarına numara verilirken hangi fonksiyonel grup dikkate alınmıştır?
- 4) A ve B bileşiklerin isimlerini yazabilmek için dikkat edilmesi gereken adımlar nelerdir?
- 5) C bileşiğinin IUPAC adını yazınız.

Aşağıda verilen soruları tabloya göre cevaplayınız.

A) $\begin{array}{ccccccc} \text{HC} & \equiv & \text{C} & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_3 \\ 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & \\ & & & & & & \\ & & & \text{OH} & & & \end{array}$ 5-hekzin 3-ol	B) $\begin{array}{ccccccc} & & & & & \text{HO} & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & -\text{CH}_2 & -\text{C} & \equiv & \text{C} & -\text{CH}_2 & -\text{CH} & -\text{CH}_3 \\ 7 & 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & \end{array}$ 4-heptin 2-ol	C) $\begin{array}{ccccccc} & & & & & \text{OH} & \\ & & & & & & \\ \text{HC} & \equiv & \text{C} & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & & \end{array}$

- 1) A ve B bileşiklerinde hangi fonksiyonel gruplar vardır?
- 2) A ve B bileşiklerinin isimlendirmesinde hangi karbon atomuna öncelik verilmiştir?
- 3) A ve B bileşiklerindeki karbon atomlarına numara verilirken hangi fonksiyonel grup dikkate alınmıştır?
- 4) A ve B bileşiklerin isimlerini yazabilmek için dikkat edilmesi gereken adımlar nelerdir?
- 5) C bileşiğinin IUPAC adını yazınız.

Ek 43: “Alkollerde İzomeri” Etkinliği

ALKOLLERDE İZOMERİ

(Etkinlik 25)

Aşağıda **zincir-dallanma izomeri** kavramına ait örneklerini içeren tablo görülmektedir. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.

A) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ ₃ ₂ ₁ 1-Propanol	B) $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{HC}-\text{CH}_3 \\ \textcolor{blue}{1} \quad \textcolor{blue}{2} \quad \textcolor{blue}{3} \end{array}$ 2-propanol	C) $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \end{array}$ siklopropanol

1) A, B ve C bileşiklerinden hangisi düz zincirli, hangisi dallanmış, hangisi halkalı yapıdadır?

2) A, B ve C bileşiklerinin ait olduğu fonksiyonel sınıfını yazınız.

3) A, B ve C bileşiklerinin kapalı formüllerini bulunuz.

4) A, B ve C bileşiklerinin hangilerinin kapalı formülleri aynıdır?

5) A, B ve C bileşiklerinin hangilerinin açık formülleri aynıdır?

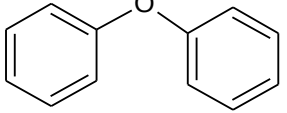
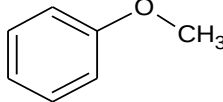
6) A ve B bileşikleri birbirinin izomeri olduğuna göre bu bileşikleri izomer yapan ortak özellik nedir?

7) İzomeri nedir? Tanımlayınız.

Ek 44: “ Eterler” Etkinliği**ETERLER**

(Etkinlik 26)

Aşağıda eter bileşiklerine ait örnekler verilmiştir. Tabloyu inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.

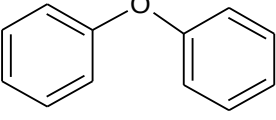
A) $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$	B) $\text{C}_2\text{H}_5\text{-O-C}_2\text{H}_5$	C) 
D) $\text{C}_2\text{H}_5\text{-O-CH}_3$	E) $\text{CH}_3\text{-O-C}_3\text{H}_7$	F) 

- 1) Simetri ve asimetri kavramlarının size neyi ifade ettiğini anlatınız.
- 2) Basit ve karmaşık kavramlarını simetri ve asimetri kavramları ile ilişkilendiriniz.
- 3) A, B, C, D, E, F bileşiklerinden hangileri simetrik eterdir?
- 4) Simetrik eter olarak seçtiğiniz eterlerin ortak özelliği nedir?
- 5) A, B, C, D, E, F bileşiklerinden hangileri asimetrik eterdir?
- 6) Asimetrik eter olarak seçtiğiniz eterlerin ortak özelliği nedir?
- 7) Simetrik ve asimetrik eterlerin ortak özelliği nedir?

Ek 45: “ Eterlerin Adlandırılması” Etkinliği**ETERLERİN ADLANDIRILMASI**

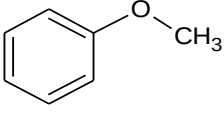
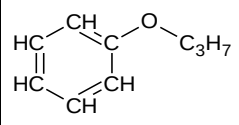
(Etkinlik 27)

Aşağıda eter bileşiklerinin yaygın adlandırılması ile ilgili örnekler verilmiştir. Tabloyu inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.

A) $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$ Dimetil eter	B) $\text{C}_2\text{H}_5\text{-O-C}_2\text{H}_5$ Dietil eter	C) $\text{C}_3\text{H}_7\text{-O-C}_3\text{H}_7$ Dipropil eter	D)  Difenil eter

- 1) Tabloda verilen eterler simetrik ya da asimetric özelliklerden hangisine sahiptir?
- 2) A, B, C,D bileşiklerinin ismindeki ‘di’ eki ifade edilmek istenen nedir?
- 3) A bileşiğinin yapısında bulunan alkil gruplarının isimlerini ve formüllerini yazınız.
- 4) B bileşiğinin yapısında bulunan alkil gruplarının isimlerini ve formüllerini yazınız.
- 5) C bileşiğinin yapısında bulunan alkil gruplarının isimlerini ve formüllerini yazınız.
- 6) D bileşiğinin yapısında bulunan alkil gruplarının isimlerini ve formüllerini yazınız.
- 7) A, B, C ve D bileşiklerinin ismindeki eter kelimesi hangi yapının olmasından dolayı yazılmıştır?

Aşağıdaki tabloda eterlerin **yaygın adlandırılmasına** ait örnekler görülmektedir. Tablodan yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

A) $C_2H_5-O-CH_3$ Etil metil eter	B) $C_3H_7-O-C_2H_5$ Etil propil eter	C) $CH_3-O-C_3H_7$ Metil propil eter	D)  Fenil metil eter	E) 

- 1) Tabloda verilen eterler simetrik ya da asimetric özelliklerden hangisine sahiptir?
- 2) A bileşiğinin yapısında bulunan alkil gruplarının isimlerini ve yapılarını yazınız.
- 3) A bileşiğinin ismi alkil gruplarının hangi özelliğine göre sıralı yazılmıştır?
- 4) B bileşiğinin yapısında bulunan alkil gruplarının isimlerini ve yapılarını yazınız.
- 5) B bileşiğinin ismi alkil gruplarının hangi özelliğine göre sıralı yazılmıştır?
- 6) C bileşiğinin yapısında bulunan alkil gruplarının isimlerini ve formüllerini yazınız.
- 7) C bileşiğinin ismi alkil gruplarının hangi özelliğine göre sıralı yazılmıştır?
- 8) D bileşiğinin yapısında bulunan alkil gruplarının isimlerini ve formüllerini yazınız.
- 9) D bileşiğinin ismi alkil gruplarının hangi özelliğine göre sıralı yazılmıştır?
- 10) E bileşiğinin ismini yaygın adlandırmasını yazınız.

Aşağıdaki tabloda eterlerin IUPAC kurallarına göre isimlendirilmelerine ait örnekler görülmektedir. Tablodan yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

A) $\begin{array}{c} \text{OCH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ 1 \quad 2 \quad 3 \end{array}$ 2-metoksi bütan	B) $\begin{array}{c} \text{OCH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ 6 \quad 5 \quad 4 \quad 3 \quad 2 \quad 1 \end{array}$ 2-metoksi pentan	C) $\begin{array}{c} \text{OC}_2\text{H}_5 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ 5 \quad 4 \quad 3 \quad 2 \quad 1 \end{array}$ 3-etoksi pentan	D) $\text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4$ 1-Etoksibütan	E) $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ 1 \quad 2$

- 1) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki benzerliği bulunuz.
- 2) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki benzerliğe neden olan grubunun yapısını ve ismini yazınız.
- 3) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki farklılığı bulunuz.
- 4) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki farklılık neden kaynaklanmaktadır.
- 5) C ve D bileşiklerinin isimlerindeki benzerliği bulunuz.
- 6) C ve D bileşiklerinin isimlerindeki benzerliğe neden olan grubunun yapısını ve ismini yazınız.
- 7) C ve D bileşiklerinin isimlerindeki farklılığı bulunuz.
- 8) C ve D bileşiklerinin isimlerindeki farklılık neden kaynaklanmaktadır.
- 9) A, B, C ve D bileşiklerinin isimlendirilmesinde 1 numara ile gösterilen karbona neye göre belirlenmiştir?
- 10) E bileşiğinin ismini IUPAC kurallarına göre adlandırınız.

Aşağıdaki soruları tabloya göre cevaplayınız.

A) $\begin{array}{c} \text{OC}_2\text{H}_5 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \quad \quad \\ 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \\ \text{H}_3\text{C} \end{array}$ 2-metoksi 2-metil bütan	B) $\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \quad \quad \\ 4 \quad 3 \quad 2 \quad 1 \\ \text{OCH}_3 \end{array}$ 2-metoksi 3-klor bütan	C) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \quad \quad \\ 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \\ \text{OC}_2\text{H}_5 \end{array}$ 2-etoksi 3-metil bütan	D) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \quad \\ 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \\ \text{OC}_2\text{H}_5 \end{array}$ 2-etoksi-2-metil bütan	E) $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ \quad \quad \quad \\ \text{CH}_3 \quad \quad \quad \text{OC}_3\text{H}_7 \end{array}$

- 1) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki benzerlikleri bulunuz.
- 2) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki benzerliğin nedenlerini yazınız.
- 3) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki farklılığı bulunuz.
- 4) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki farklılık neden kaynaklanmaktadır.
- 5) C ve D bileşiklerinin isimlerindeki benzerliği bulunuz.
- 6) C ve D bileşiklerinin isimlerindeki benzerliğe nedenlerini yazınız.
- 7) C ve D bileşiklerinin isimlerindeki farklılığı bulunuz.
- 8) C ve D bileşiklerinin isimlerindeki farklılık neden kaynaklanmaktadır.
- 9) A, B, C ve D bileşiklerinin isimlendirilmesinde 1 numara ile gösterilen karbona neye göre belirlenmiştir?
- 10) E bileşiğinin ismini IUPAC kurallarına göre adlandırınız

Ek 46: “Alkol ve Eterlerin Fiziksel Özellikleri” Etkinliği

ALKOL VE ETERLERİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

(Etkinlik 28)

Aşağıdaki tabloda alkol-eter bileşiklerinin fiziksel özelliklerine ait bilgiler verilmiştir. Tabloyu inceleyerek soruları cevaplayınız.

	Bileşiğin Adı	Formülü	KN (°C)	M _A (g/mol)	Sudaki Çözünürlükleri (g/100 cm ³ su)
A	Etanol	CH ₃ -CH ₂ -OH	78,3	46	Her oranda
B	Dimetileter	CH ₃ -O-CH ₃	-24	46	71
C	1-Bütanol	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -OH	118	74	8,3
D	Dietileter	CH ₃ -CH ₂ -O-CH ₂ -CH ₃	34,6	74	8

- 1) A ve B bileşiklerinin ait olduğu fonksiyonel grup nedir?
- 2) A ve B bileşiklerinin molekül kütlelerini karşılaştırınız.
- 3) A ve B bileşiklerinin kaynama noktalarını karşılaştırınız.
- 4) A ve B bileşiklerinin kaynama noktaları arasındaki farklılığı bağ yapılarını dikkate alarak açıklayınız.
- 5) C ve D bileşiklerinin ait olduğu fonksiyonel grup nedir?
- 6) C ve D bileşiklerinin molekül kütlelerini karşılaştırınız.
- 7) C ve D bileşiklerinin kaynama noktalarını karşılaştırınız.
- 8) C ve D bileşiklerinin kaynama noktaları arasındaki farklılığı bağ yapılarını dikkate alarak açıklayınız.
- 9) B ve D bileşiklerinin sudaki çözünürlükleri arasındaki farklılık nedenini açıklayınız.
- 10) A ve C bileşiklerinin kaynama noktaları farklılığın nedenini açıklayınız.
- 11) B ve D bileşiklerinin kaynama noktaları farklılığın nedenini açıklayınız.

Ek 47: “Alkol- Eter İzomerliği” Etkinliği

ALKOL-ETER İZOMERLİĞİ

(Etkinlik 29)

Aşağıda **fonksiyonel grup izomeri** kavramına ait örnekleri içeren tablo görülmektedir. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.

A) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ Bütanol	B) $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 2-Metil 1-propanol	C) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ Dietil eter

- 1) A, B ve C bileşiklerinden hangisi düz zincirli, hangisi dallanmış yapıdadır?
- 2) A, B ve C bileşiklerinin ait olduğu fonksiyonel sınıfını yazınız.
- 3) A, B ve C bileşiklerinin kapalı formüllerini bulunuz.
- 4) A, B ve C bileşiklerinin hangilerinin kapalı formülleri aynıdır?
- 5) A, B ve C bileşiklerinin hangilerinin açık formülleri aynıdır?
- 6) A-B-C bileşikleri birbirinin izomeri olduğuna göre bu bileşikleri izomer yapan ortak özellik nedir?
- 7) İzomeri nedir? Tanımlayınız.

Ek 48: “Alkol- Eter İzomerliği Uygulama” Etkinliği

UYGULAMA

Aşağıda **fonksiyonel grup izomeri** kavramına ait örneklerini içeren tablo görülmektedir. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.

A) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ 1-Propanol	B) $\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{HC}-\text{CH}_3 \end{array}$ 2-propanol	C) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$ Etil metil eter

- 1) A, B ve C bileşiklerinden hangisi düz zincirli, hangisi dallanmış yapıdadır?
- 2) A, B ve C bileşiklerinin ait olduğu fonksiyonel sınıfını yazınız.
- 3) A, B ve C bileşiklerinin kapalı formüllerini bulunuz.
- 4) A, B ve C bileşiklerinin hangilerinin kapalı formülleri aynıdır?
- 5) A, B ve C bileşiklerinin hangilerinin açık formülleri aynıdır?
- 6) A-B-C bileşikleri birbirinin izomeri olduğuna göre bu bileşikler izomer yapan ortak özellik nedir?
- 7) İzomeri nedir? Tanımlayınız.

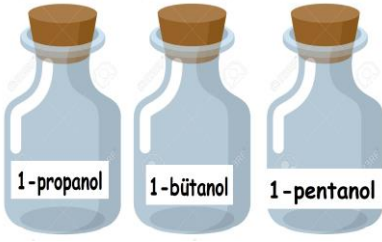
Ek 49: “Hangi Alkol Daha Çok Isıtır” Deneyi

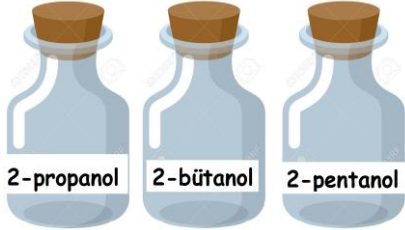
DENEY 3

HANGİ ALKOL DAHA ÇOK ISITIR?

Defne öğretmen, kimya haftasında okuluna ziyarete gelecek olan ortaokul öğrencileri için onları ilgilisi çekebilecek, kimya dersi ve kimya bölümüne karşı olumlu bakış açısı kazandıracak deneyler hazırlamaya karar verdi. Seçeceği deneylerin öğrencilerin bilişsel becerilerine uygun ve öğrencilerin etkin katılımını sağlayabilmek için tehlikesi mümkün olduğunca en az riskli deneyler seçmesi gerektiğinin farkındaydı. Planladığı deneyleri çalıştığı lisedeki öğrenciler ile paylaşıp onlardan da fikir almak istedi. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu ilk olarak organik sabun yapılmasını istedi. Sabun deneyi için hazırlıklara başlandı ve kullanılacak malzeme listesi çıkarıldı. Kimyasalların hepsi laboratuvar bulunduğu için ön deneme yapmaya karar verildi. Tüm malzemeler laboratuvara geldi ve deney başladı. Kısa bir süre sonra ısıtıcının ısıtmadığı fark edildi. Öğrenciler deneyi yapamayacakları için üzülürken Defne öğretmen ispirto ocağı ile de deneyi yapabileceklerini ama ispirto ocağından ısıtıcı kadar yüksek oranda ısı alabilmek için içine uygun alkolü seçmemiz gerekiyor dedi.

Öğrenciler zaman kaybetmeden öğretmenleri ile birlikte deney için kullanılacak olan alkoller (1-propanol, 1-bütanol, 1-pentanol, 2-propanol, 2-bütanol, 2-pentanol) malzeme deposundan çıkartılar. Defne öğretmen, öğrencileri onlara gruplara ayırdı ve onlara farklı alkoller verdi. Böylece her bir alkolün aynı sürede ispirto ocağı üzerinde bulunan suyun sıcaklığını kaç derece arttırdığına bakılarak alkolün verdiği enerji miktarı hesaplanmış olacaktır. Son olarak grupların elde ettiği sonuçlar karşılaştırılarak en yüksek enerjiyi veren alkol belirlenecektir.

1.GRUP VE 2.GRUP 	1. Alkollerin açık ve kapalı formüllerini yazınız.		
	2. Hangi alkol düz zincirli ya da dallanmış yapıdadır?		
	3. En fazla enerjiyi hangi alkol vermiştir?		
	4. Alkollerin verdikleri enerjileri büyükten küçüğe sıralayınız.		
	5. Enerji değişiminin sebebini alkollerin formüllerini inceleyerek açıklayınız.		

3.GRUP

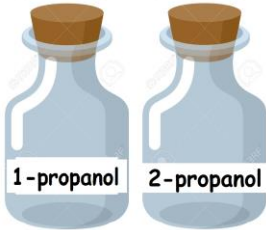
1. Alkollerin açık ve kapalı formüllerini yazınız.

2. Hangi alkol düz zincirli ya da dallanmış yapıdadır?

3. En fazla enerjiyi hangi alkol vermiştir?

4. Alkollerin verdikleri enerjileri büyükten küçüğe sıralayınız.

5. Enerji değişiminin sebebini alkollerin formüllerini inceleyerek açıklayınız.

4.GRUP

1. Alkollerin açık ve kapalı formüllerini yazınız.

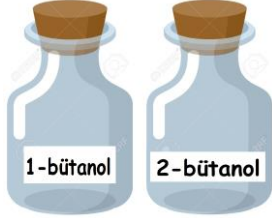
2. Hangi alkol düz zincirli ya da dallanmış yapıdadır?

3. En fazla enerjiyi hangi alkol vermiştir?

4. Alkollerin verdikleri enerjileri büyükten küçüğe sıralayınız.

5. Dallanma olduğunda enerji ne kadar değişmiştir?

6. Enerji değişiminin sebebini alkollerin formüllerini inceleyerek açıklayınız.

5.GRUP

1. Alkollerin açık ve kapalı formüllerini yazınız.

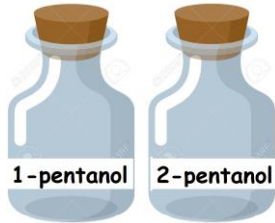
2. Hangi alkol düz zincirli ya da dallanmış yapıdadır?

3. En fazla enerjiyi hangi alkol vermiştir?

4. Alkollerin verdikleri enerjileri büyükten küçüğe sıralayınız.

5. Dallanma olduğunda enerji ne kadar değişmiştir?

6. Enerji değişiminin sebebini alkollerin formüllerini inceleyerek açıklayınız.

6.GRUP

1. Alkollerin açık ve kapalı formüllerini yazınız.

2. Hangi alkol düz zincirli ya da dallanmış yapıdadır?

3. En fazla enerjiyi hangi alkol vermiştir?

4. Alkollerin verdikleri enerjileri büyükten küçüğe sıralayınız.

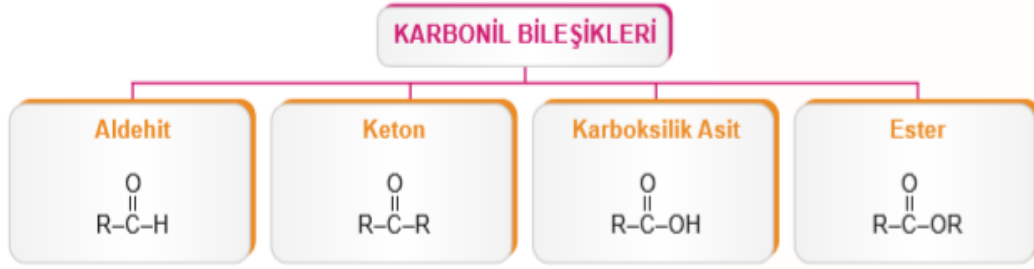
5. Dallanma olduğunda enerji ne kadar değişmiştir?

6. Enerji değişiminin sebebini alkollerin formüllerini inceleyerek açıklayınız.

Ek 50: “Karbonil Bileşikleri” Etkinliği**KARBONİL BİLEŞİKLERİ**

(Etkinlik 30)

Aşağıdaki tabloda karbonil grubundan meydana gelen çeşitli fonksiyonel gruplar bulunmaktadır. Tabloyu inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.



- 1) Karbonil bileşikleri kaçaya ayrılmaktadır?
- 2) Karbonil bileşiklerinin isimlerini yazınız.
- 3) Karbonil bileşiklerinde ortak olarak bulunan yapı nedir? Çizerek gösteriniz.
- 4) R ile yazılan alkil grubunu örneklerle gösteriniz.
- 5) Aldehit bileşiği diğer bileşiklerden hangi özelliği ile farklıdır?
- 6) Keton bileşiği diğer bileşiklerden hangi özelliği ile farklıdır?
- 7) Karboksilli asit bileşiği diğer bileşiklerden hangi özelliği ile farklıdır?
- 8) Ester bileşiği diğer bileşiklerden hangi özelliği ile farklıdır?
- 9) Karbonil bileşiklerinden birbirine benzer olan fonksiyonel grup çiftlerini belirleyiniz.

Ek 51: “Aldehitlerin Adlandırılması” Etkinliği**ALDEHİTLERİN ADLANDIRILMASI**

(Etkinlik 31)

Aldehitlerin IUPAC adlandırılması ile ilgili bazı örnekler tabloda verilmiştir. Aşağıdaki soruları tabloyu kullanarak cevaplayınız.

A) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \end{array}$ Metanal (formaldehit)	B) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{H} \end{array}$ Etanal (asetaldehit)	C) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{H} \end{array}$ Propanal	D) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}-\text{H} \end{array}$ Bütanal	E) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}-\text{H} \end{array}$

- 1) A, B, C ve D bileşiklerinin ait olduğu fonksiyonel grubun ismi nedir?
- 2) A, B, C ve D bileşiklerinin yapılarında benzer olan fonksiyonel grubu çiziniz.
- 3) A, B, C ve D bileşiklerinin isimleri ile ait olduğu fonksiyonel grubun ismini karşılaştırarak benzerliği bulunuz.
- 4) A, B, C ve D bileşiklerinin isimlerindeki farklılığı belirleyiniz.
- 5) A, B, C ve D bileşiklerinin isimlerindeki farklılığın sebebini belirleyiniz.
- 6) A, B, C ve D bileşiklerinin kapalı formüllerini (molekül formül) bulunuz.
- 7) A, B, C ve D bileşiklerinin basit formüllerini bulunuz.
- 8) E bileşiğinin IUPAC ismini yazınız.
- 9) A ve B bileşiklerinin yaygın adlarını yazınız.

Aşağıda verilen soruları tabloya göre cevaplayınız.

A) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{CH}_3 & \text{O} & & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{HC} & - & \text{C} & - & \text{H} \\ & 4 & 3 & & 2 & & 1 & & \end{array}$ 2-metil bütanal	B) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{Cl} & & \text{O} & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{HC} & - & \text{CH}_2 & - & \text{C} & - & \text{H} \\ & 4 & 3 & & 2 & & 1 & & \end{array}$ 3-kloro bütanal	C) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{CH}_3 & & \text{O} & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{HC} & - & \text{CH}_2 & - & \text{C} & - & \text{H} \\ & 5 & 4 & & 3 & & 2 & & 1 & & \end{array}$ 3-metil pentanal	D) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{O} & & \text{Br} & & \\ & & & & & & \\ \text{H} & - & \text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & & 1 & & 2 & & 3 & & \end{array}$ 2-bromo propanal

- 1) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki benzerlikleri belirleyiniz.
- 2) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki benzerliğin nedenini açıklayınız.
- 3) A ve B bileşiğinde karbon atomlarına numara vermeye nerden başlanmıştır?
- 4) A ve B bileşiklerinde karbon atomlarına neye dikkat ederek numara verilmiştir?
- 5) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki farklılıkları belirleyiniz.
- 6) C ve D bileşiklerinin isimlerindeki benzerlikleri belirleyiniz.
- 7) C ve D bileşiklerinin isimlerindeki benzerliğin nedenini açıklayınız.
- 8) C ve D bileşiklerinde karbon atomlarına numara vermeye nerden başlanmıştır?
- 9) C ve D bileşiklerinde karbon atomlarına neye dikkat ederek numara verilmiştir?
- 10) C ve D bileşiklerinin isimlerindeki farklılıkları belirleyiniz.
- 11) Aldehitlerin isimlendirilmesinde yapılması gereken adımları yazınız.
 - .
 - .
 - .

Aşağıda verilen soruları tabloya göre cevaplayınız.

A) $\begin{array}{ccccccc} & \text{O} & & \text{Br} & & \text{Br} & \\ & & & & & & \\ \text{H} & -\text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - \text{CH}_3 \\ & 1 & & 2 & & 3 & 4 \end{array}$ 2,3-dibrom bütanal	B) $\begin{array}{ccccccc} & \text{OH} & & \text{OH} & & \text{O} & \\ & & & & & & \\ \text{H}_2 & -\text{C} & - & \text{CH} & - & \text{C} & - \text{H} \\ & 3 & & 2 & & 1 & \end{array}$ 2,3 dihidroksi propanal	C) $\begin{array}{ccccccc} & \text{O} & & \text{H}_3\text{C} & & \text{H}_3\text{C} & \\ & & & & & & \\ \text{HC} & - & \text{CH}_2 & - & \text{C} & - & \text{CH} & - \text{CH}_3 \\ & 1 & 2 & & 3 & 4 & 5 \end{array}$

1) A ve B bileşiklerin isimlerindeki benzerlikleri bulunuz.

-
-

2) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki benzerliklerin sebeplerini açıklayınız.

-
-

3) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki farklılıkları bulunuz.

-
-

4) A bileşiğinin yapısında 2 tane brom grubunun olduğunu görülmektedir. O halde ismindeki 2,3 rakamları ne anlama gelmektedir?

5) B bileşiğinin yapısında 2 tane hidroksi grubunun olduğunu görülmektedir. O halde ismindeki 2,3 rakamları ne anlama gelmektedir?

6) A ve B bileşiklerinin ismindeki 'di' eki ne anlama gelmektedir?

7) C bileşiğinin yapısında üç tane metil grubu olduğunda IUPAC ismini yazınız

8) Aldehitlerin isimlendirilmesinde yapılması gereken adımları sırası ile belirtiniz.

Aşağıda verilen soruları tabloya göre cevaplayınız.

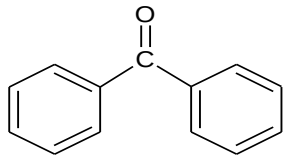
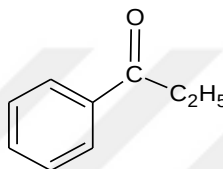
A) $\begin{array}{ccccccc} & \text{O} & & \text{Cl} & & & \text{CH}_3 \\ & & & & & & \\ \text{H}-\text{C}- & \text{CH}- & \text{CH}_2- & \text{CH}- & \text{CH}_3 \\ & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \end{array}$ 2-klor 4-metil pentanal	B) $\begin{array}{ccccc} & \text{OH} & & \text{O} & \\ & & & & \\ \text{H}_3\text{C}- & \text{C}- & \text{C}- & \text{H} \\ & 3 & 2 & 1 \\ & & & \\ & & \text{CH}_3 & \end{array}$ 2-hidroksi 2-metil propanal	C) $\begin{array}{ccccccc} & \text{O} & & & & \text{C}_2\text{H}_5 & \\ & & & & & & \\ \text{H}-\text{C}- & \text{CH}_2- & \text{C}- & \text{CH}_3 \\ & & & \\ & & \text{CH}_3 & \end{array}$

- 1) A bileşiğinin isimlendirilmesinde hangi karbon atomuna öncelik verilmiştir?
- 2) A bileşiğindeki karbon atomlarına numara verilirken fonksiyonel grup mu yoksa dallanma mı dikkate alınmıştır?
- 3) A bileşiğinin yapısında fonksiyonel grup ve dallanmalar olduğuna göre bunlar hangi sırayla isimde yazılmıştır?
- 4) B bileşiğinin isimlendirilmesinde hangi karbon atomuna öncelik verilmiştir?
- 5) B bileşiğindeki karbon atomlarına numara verilirken fonksiyonel grup mu yoksa dallanma mı dikkate alınmıştır?
- 6) B bileşiğinin yapısında fonksiyonel grup ve dallanmalar olduğuna göre bunlar hangi sırayla isimde yazılmıştır?
- 7) Dallanmış aldehitlerde isimlendirme yapabilmek için dikkat edilmesi gereken adımlar nelerdir?
- 8) C bileşiğinin IUPAC adını yazınız.

Ek 52: “Ketonların Sınıflandırılması” Etkinliği**KETONLARIN SINIFLANDIRILMASI**

(Etkinlik 32)

Aşağıda keton bileşiklerine ait örnekler verilmiştir. Tabloyu inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.

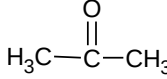
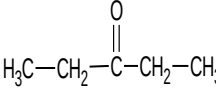
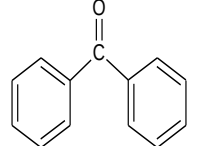
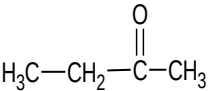
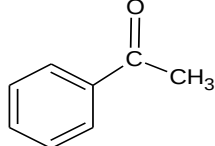
A) $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}-\text{CH}_3$	B) $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	C) 
D) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	E) 	F) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}-\text{CH}_3$

- 1) Simetri ve asimetri kavramlarının size neyi ifade ettiğini anlatınız.
- 2) Basit ve karmaşık kavramlarını simetri ve asimetri kavramları ile ilişkilendiriniz.
- 3) A, B, C, D, E, F bileşiklerinden hangileri simetrik ketondur?
- 4) Simetrik keton olarak seçtiğiniz eterlerin ortak özelliği nedir?
- 5) A, B, C, D, E, F bileşiklerinden hangileri asimetric ketondur?
- 6) Asimetric keton olarak seçtiğiniz eterlerin ortak özelliği nedir?
- 7) Simetrik ve asimetric ketonların ortak özelliği nedir?

Ek 53: “ Ketonların Yaygın Adlandırılması” Etkinliği**KETONLARIN ADLANDIRILMASI**

(Etkinlik 33)

Aşağıda keton bileşiklerinin yaygın adlandırılması ile ilgili örnekler verilmiştir. Tabloyu inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.

A)  Dimetil keton	B)  Dietil keton	C)  Difenil keton	D)  Etil metil keton	E)  Fenil metil keton

1) Tabloda verilen ketonlar simetrik ya da asimetric özelliklerden hangisine sahiptir?

2) A, B ve C bileşiklerinin ismindeki ‘di’ eki ifade edilmek istenen nedir?

3) A, B ve C bileşiğinin yapısında bulunan alkil gruplarının isimlerini ve formüllerini yazınız.

A)	B)	C)

4) D bileşiğinin yapısında bulunan alkil gruplarının isimlerini ve yapılarını yazınız.

5) D bileşiğinin ismi alkil gruplarının hangi özelliğine göre sıralı yazılmıştır?

6) E bileşiğinin yapısında bulunan alkil gruplarının isimlerini ve yapılarını yazınız.

7) E bileşiğinin ismi alkil gruplarının hangi özelliğine göre sıralı yazılmıştır?

8) A, B, C, D ve E bileşiklerinin ismindeki keton kelimesi hangi yapının olmasından dolayı yazılmıştır?

Ek 54: “Ketonların IUPAC Adlandırılması” Etkinliği**KETONLARIN ADLANDIRILMASI**

(Etkinlik 34)

Ketonların IUPAC adlandırılması ile ilgili bazı örnekler tabloda verilmiştir. Aşağıdaki soruları tabloyu kullanarak cevaplayınız.

A) $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}-\text{CH}_3$ 2-Propanon	B) $\text{H}_3\text{C}-\underset{1}{\text{CH}_2}-\underset{2}{\text{CH}_2}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}-\underset{4}{\text{CH}_2}-\underset{5}{\text{CH}_3}$ 3- pentanon	C) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}-\text{CH}_3$ 2-bütanon	D) $\text{H}_3\text{C}-\underset{6}{\text{CH}_2}-\underset{5}{\text{CH}_2}-\underset{4}{\text{CH}_2}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}-\underset{3}{\text{CH}_2}-\underset{2}{\text{CH}_2}-\underset{1}{\text{CH}_3}$ 3-hekzanon

1)A, B, C ve D bileşiklerinin ait olduğu fonksiyonel grubun ismi nedir?

2) A, B, C ve D bileşiklerinin yapılarında benzer olan fonksiyonel grubu çiziniz.

3) A, B, C ve D bileşiklerinin isimleri ile ait olduğu fonksiyonel grubun ismini karşılaştırarak benzerliği bulunuz.

4)A, B, C ve D bileşiklerinin isimlerindeki farklılığı belirleyiniz.

5)A, B, C ve D bileşiklerinin isimlerindeki farklılığın sebebini belirleyiniz.

6)A, B, C ve D bileşiklerinin kapalı formüllerini (molekül formül) bulunuz.

7) A, B, C ve D bileşiklerinin basit formüllerini bulunuz.

Aşağıdaki soruları tabloya göre cevaplayınız.

A) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{CH}_3 & & \text{O} & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{C} & - & \text{CH}_3 \\ & 5 & 4 & & 3 & & 2 & & 1 \end{array}$ 3-metil 2-pentanon	B) $\begin{array}{ccccccc} & & & & \text{O} & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_3 \\ & 1 & 2 & & 3 & & 4 & & 5 \end{array}$ 2-metil 3-pentanon	C) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{OH} & & \text{O} & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{C} & - & \text{CH}_3 \\ & 5 & 4 & & 3 & & 2 & & 1 \end{array}$ 3-hidroksi 2-pentanon	D) $\begin{array}{ccccccc} \text{OH} & & \text{O} & & & & \\ & & & & & & \\ \text{CH}_2 & - & \text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_3 \\ 1 & & 2 & & 3 & & 4 & & 5 & & 6 \end{array}$ 1-hidroksi 2-hekzanon

- 1) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki benzerlikleri belirleyiniz.
- 2) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki benzerliğin nedenini açıklayınız.
- 3) A ve B bileşiğinde karbon atomlarına numara vermeye nerden başlanmıştır?
- 4) A ve B bileşiklerinde karbon atomlarına neye dikkat ederek numara verilmiştir?
- 5) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki farklılıkları belirleyiniz.
- 6) C ve D bileşiklerinin isimlerindeki benzerlikleri belirleyiniz.
- 7) C ve D bileşiklerinin isimlerindeki benzerliğin nedenini açıklayınız.
- 8) C ve D bileşiklerinde karbon atomlarına numara vermeye nerden başlanmıştır?
- 9) D bileşiğinde karbon atomlarına numara vermeye nerden başlanmıştır?
- 10) C ve D bileşiklerinde karbon atomlarına neye dikkat ederek numara verilmiştir?
- 11) C ve D bileşiklerinin isimlerindeki farklılıkları belirleyiniz.
- 12) Ketonların isimlendirilmesinde yapılması gereken adımları yazınız.

Aşağıdaki soruları tabloya göre cevaplayınız.

A) $\begin{array}{ccccccc} & \text{CH}_3 & & \text{O} & & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - \text{C} & - \text{CH}_2 & - \text{C} & - \text{CH}_2 & - \text{CH}_3 \\ & & & & & & \\ & \text{CH}_3 & & & & & \end{array}$ 5,5-dimetil-3-hekzanon	B) $\begin{array}{ccccccc} & \text{O} & & \text{Cl} & & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{CH}_2 & - \text{CH}_2 & - \text{CH}_3 \\ & & & & & & \\ & & \text{Cl} & & & & \end{array}$ 3,3-diklor-2-hekzanon	C) $\begin{array}{ccccccc} & \text{C}_2\text{H}_5 & & \text{O} & & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - \text{C} & - \text{CH}_2 & - \text{C} & - \text{CH}_3 \\ & & & & & & \\ & \text{C}_2\text{H}_5 & & & & & \end{array}$

1) A ve B bileşiklerin isimlerindeki benzerlikleri bulunuz.

-
-

2) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki benzerliklerin sebeplerini açıklayınız.

-
-

3) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki farklılıkları bulunuz.

-
-

4) A bileşiğinin yapısında 2 tane metil grubunun olduğunu görülmektedir. O halde ismindeki 5,5 rakamları ne anlama gelmektedir?

5) B bileşiğinin yapısında 2 tane klor grubunun olduğunu görülmektedir. O halde ismindeki 3,3 rakamları ne anlama gelmektedir?

6) A ve B bileşiklerinin ismindeki 'di' eki ne anlama gelmektedir?

7) C bileşiğinin yapısında üç tane metil grubu olduğunda IUPAC ismini yazınız

8) Ketonların isimlendirilmesinde yapılması gereken adımları sırası ile belirtiniz.

Ek 55: “Aldehit ve Ketonlarda İzomeri” Etkinliği

ALDEHİT VE KETONLARDA İZOMERİ

(Etkinlik 35)

Aşağıda **fonksiyonel grup izomeri** kavramına ait örnekleri içeren tablo görülmektedir. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.

A) $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}-\text{CH}_3$	B) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\underset{\text{ }}{\text{C}}}-\text{H}$

- 1) A ve B bileşiklerinin ait olduğu fonksiyonel sınıfını yazınız.
- 2) A ve B bileşiklerinin IUPAC isimlerini yazınız.
- 3) A ve B bileşiklerinin kapalı formüllerini bulunuz.
- 4) A ve B bileşiklerinin hangilerinin kapalı formülleri aynıdır?
- 5) A ve B bileşiklerinin hangilerinin açık formülleri aynıdır?
- 6) A-B bileşikleri birbirinin izomeri olduğuna göre bu bileşikler izomer yapan ortak özellik nedir?
- 7) İzomeri nedir? Tanımlayınız.
- 8) Fonksiyonel grup izomerliği nedir? Tanımlayınız.

Ek 56: “Aldehit ve Ketonlarda İzomeri Uygulama” Etkinliği

ALDEHİT VE KETONLARDA İZOMERİ

(UYGULAMA 12)

Aşağıda **fonksiyonel grup izomeri** kavramına ait örnekleri içeren tablo görülmektedir. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.

A) $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	B) $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{CH}$

- 1) A ve B bileşiklerinin ait olduğu fonksiyonel sınıfını yazınız.
- 2) A ve B bileşiklerinin IUPAC isimlerini yazınız.
- 3) A ve B bileşiklerinin kapalı formüllerini bulunuz.
- 4) A ve B bileşiklerinin hangilerinin kapalı formülleri aynıdır?
- 5) A ve B bileşiklerinin hangilerinin açık formülleri aynıdır?
- 6) A-B bileşikleri birbirinin izomeri olduğuna göre bu bileşikleri izomer yapan ortak özellik nedir?
- 7) İzomeri nedir? Tanımlayınız.
- 8) Fonksiyonel grup izomerliği nedir? Tanımlayınız.

Ek 57: “Aldehit ve Ketonların Fiziksel Özellikleri” Etkinliği

ALDEHİT VE KETONLARIN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

(Etkinlik 36)

Bileşiklerin fiziksel özelliklerde **bağ türleri** ve **polar/apolarlık** durumları etkilidir. Örneğin Karbonil grubu bulunduran bileşikler polardır. Polar olan bileşiklerin kaynama noktaları apolar olan bileşiklere göre daha yüksektir.

Aşağıdaki soruları bu bilgileri de dikkate tabloya göre cevaplayınız.

A) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ KN= 49°C	B) $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$ KN= 56 °C	C) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$ KN= -47,7 °C	D) $\text{C}_2\text{H}_5-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ KN= 141 °C	E) $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ KN= 83°C

- 1) A, B, C, D, E bileşiklerinin ait olduğu fonksiyonel grup nedir?
- 2) A, B, C, D, E bileşiklerinin karbon sayılarını karşılaştırınız
- 3) A, B, C, D, E bileşiklerinin kaynama noktalarını karşılaştırınız.
- 4) A, B, C, D, E bileşiklerinin kaynama noktaları arasındaki karşılaştırmada karbon sayılarının etkisi nedir? Açıklayınız.
- 5) D ve E bileşiklerinin yapısında hangi bağ türünün etkisi vardır? Açıklayınız.
- 6) C bileşiğinin yapısında hangi bağ türünün etkisi vardır? Açıklayınız.
- 7) A, B, C, D, E bileşiklerinin hangilerinde karbonil grubu bulunur?
- 8) A ve B bileşiklerinin kaynama noktalarının birbirine yakın olmasının sebebini molekül yapılarını dikkate alarak açıklayınız.
- 9) Aldehit ve ketonların kaynama noktalarının karşılaştırmak için hangi özelliklere dikkat etmek gerekir?

Ek 58: “Aldehit ve Ketonların Fiziksel Özellikleri” Etkinliği

ALDEHİTLERİN VE KETONLARIN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

(Etkinlik 37)

Aşağıdaki tabloda çeşitli aldehitlerin açık formülleri ve kaynama noktaları verilmiştir. Tabloyu inceleyerek soruları cevaplayınız.

A) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \text{KN} = - 21^{\circ}\text{C} \end{array}$	B) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{H} \\ \text{KN} = 21^{\circ}\text{C} \end{array}$	C) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{H} \\ \text{KN} = 49^{\circ}\text{C} \end{array}$

- 1) A, B ve C bileşiklerinin ait olduğu fonksiyonel grup nedir?
- 2) A, B ve C bileşiklerinin karbon sayılarını karşılaştırınız.
- 3) A, B ve C bileşiklerinin kaynama noktalarını karşılaştırınız.
- 4) A, B ve C bileşiklerinin kaynama noktaları arasındaki farklılığı karbon sayılarını dikkate alarak açıklayınız.

Aşağıdaki tabloda çeşitli ketonların açık formülleri ve kaynama noktaları verilmiştir. Tabloyu inceleyerek soruları cevaplayınız.

A) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \text{KN} = 56^{\circ}\text{C} \end{array}$	B) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{KN} = 79,6^{\circ}\text{C} \end{array}$	C) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{C}_2\text{H}_5-\text{C}-\text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{KN} = 101,7^{\circ}\text{C} \end{array}$

- 1) A, B ve C bileşiklerinin ait olduğu fonksiyonel grup nedir?
- 2) A, B ve C bileşiklerinin karbon sayılarını karşılaştırınız
- 3) A, B ve C bileşiklerinin kaynama noktalarını karşılaştırınız.
- 4) A, B ve C bileşiklerinin kaynama noktaları arasındaki farklılığı karbon sayılarını dikkate alarak açıklayınız.

Ek: 59: “ Aldehit ve Ketonu Hangi Yoldan Bulalım ?”Deneyi

DENEY 4

ALDEHİT VE KETONU HANGİ YOLDAN BULALIM?

Demir öğretmen organik kimya dersindeki her fonksiyonel grubun öğretilmesinde farklı deneyler tasarlamaktaydı. Deneyleri hazırlarken öğrencilerin yemek tarifi gibi basamakları takip ederek sonuca ulaşması yerine olayları karşılaştırarak, maddeleri gözlemleyerek, sonuçların benzerlik ve farklılıkları analiz ederek bulmalarını hedeflemekteydi. Öğrenmenin daha kalıcı hale gelmesi için öğrencilere bu becerileri kazandıracak ortamı hazırlamaya karar verdi. Laboratuvarında **Aldehit** ve **keton** olduğu bilinen **A** ve **B** maddelerinin bulunmasında fiziksel ve kimyasal özelliklerden yararlanabilecek iki yol belirledi ve öğrencilerden önce deneyi yapmaya karar verdi. Birinci yol ile A ve B maddelerin az miktarı ile çeşitli çözücülerini karıştırarak sonucu net bir şekilde gözlemledi. İkinci yolda ise şişelerin üzerinde belirtilen maddeleri A ve B bileşikleriyle kimyasal tepkimesini gerçekleştirmekti. Bir süre bekledi ancak bir değişiklik gözlemleyemedi. Ters giden bir şeyler vardır. Kimyasal reaksiyonların gerçekleşmesi için hangi değişkeni değiştirmeliydi? İlk olarak aklına reaksiyonun gerçekleştiği ortamın sıcaklığı değiştirmek geldi. Kimyasalları verilen miktarlarda kullanarak reaksiyonu başlattı ve bir süre su banyosunda bekletti.

- Acaba Demir öğretmen reaksiyon sonucunda Ne ya da Neler görmüş olabilir?

**ŞİMDİ
SIRA SİZDE !!!!!**

1.AŞAMA: Fiziksel Yol

İPUCU:

Aldehit ve Ketonlar benzer fiziksel özelliklere sahiptir. Yapılarında bulunan **karbonil grubunun** sahip olduğu **polar özellik** sayesinde aynı özelliği taşıyan başka maddeler ile çözünürler. Ketonların ise sadece bazı maddeler ile çözünebilmesi aldehitlerden ayrılmasını sağlar.

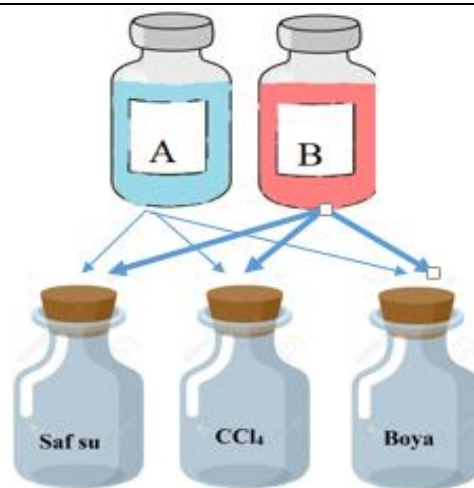
Sizce,

- hangi özellik aldehitleri
- hangi özellik ketonları

bulmanızı sağlar?

DİKKAT:

Soruları sırayla cevapladığınızda doğru sonuca ulaşacaksınız.



1) A ve B bileşiklerinin Saf su, CCl₄ ve Boya'dan hangileri ile çözündüğünü belirleyiniz.

2) A ve B bileşiklerinin her ikisi ile çözünen maddeyi belirleyiniz.

3) A ve B bileşikleriyle çözünebilen madde hangi özelliğe sahiptir? A ve B'nin molekül yapılarını düşünerek açıklayınız.

4) A ve B bileşiklerinin her ikisi ile çözünmeyen maddeyi belirtiniz.

5) A ve B bileşikleriyle çözünmeyen madde hangi özelliğe sahiptir? A ve B'nin molekül yapılarını düşünerek açıklayınız.

6) A ve B bileşiklerinin verilen maddeler ile çözünürlüklerine bakarak A ve B bileşiklerini nasıl ayırabilirsiniz?

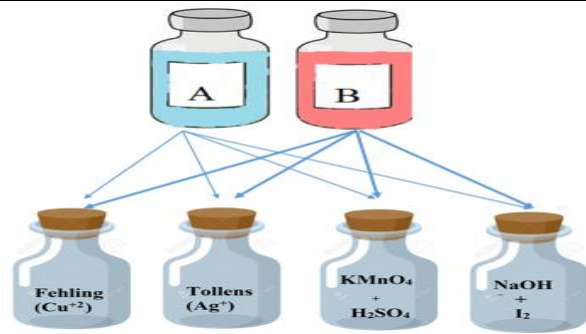
2.AŞAMA: Kimyasal Yol

İPUCU:

Aldehit ve Ketonlar kimyasal tepkimeler ile tanımlanabilirler. Sadece Aldehitlerin tanımlama reaksiyonları olabildiği gibi ketonlarında belirlenmesini sağlayan reaksiyonlar bulunmaktadır.

Sizce,

- hangi reaksiyonlar aldehitleri
- hangi reaksiyonlar ketonları bulmanızı sağlar?



7) A ve B bileşiklerinin hangi maddeler ile tepkimeye girdiğini belirleyiniz.

A	B

8) A ve B maddelerinin hangi maddeler ile tepkimeye girerek birbirinden ayrılır?

A	B

9) A bileşiğinin verdiği tepkime sonucunda oluşan değişimleri açıklayınız.

10) B bileşiğinin verdiği tepkime sonucunda oluşan değişimleri açıklayınız.

11) A ve B bileşiklerinin verdikleri tepkimeleri düşünerek hangisinin aldehit hangisinin keton olduğunu belirleyiniz.

A	B

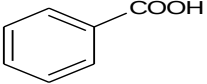
12) Aldehit ve Ketonların verdikleri tepkimeleri ve tepkime sonucunda oluşan değişimleri belirterek gösteriniz.

Ek 60: “Karboksilli Asit Türleri” Etkinliği

KARBOKSİLLİ ASİT TÜRLERİ

(Etkinlik 38)

Aşağıda karboksilli asitlerin türleri ve örnekleri tabloda görülmektedir. Tabloyu kullanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

KARBOKSİLİK ASİTLER	1)Monokarboksilik asitler	
	2)Polikarboksilik asitler	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{COOH} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{HC}-\text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{COOH} \end{array}$
	3)Hidroksi asitler	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{OH} \end{array}$
	4)Aminoasitler	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
	5)Yağ asitleri	$\text{C}_5\text{H}_{11}-\text{COOH}$

- 1) Karboksilli asit türleri kaç'a ayrılır? İsimlerini yazınız.
- 2) Karboksilli asit türlerinde ortak olarak bulunan fonksiyonel grup nedir?
- 3) Monokarboksilli asit ve polikarboksillik asitlerin isimleri arasındaki farklılığı bulunuz.
- 4) Monokarboksillik asit ve polikarboksillik asitlerin yapılarındaki karboksil grup sayısı kaçtır?
- 5) Hidroksi asitler ve amino asitlerin isimleri arasındaki farklılığı bulunuz.
- 6) Hidroksi asitler ve amino asitlerin isimleri arasındaki farklılık hangi yapıdan kaynaklanmaktadır?
- 7) Yağ asitlerini diğer asit türlerinden farkını karbon sayılarını dikkate alarak açıklayınız.

Ek 61: “Karboksilli Asitlerin Adlandırılması” Etkinliği**KARBOKSİLLİ ASİTLERİN ADLANDIRILMASI**

(Etkinlik 39)

Karboksilli asitlerin IUPAC adlandırılması ile ilgili bazı örnekler tabloda verilmiştir. Aşağıdaki soruları tabloyu kullanarak cevaplayınız.

A) HCOOH Metanoik asit (Formik asit)	B) CH ₃ COOH Etanoik asit (Asetik asit)	C) CH ₃ CH ₂ COOH Propanoik asit	D) CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -COOH

- 1) A, B, C ve D bileşiklerinin ait olduğu fonksiyonel grubun ismi nedir?
- 2) A, B, C ve D bileşiklerinin yapılarında benzer olan fonksiyonel grubu çiziniz.
- 3) A, B, C bileşiklerinin isimleri ile ait olduğu fonksiyonel grubun ismini karşılaştırarak benzerliği bulunuz.
- 5) A, B, C bileşiklerinin isimlerindeki farklılığı belirleyiniz.
- 6) A, B, C bileşiklerinin isimlerindeki farklılığın sebebini belirleyiniz.
- 7) A, B, C bileşiklerinin kapalı formüllerini (molekül formül) bulunuz.
- 8) A, B, C bileşiklerinin basit formüllerini bulunuz.
- 9) D bileşiğinin IUPAC ismini yazınız.
- 10) A ve B bileşiklerinin yaygın adlarını yazınız.

Aşağıda verilen soruları tabloya göre cevaplayınız.

A) $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{COOH} \\ \quad \quad \\ 3 \quad 2 \quad 1 \\ \text{NH}_2 \end{array}$ 2-amino propanoik asit	B) $\begin{array}{c} \text{Br} \\ \\ \text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \quad \quad \quad \\ 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \end{array}$ 3-brom bütanoik asit	C) $\begin{array}{c} \text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \\ 1 \quad 2 \quad 3 \quad 5 \quad 6 \end{array}$  4-fenil hegzanoik asit	D) $\begin{array}{c} \text{HO} \quad \quad \quad \text{O} \\ \quad \quad \quad \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{OH} \\ \quad \quad \quad \quad \\ 5 \quad 4 \quad 3 \quad 2 \quad 1 \end{array}$ 5-hidroksi pentanoik asit

- 1) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki benzerlikleri belirleyiniz.
- 2) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki benzerliğin nedenini açıklayınız.
- 3) A ve B bileşiğinde karbon atomlarına numara vermeye nerden başlanmıştır?
- 4) A ve B bileşiklerinde karbon atomlarına neye dikkat ederek numara verilmiştir?
- 5) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki farklılıkları belirleyiniz.
- 6) C ve D bileşiklerinin isimlerindeki benzerlikleri belirleyiniz.
- 7) C ve D bileşiklerinin isimlerindeki benzerliğin nedenini açıklayınız.
- 8) C ve D bileşiklerinde karbon atomlarına numara vermeye nerden başlanmıştır?
- 9) D bileşiğinde karbon atomlarına numara vermeye nerden başlanmıştır?
- 10) C ve D bileşiklerinde karbon atomlarına neye dikkat ederek numara verilmiştir?
- 11) C ve D bileşiklerinin isimlerindeki farklılıkları belirleyiniz.
- 12) Aldehitlerin isimlendirilmesinde yapılması gereken adımları yazınız.

Aşağıda verilen soruları tabloya göre cevaplayınız.

A) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{Br} & & \text{OH} & & \\ & & & & & & \\ \text{COOH} & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ 1 & & 2 & & 3 & & 4 & 5 \end{array}$ 2-Bromo-3-hidroksi pentanoik asit	B) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{CH}_3 & & \text{NH}_2 & & \text{Br} \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH} - \text{COOH} \\ 5 & & 4 & & 3 & & 2 & 1 \end{array}$ 3-amino 2-brom 4-metil pentanoik asit	C) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{O} & & \text{CH}_3 & & \text{NH}_2 & & \text{OH} \\ & & & & & & & & \\ \text{HO} & - & \text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$

- 1) A bileşiğinin isimlendirilmesinde hangi karbon atomuna öncelik verilmiştir?
- 2) A bileşiğindeki karbon atomlarına numara verilirken fonksiyonel grup mu yoksa dallanma mı dikkate alınmıştır?
- 3) A bileşiğinin yapısında fonksiyonel grup ve dallanmalar olduğuna göre bunlar hangi sırayla isimde yazılmıştır?
- 4) B bileşiğinin isimlendirilmesinde hangi karbon atomuna öncelik verilmiştir?
- 5) B bileşiğindeki karbon atomlarına numara verilirken fonksiyonel grup mu yoksa dallanma mı dikkate alınmıştır?
- 6) B bileşiğinin yapısında fonksiyonel grup ve dallanmalar olduğuna göre bunlar hangi sırayla isimde yazılmıştır?
- 7) Dallanmış karboksilik asitlerde isimlendirme yapabilmek için dikkat edilmesi gereken adımlar nelerdir?
- 8) C bileşiğinin IUPAC adını yazınız.

Aşağıda verilen soruları tabloya göre cevaplayınız.

A) $\begin{array}{c} \text{Cl} \quad \quad \text{Cl} \\ \quad \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}-\text{COOH} \end{array}$ 2,3-dikloro bütanoik asit	B) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \quad \quad \text{O} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{OH} \\ \text{5} \quad \text{4} \quad \text{3} \quad \text{2} \quad \text{1} \end{array}$ 3,4-Dimetil pentanoik asit	C) $\begin{array}{c} \text{NH}_2 \quad \text{NH}_2 \quad \text{NH}_2 \quad \quad \text{O} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}-\text{C}-\text{OH} \end{array}$

- 1) A ve B bileşiklerin isimlerindeki benzerlikleri bulunuz.
- 2) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki benzerliklerin sebeplerini açıklayınız.
- 3) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki farklılıkları bulunuz.
- 4) A bileşiğinin yapılarında 2 tane metil grubunun olduğunu görülmektedir. O halde ismindeki 2,3 rakamları ne anlama gelmektedir?
- 5) B bileşiğinin yapısında 2 tane hidroksi grubunun olduğunu görülmektedir. O halde ismindeki 2,3 rakamları ne anlama gelmektedir?
- 6) A ve B bileşiklerinin ismindeki 'di' eki ne anlama gelmektedir?
- 7) C bileşiğinin yapısında 3 tane amino grubu olduğunda IUPAC ismini yazınız
- 8) Karboksilli asitlerin isimlendirilmesinde yapılması gereken adımları sırası ile belirtiniz.

Aşağıda verilen soruları tabloya göre cevaplayınız.

A) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ 3-Bütenoik asit	B) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}(=\text{O})\text{OH}$ 2-bütenoik asit	C) $\text{COOH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{Br}$

- 1) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki benzerliği bulunuz.
- 2) A ve B bileşiklerinin isimleri arasındaki farkı bulunuz.
- 3) A bileşiğinin ismindeki 3 rakamı neyi ifade etmektedir?
- 4) B bileşiğinin ismindeki 2 rakamı neyi ifade etmektedir?
- 5) C bileşiğinin IUPAC ismini yazınız
- 6) Birden fazla fonksiyonel grup içeren karboksilli asitlerin isimlendirilmesi nasıl yapılır?

Aşağıda verilen soruları tabloya göre cevaplayınız.

A) $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{COOH} \end{array}$ Etandioik asit	B) $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array}$ 1,4 bütandioik asit	C) $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{HC}-\text{COOH} \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{COOH} \end{array}$

1) A ve B bileşiklerinin isimlerindeki benzerliği bulunuz.	2) A ve B bileşiklerinin isimleri arasındaki farkı bulunuz.
3) A bileşiğinin ismindeki 1 ve 2 rakamları neyi ifade etmektedir?	4) A ve B bileşiklerinin yapısında kaç tane ikili bağ vardır?
5) B bileşiğinin ismindeki 1 ve 4 rakamları neyi ifade etmektedir?	6) C bileşiğinin yapısında 3 tane karbonil grubu olduğunda IUPAC ismini yazınız.
7) Birden fazla karboksilli grup içeren karboksilli asitler isimlendirilirken nasıl bir yol izlenir?	

Ek 62: “Esterlerin Adlandırılması” Etkinliği

ESTERLERİN ADLANDIRILMASI

(Etkinlik 40)

Ester, alkol ve karboksilik asitin tepkimesi sonucunda meydana gelir.

Esterlerin adlandırılmasında **alkol**deki alkil grubunun adı + **asidin adı** + **-oat** eki getirilir.

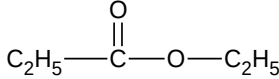
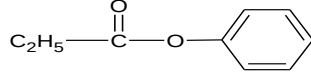
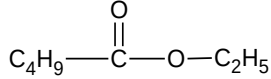


A) $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$ Etil metanoat	B) $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$ Metil etanoat	C) $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{C}_3\text{H}_7$ Propil etanoat	D) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$ Etil bütanoat	E) $\text{C}_6\text{H}_5-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$ Fenil bütanoat

- 1) A, B,C, D, E bileşiklerinin isimlerindeki benzerliği bulunuz.
- 2) A, B,C, D, E bileşiklerinin formüllerindeki benzer yapıyı şekil üzerinden gösteriniz.
- 3) A bileşiğindeki alkol ve karboksilik asit grubunu gösteriniz ve ismini yazınız.
- 4) B bileşiğindeki alkol ve karboksilik asit grubunu gösteriniz ve ismini yazınız.
- 5) C bileşiğindeki alkol ve karboksilik asit grubunu gösteriniz ve ismini yazınız.
- 6) D bileşiğindeki alkol ve karboksilik asit grubunu gösteriniz ve ismini yazınız.
- 7) E bileşiğinin yapısındaki alkol ve karboksilik asit grubunu gösteriniz ve ismini yazınız

Ek 63: “Esterlerin Adlandırılması Uygulama” Etkinliği**UYGULAMA 13**

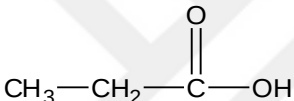
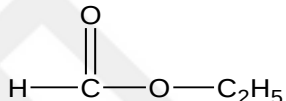
Aşağıda verilen bileşiklerin IUPAC isimlendirmesini yazınız.

A) 	B) 	C) 

Ek 64: “Karboksilik Asit ve Esterlerde İzomeri” Etkinliği**KARBOKSİLİK ASİT VE ESTERDE İZOMERİ**

(Etkinlik 41)

Aşağıda **fonksiyonel grup izomeri** kavramına ait örnekleri içeren tablo görülmektedir. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.

A) 	B) 

- 1) A ve B bileşiklerinin ait olduğu fonksiyonel sınıfını yazınız.
- 2) A ve B bileşiklerinin IUPAC isimlerini yazınız.
- 3) A ve B bileşiklerinin kapalı formüllerini bulunuz.
- 4) A ve B bileşiklerinin hangilerinin kapalı formülleri aynıdır?
- 5) A ve B bileşiklerinin hangilerinin açık formülleri aynıdır?
- 6) A-B bileşikleri birbirinin izomeri olduğuna göre bu bileşikleri izomer yapan ortak özellik nedir?
- 7) İzomeri nedir? Tanımlayınız.
- 8) Fonksiyonel grup izomerliği nedir? Tanımlayınız.

Ek 65: “ Fonksiyonel Grup İzomerliği” Etkinliği

KARBOKSİLİK ASİT VE ESTERDE İZOMERİ

(UYGULAMA 14)

Aşağıda **fonksiyonel grup izomeri** kavramına ait örnekleri içeren tablo görülmektedir. Aşağıdaki soruları bu tabloyu kullanarak cevaplayınız.

A) $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	B) $\text{C}_2\text{H}_5-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{C}_3\text{H}_7$

- 1) A ve B bileşiklerinin ait olduğu fonksiyonel sınıfını yazınız.
- 2) A ve B bileşiklerinin IUPAC isimlerini yazınız.
- 3) A ve B bileşiklerinin kapalı formüllerini bulunuz.
- 4) A ve B bileşiklerinin hangilerinin kapalı formülleri aynıdır?
- 5) A ve B bileşiklerinin hangilerinin açık formülleri aynıdır?
- 6) A-B bileşikleri birbirinin izomeri olduğuna göre bu bileşikleri izomer yapan ortak özellik nedir?
- 7) İzomeri nedir? Tanımlayınız.
- 8) Fonksiyonel grup izomerliği nedir? Tanımlayınız.

Ek 66: “Karboksilik Asit ve Esterlerin Fiziksel Özellikleri” Etkinliği

KARBOKSİLİK ASİT VE ESTERLERİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

(Etkinlik 42)

Bileşiklerin kaynama noktalarının artmasında;

1. **Bağ türleri** (iyonik bağ, kovalent bağ, hidrojen bağı vs)
2. **Karbonil grubu** bulundurma etkilidir.

Aşağıdaki soruları bu bilgileri de dikkate alarak tabloya göre cevaplayınız.

A) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ KN= 49°C	B) $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ KN= 83°C	C) $\text{C}_2\text{H}_5-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ KN= 141 °C	D) $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$ KN= 56 °C	E) $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$ KN = 57 °C

- 1) A, B, C, D, E bileşiklerinin ait olduğu fonksiyonel grup nedir?
- 2) A, B, C, D, E bileşiklerinin kaynama noktalarını karşılaştırınız.
- 3) A, B, C, D, E bileşiklerinin karbon sayılarını karşılaştırınız.
- 4) A, B, C, D, E bileşiklerinin kaynama noktalarında karbon sayılarının etkisi varmıdır?
- 5) A, B, C, D, E bileşiklerinin hangilerinin yapısında karbonil grubu bulunur?
- 6) Karbonil grubu bulunduran ve kaynama noktası en yüksek olan bileşik hangisidir?
- 7) Karbonil grubu bulunduran ve kaynama noktası en yüksek olan bileşiğin yapısında hangi bağ türü bulunur?
- 8) A, B, C, D, E bileşiklerinin hangilerinin yapısında karbonil grubu bulunmaz?
- 9) Karbonil grubu içermeyen ama kaynama noktası yüksek olan bileşik hangisidir?
- 10) Karbonil grubu içermeyen ama kaynama noktası yüksek olan bileşiğin yapısında hangi bağ türü bulunur?
- 11) Karboksilik asit ve esterlerin kaynama noktalarının karşılaştırmak için hangi özelliklere dikkat etmek gerekir?

Ek 67: “Karboksilik Asit ve Esterleri Etkileyen Değişkenleri Belirleyelim” Deneyi

DENEY 5

KARBOKSİLİK ASİT VE ESTERLERİ ETKİLEYEN DEĞİŞKENLERİ BELİRLEYELİM

Cüneyt öğretmen formasyon öğrencilerinin danışmanı olarak görevlendirilmişti. Öğrencilerinin tecrübe kazanması için sınıf ile mümkün olduğunca fazla etkileşim kurmalarını istiyordu. Hem öğretmen adaylarının hem de lise öğrencilerinin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerini geliştirecek en uygun ortamı nasıl belirleyeceğini düşünmeye başladı. Kimya öğretim programının 11. Sınıf seviyesindeki öğrenciler yoğun bir şekilde kimya dersi almaktaydı. Organik kimya dersi ise öğrencilerin ezberleyerek öğrenmek zorunda kaldığı, konu yoğunluğu fazla olan ve uygulama yapmanın oldukça zor ve tehlikeli kabul edildiği bir ders olarak görülmekteydi. Öğretmen adaylarının uygulama yapacağı sınıfı ve dersi belirledi. Yıllık plan incelenerek karboksilik asit ve ester konusunun işlenmesine karar verildi. Öğretmen adaylarından öğretimin kendilerinin kontrolünde gerçekleşmemesini, bilgileri doğrudan aktarmaktan kaçınmalarını, öğrencinin kendisinin genel yargıya ulaşmasını sağlayan, yaparak yaşayarak öğrendiği ve birden fazla kazanımı içeren bir deney planlamalarını istedi. Bu çerçevede;

- 1. Öğretmen adayı, karboksilik asit ve esterlere çözünürlüğün değişimi
- 2. Öğretmen adayı, karboksilik asitlerde asitlik kuvvetini belirleme
- 3. Öğretmen adayı, karboksilik asit ve esterleri tanıyabilmeye yönelik deney tasarladı.

1. KAZANIM: Karboksilik asit ve Esterlerde Çözünürlük

İPUCU 1: Su ve CCl_4 kimya reaksiyonlarda en çok kullanılan çözücülerden biridir. **Su polar** özelliğe sahip bir çözücü iken **CCl_4 apolar** özelliğe sahip bir çözücüdür. Deneyde verilen Karboksilik asit ve esterlerin çözünürlüğünü belirlemede kullanılacaktır.

İPUCU2:Deneyde kullanılacak Karboksilik asit ve Esterlerin molekül yapıları verilmiştir.

Formik asit $\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$	Asetik Asit $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$
Benzoik Asit 	Salisilik Asit
Etil Asetat $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_3$	Bütil Asetat $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

1) A, B, C, D, E, F bileşiklerinin Saf su ve CCl_4 çözücülerinden hangisi ile çözüldüğünü belirleyiniz.

6) Karboksilik asit olan A, B, C, D bileşiklerini karbon sayılarına göre büyükten küçüğe sıralayınız.

2)A, B, C, D, E, F bileşiklerinin Saf su ve CCl_4 çözücülerinden hangisi ile çözünmediğini belirleyiniz.

7)A, B, C, D bileşiklerinin karbon sayıları ile çözünürlükleri arasındaki ilişkiyi belirtiniz.

3)A, B, C, D, E, F bileşikleri ile çözünen madde hangi özelliğe sahiptir?

8)Ester olan E ve F bileşiklerinin çözünürlüklerini büyükten küçüğe sıralayınız.

4) A, B, C, D, E, F bileşikleri ile çözünemeyen madde hangi özelliğe sahiptir?

9)Ester olan E ve F bileşiklerini karbon sayılarına göre büyükten küçüğe sıralayınız

5) Karboksilik asit olan A, B, C, D bileşiklerinin çözünürlüklerini büyükten küçüğe sıralayınız.

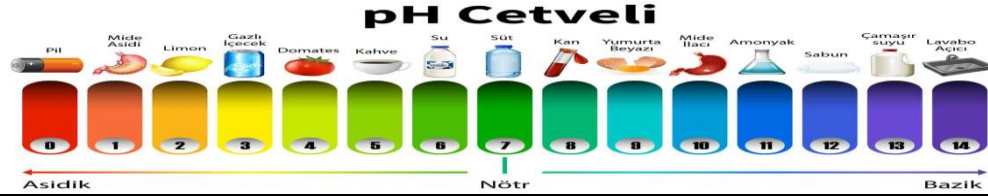
10)E ve F bileşiklerinin karbon sayıları ile çözünürlükleri arasındaki ilişkiyi belirtiniz.

2. KAZANIM: Karboksilik Asitlerin Asitlik Kuvveti Değişimi

İPUCU 1:

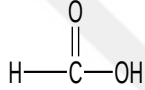
- Bir maddenin asidik ya da bazik olduğunu belirtmek için pH cetveli kullanılır.
- pH cetveli 0 ile 14 arasındadır.
- 0-7 arası asit, 7 nötr, 7-14 arası bazik özellik gösterir.

Örneğin; pH değeri 13 olan çamaşır suyu pH değeri 12 olan sabuna göre daha bazik özelliğe sahiptir.

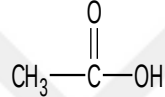


İPUCU 2: Deneyde kullanılan Karboksilik asit bileşiklerinin molekül yapıları verilmiştir.

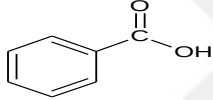
Formik asit



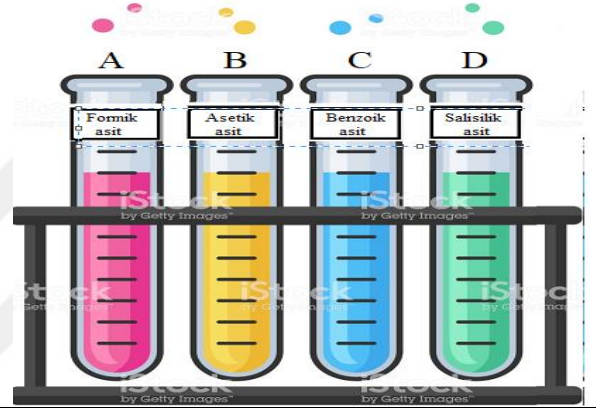
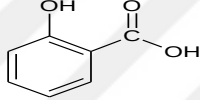
Asetik Asit



Benzoik Asit



Salisilik Asit



1) A, B, C, D karboksilik asitlerinin pH değerlerini bulunuz.

A	B	C	D

2) A, B, C, D bileşiklerinin pH değerlerine bakılarak asidin kuvveti nasıl belirlenir?

3) A, B, C, D bileşikleri arasındaki en kuvvetli ve en zayıf olan asidi belirleyiniz.

En Kuvvetli	En Zayıf

4) A, B, C, D bileşiklerinin karbon sayılarını belirleyiniz.

A	B	C	D

5) A, B, C, D bileşiklerini karbon sayılarına göre büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

6) Karboksilik asitlerinin karbon sayıları ile pH değerleri arasında nasıl bir ilişki vardır?

7) Karboksilik asitlerinin karbon sayıları ile asitlik kuvvetleri arasındaki ilişkiyi belirtiniz.

3. KAZANIM: Karboksilik asit ve Esteri Tanıma

İPUCU 1:

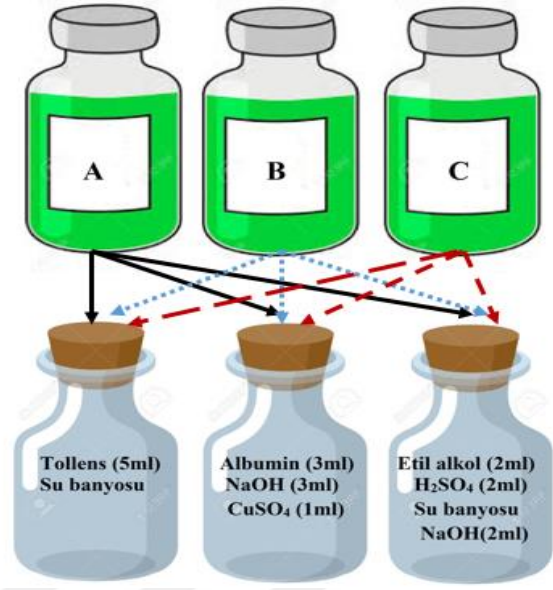
Karboksilik asitler ve Esterlerin tanınmasında kimyasal tepkimeler kullanılmaktadır. Bazı reaksiyonlar karboksilik asitlerin tanınmasında kullanılırken bazı reaksiyonlar da esterlerin tanınmasını sağlamaktadır.

İPUCU 2:

Tabloda A, B ve C olarak verilen bileşiklerden biri karboksilik asit, biri aminoasit ve diğeri de esterdir. Karboksilik asit tepkime sonunda gümüş aynası oluşturarak, aminoasitte pembe renk gözlemlenerek, ester de ise beyaz kristaller elde edilerek bileşikler birbirinden ayrılır.

Sizce,

- hangi reaksiyonlar karboksilik asidi
- hangi reaksiyonlar aminoasitleri
- hangi reaksiyonlar esterleri bulmanızı sağlar?



1) A, B ve C bileşiklerinin hangi maddeler ile tepkimeye girdiğini belirleyiniz.

A	B	C

2) A, B ve C maddelerinin hangi maddeler ile tepkimeye girerek birbirinden ayrılır?

A	B	C

3) A, B ve C bileşiklerinin verdikleri tepkime sonucunda oluşan değişimleri belirtiniz.

A	B	C

4) A, B ve C bileşiklerinin verdikleri tepkimeleri düşünerek hangisinin karboksilik asit, hangisinin aminoasit, hangisinin ester olduğunu belirleyiniz.

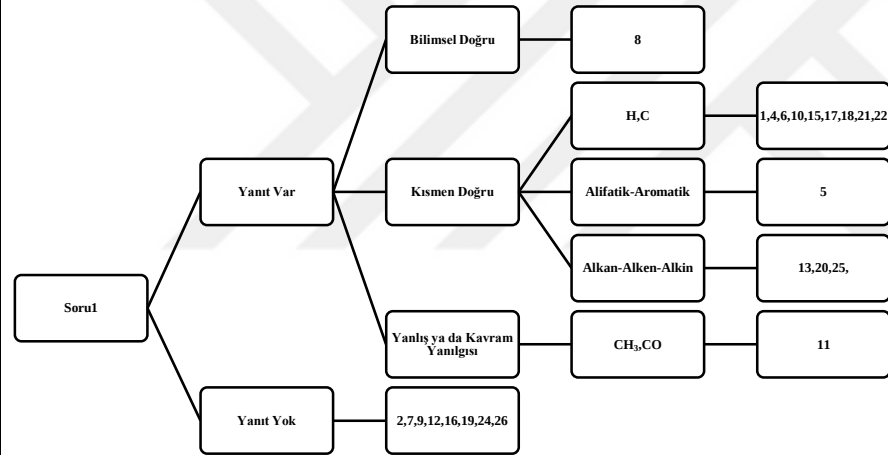
A	B	C

5) Karboksilik asit, aminoasit ve esterlerin hangi maddeler ile tepkime verdikleri ve tepkime sonucunda oluşan değişimleri de belirterek özetleyiniz.

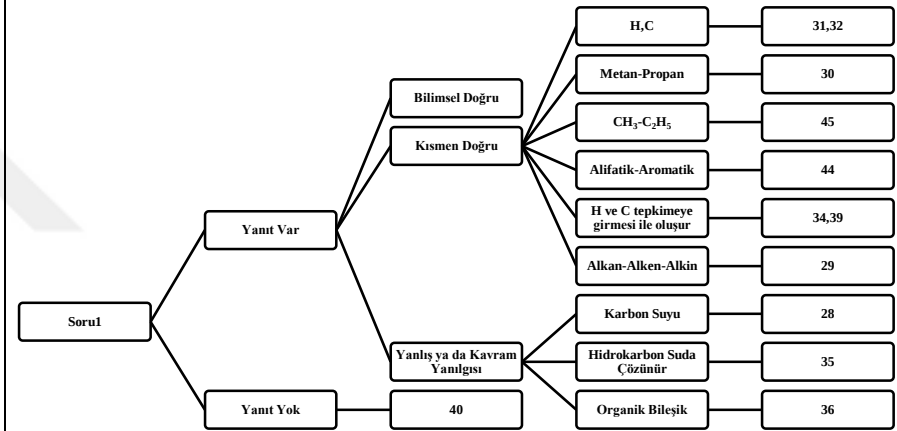
A	B	C

Ek 68: HCKAT Soru 1 Öntest'in İdeografik Analiz Haritaları

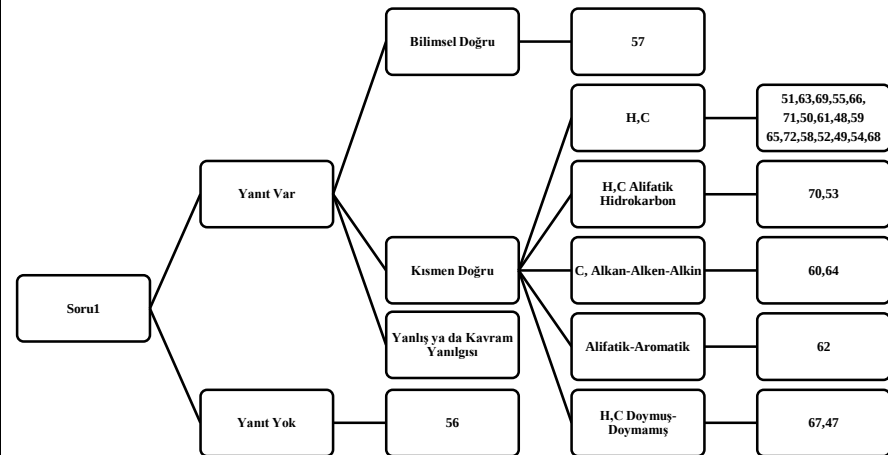
HCKAT SORU 1 PİLOT GRUBU ÖNTEST



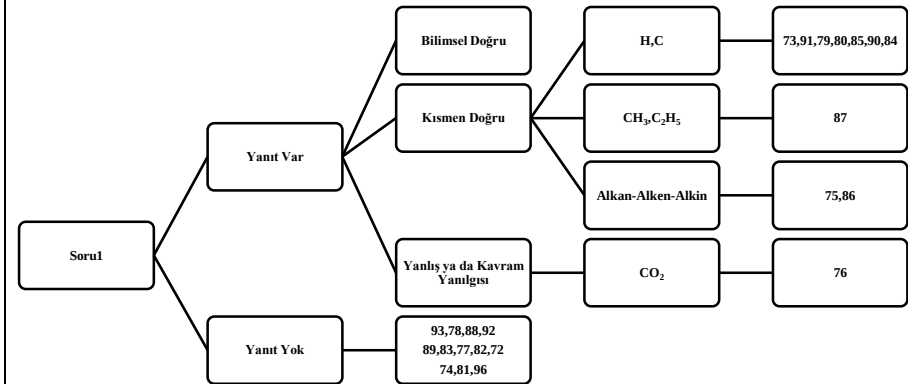
HCKAT SORU 1 DENEY 1 GRUBU ÖNTEST



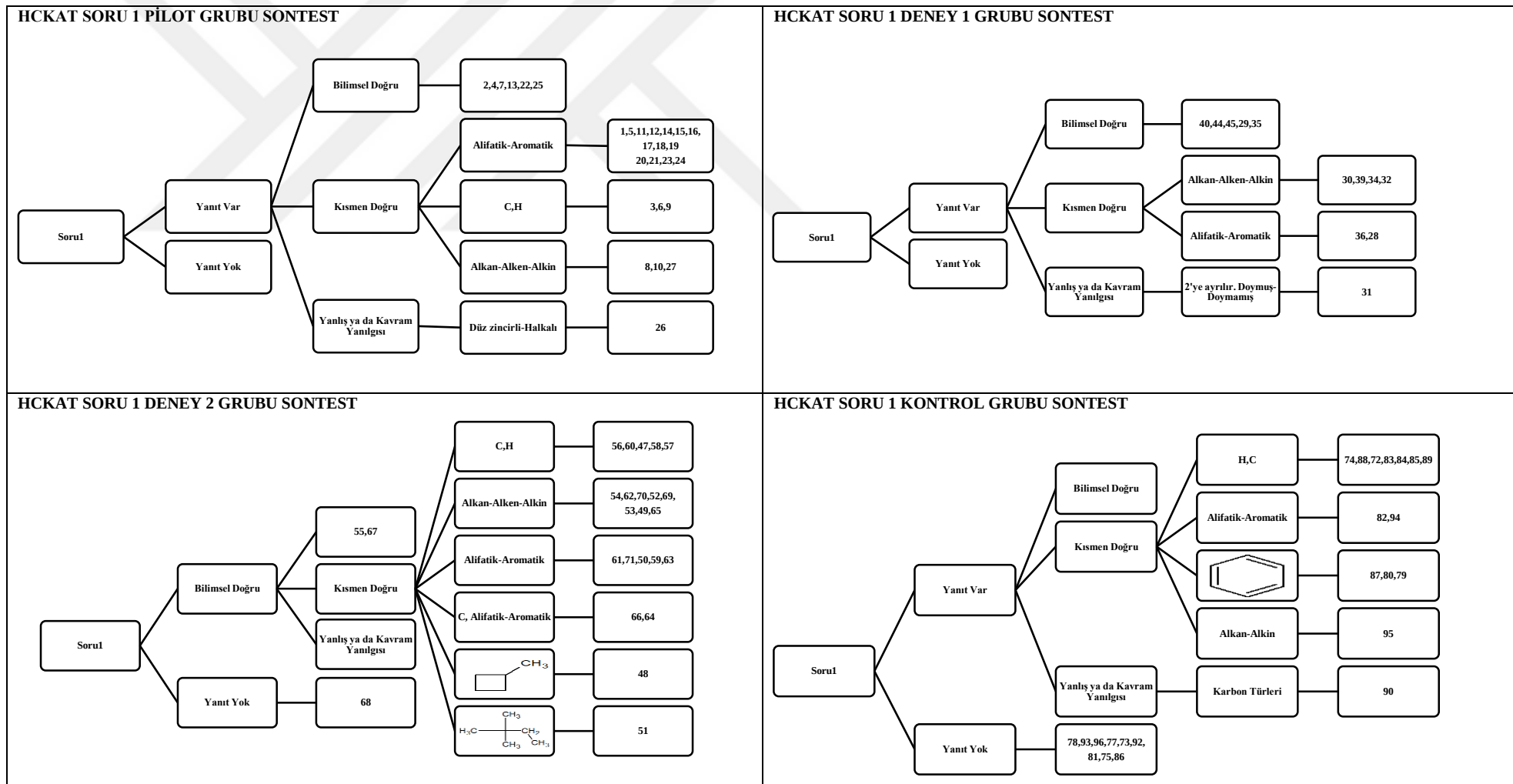
HCKAT SORU 1 DENEY 2 GRUBU ÖNTEST



HCKAT SORU 1 KONTROL GRUBU ÖNTEST

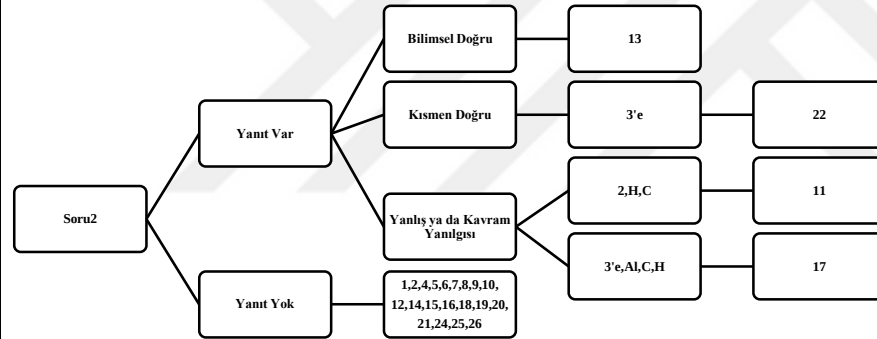


Ek 69: HCKAT Soru 1 Sontest'in İdeografik Analiz Haritaları

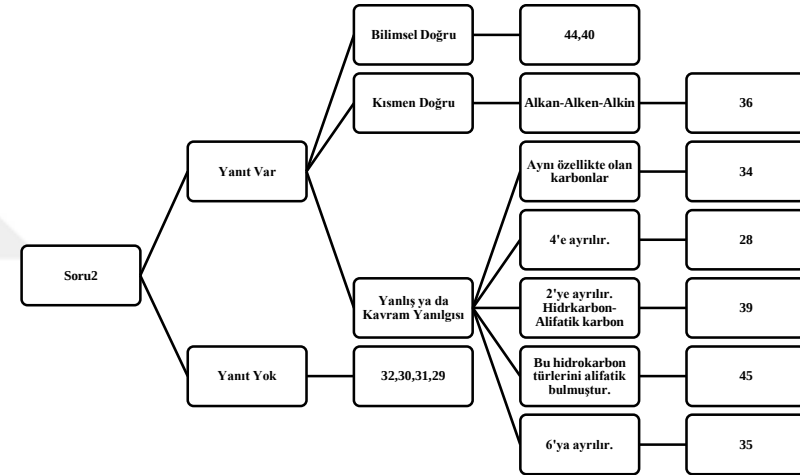


Ek 70: HCKAT Soru 2 Öntest'in İdeografik Analiz Haritaları

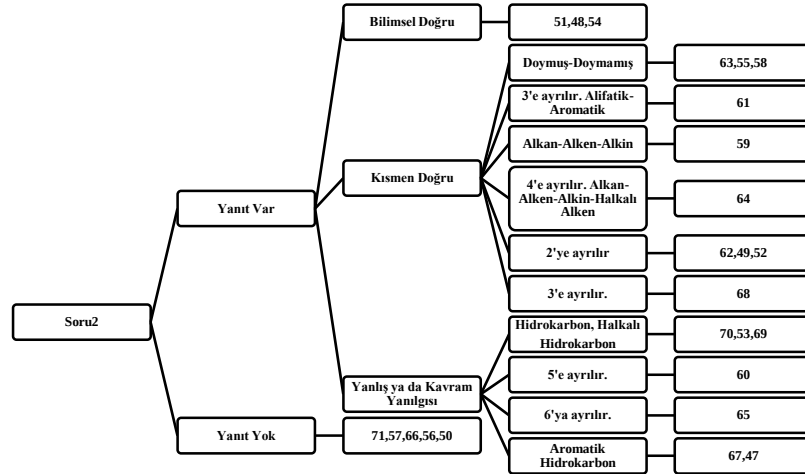
HCKAT SORU 2 PİLOT GRUBU ÖNTEST



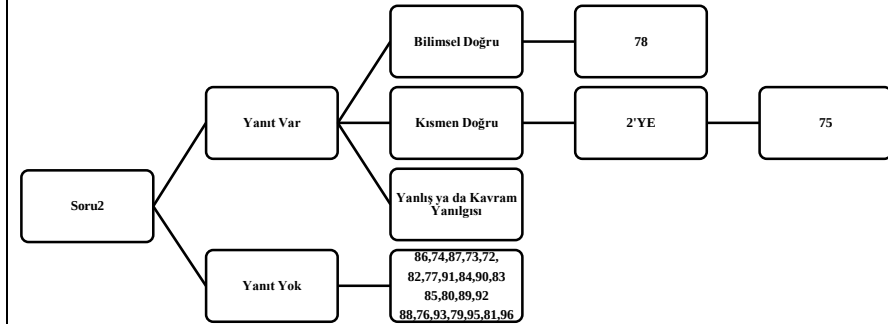
HCKAT SORU 2 DENEY 1 GRUBU ÖNTEST



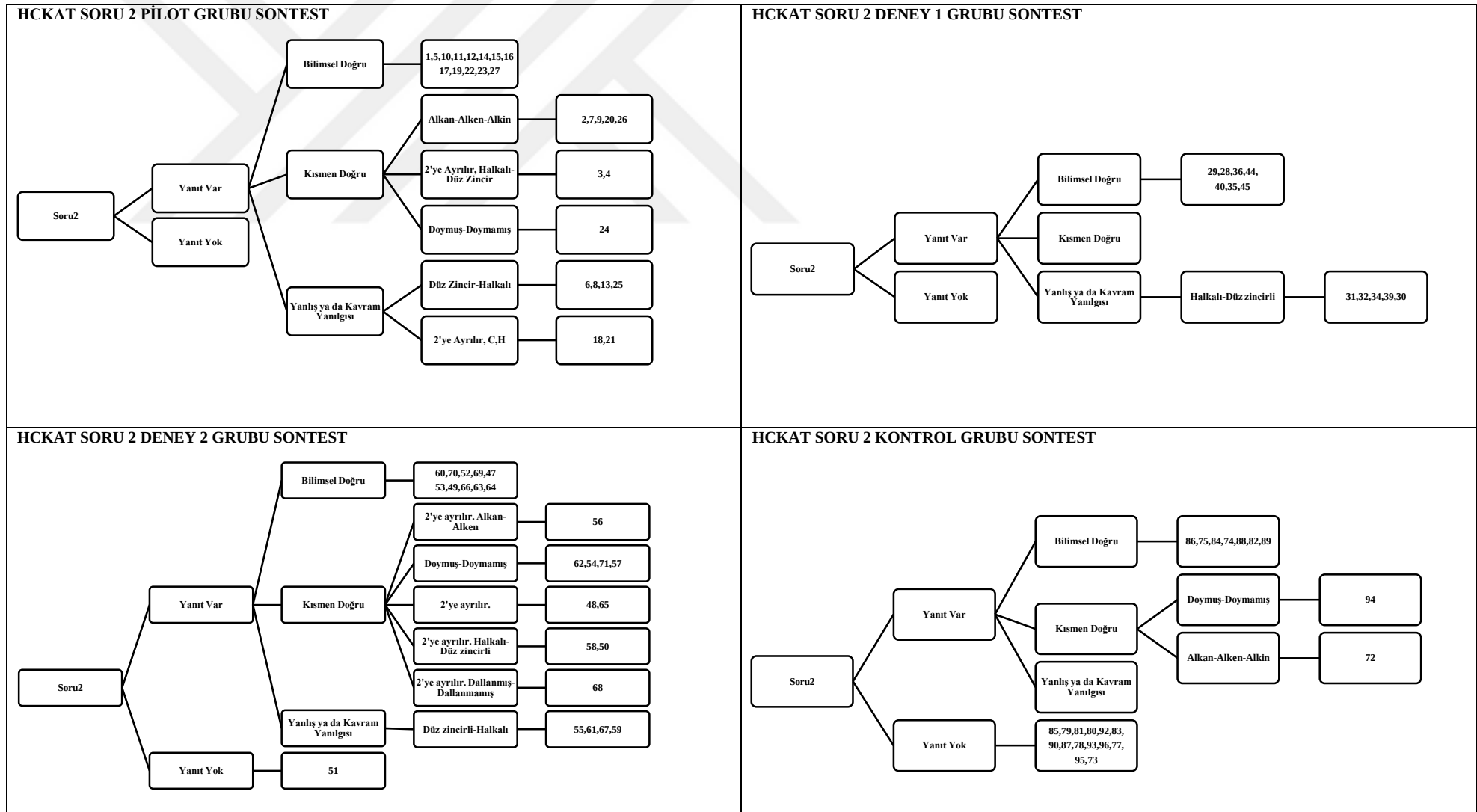
HCKAT SORU 2 DENEY 2 GRUBU ÖNTEST



HCKAT SORU 2 KONTROL GRUBU ÖNTEST

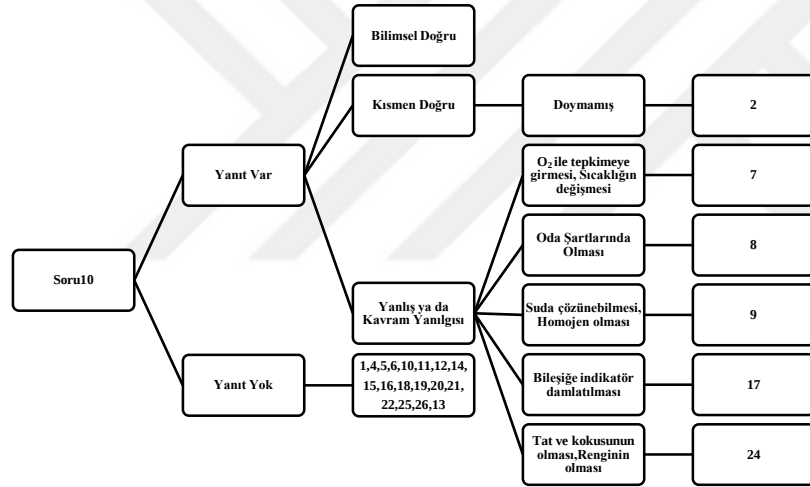


Ek 71: HCKAT Soru 2 Sontest'in İdeografik Analiz Haritaları

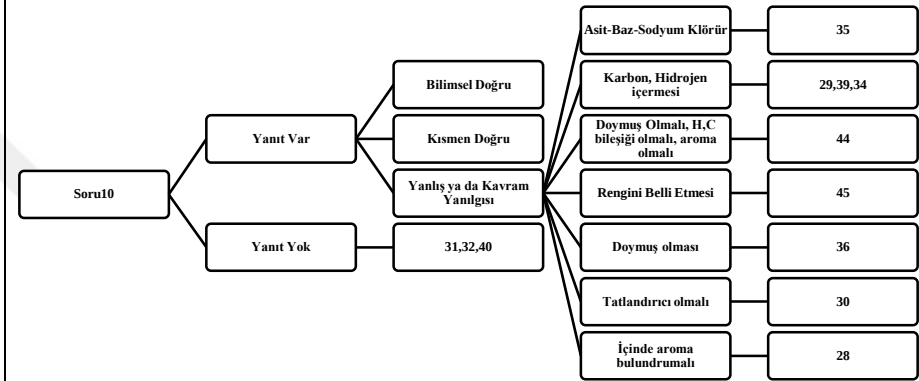


Ek 72: HCKAT Soru 10 Öntest'in İdeografik Analiz Haritaları

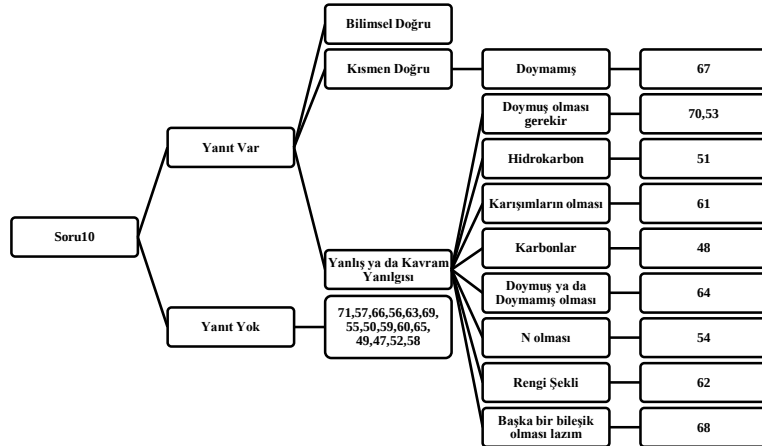
HCKAT SORU 10 PİLOT GRUBU ÖNTEST



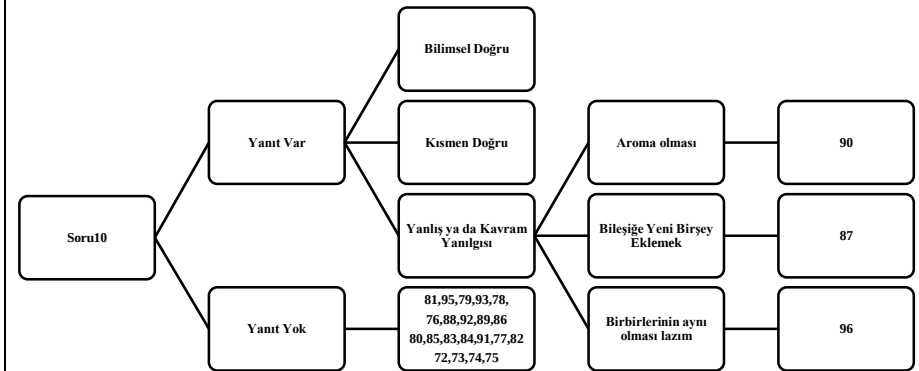
HCKAT SORU 10 DENEY 1 GRUBU ÖNTEST



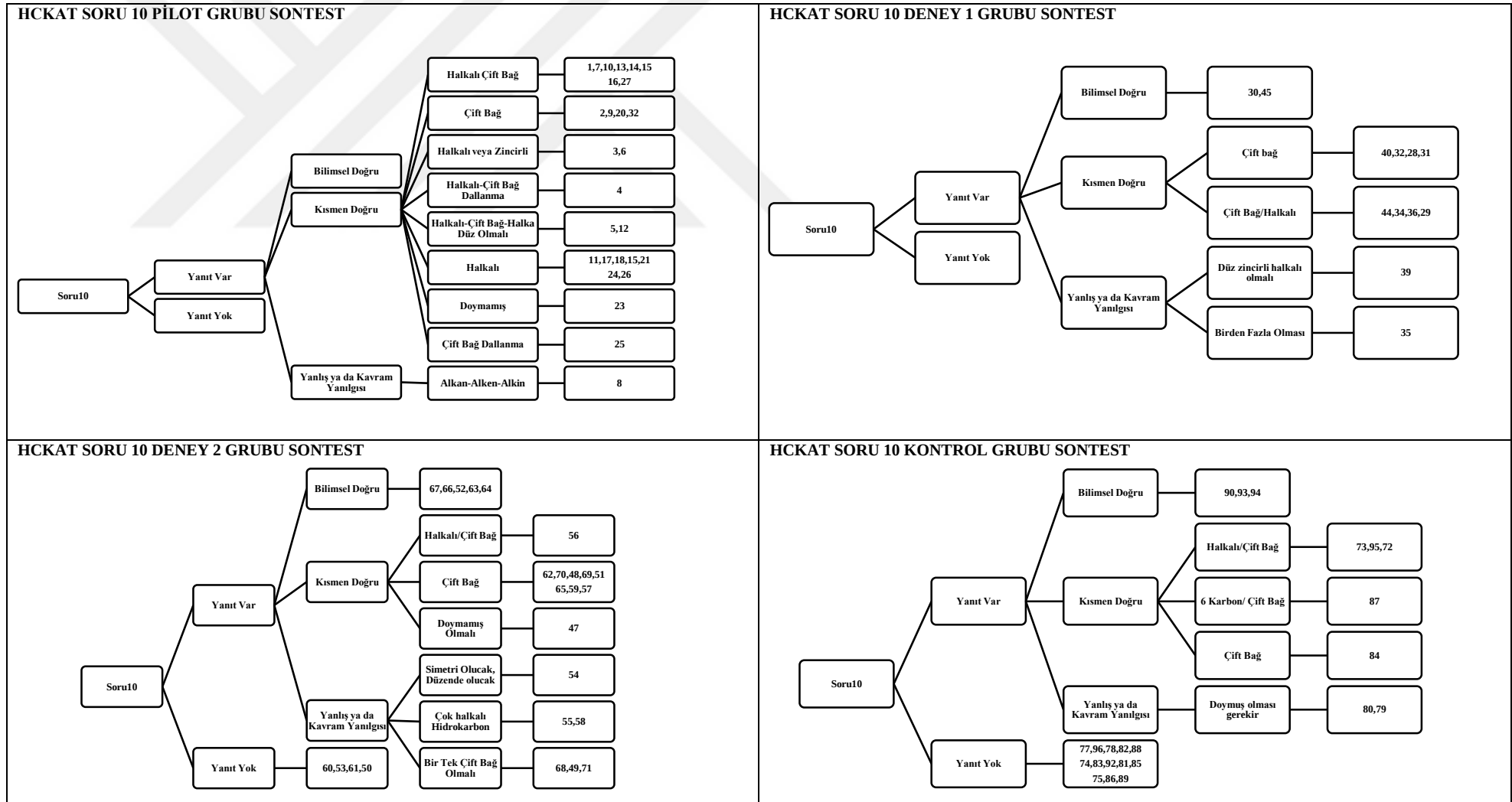
HCKAT SORU 10 DENEY 2 GRUBU ÖNTEST



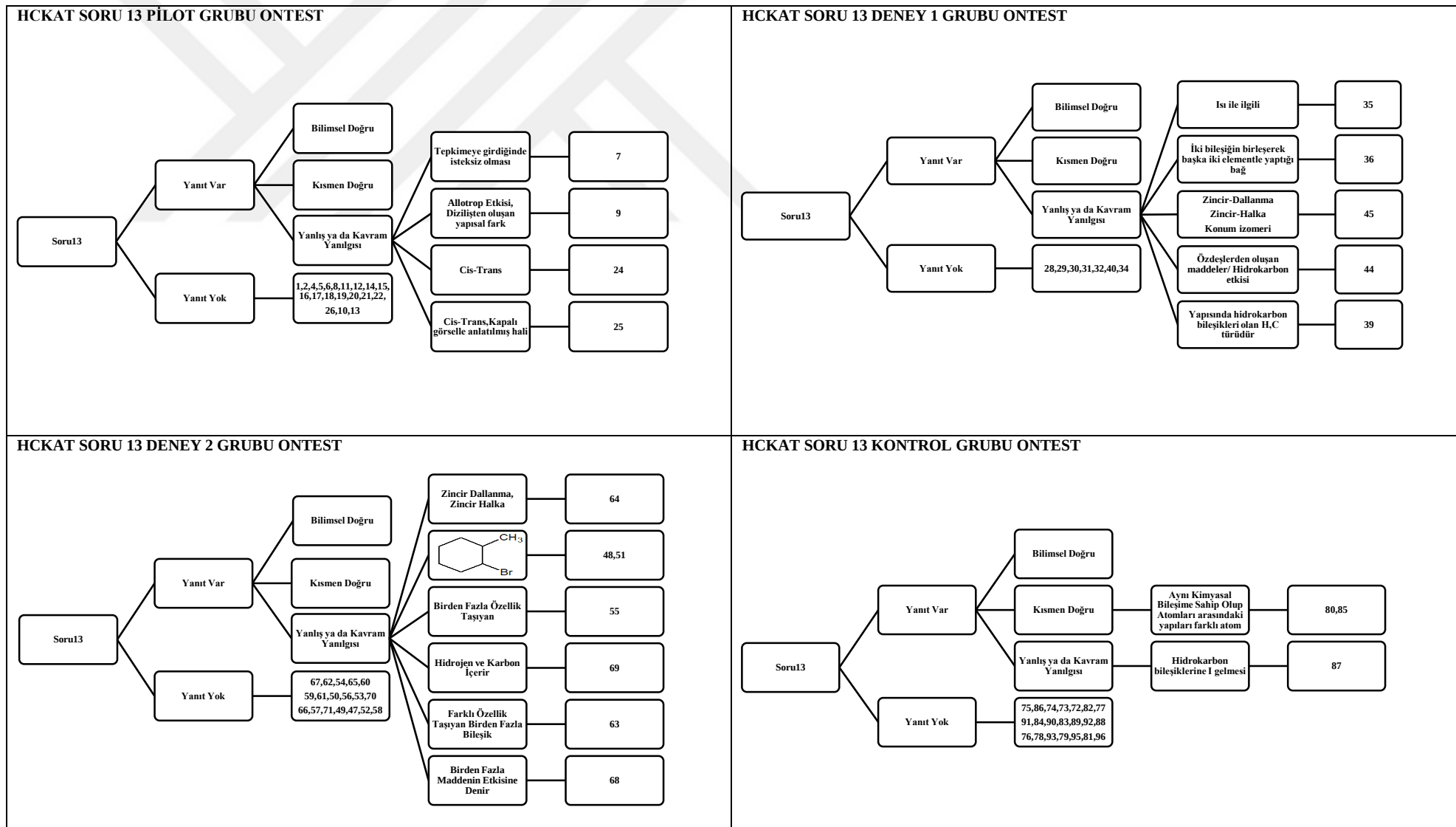
HCKAT SORU 10 KONTROL GRUBU ÖNTEST



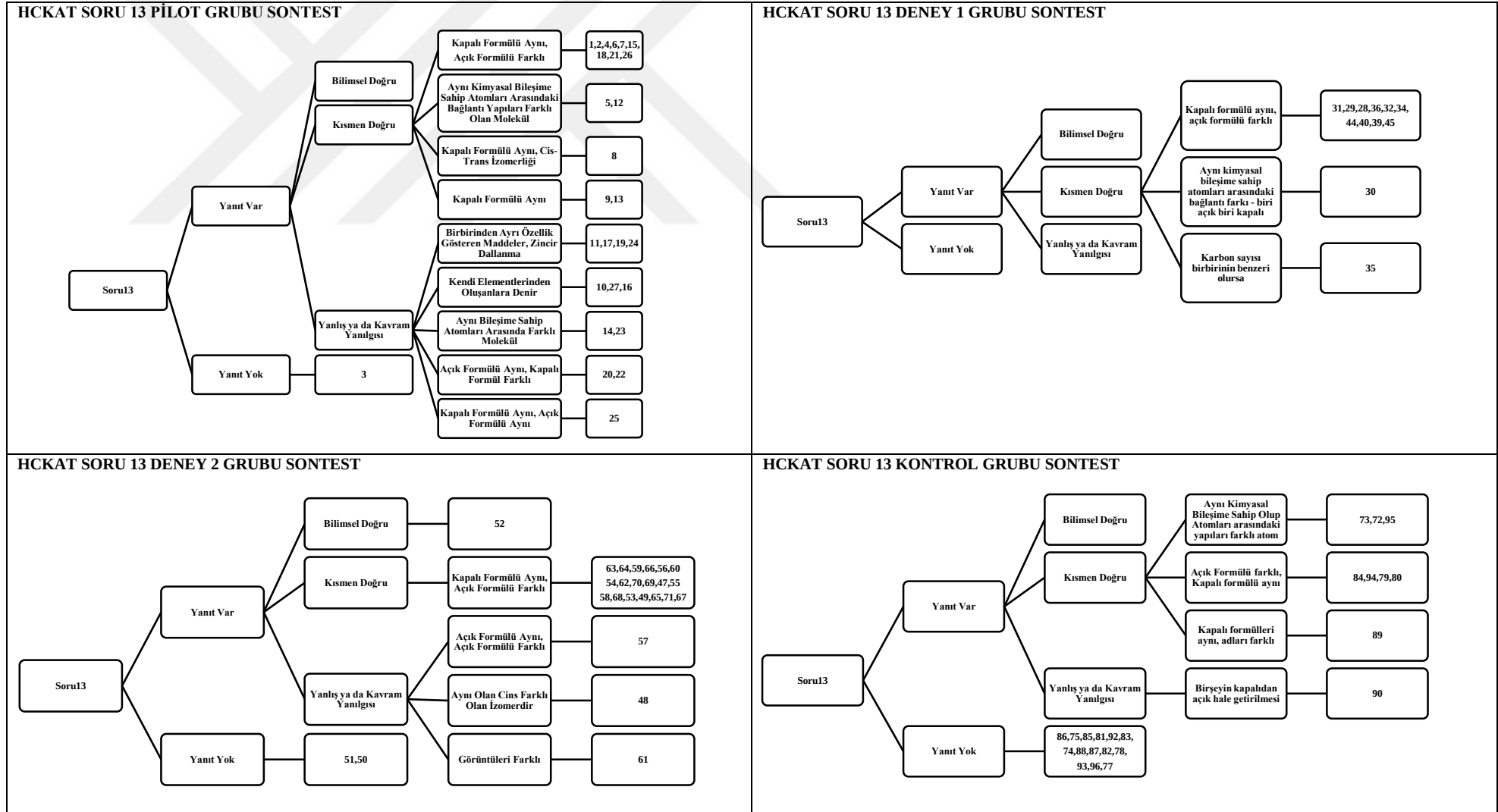
Ek 73: HCKAT Soru 10 Sontest'in İdeografik Analiz Haritaları



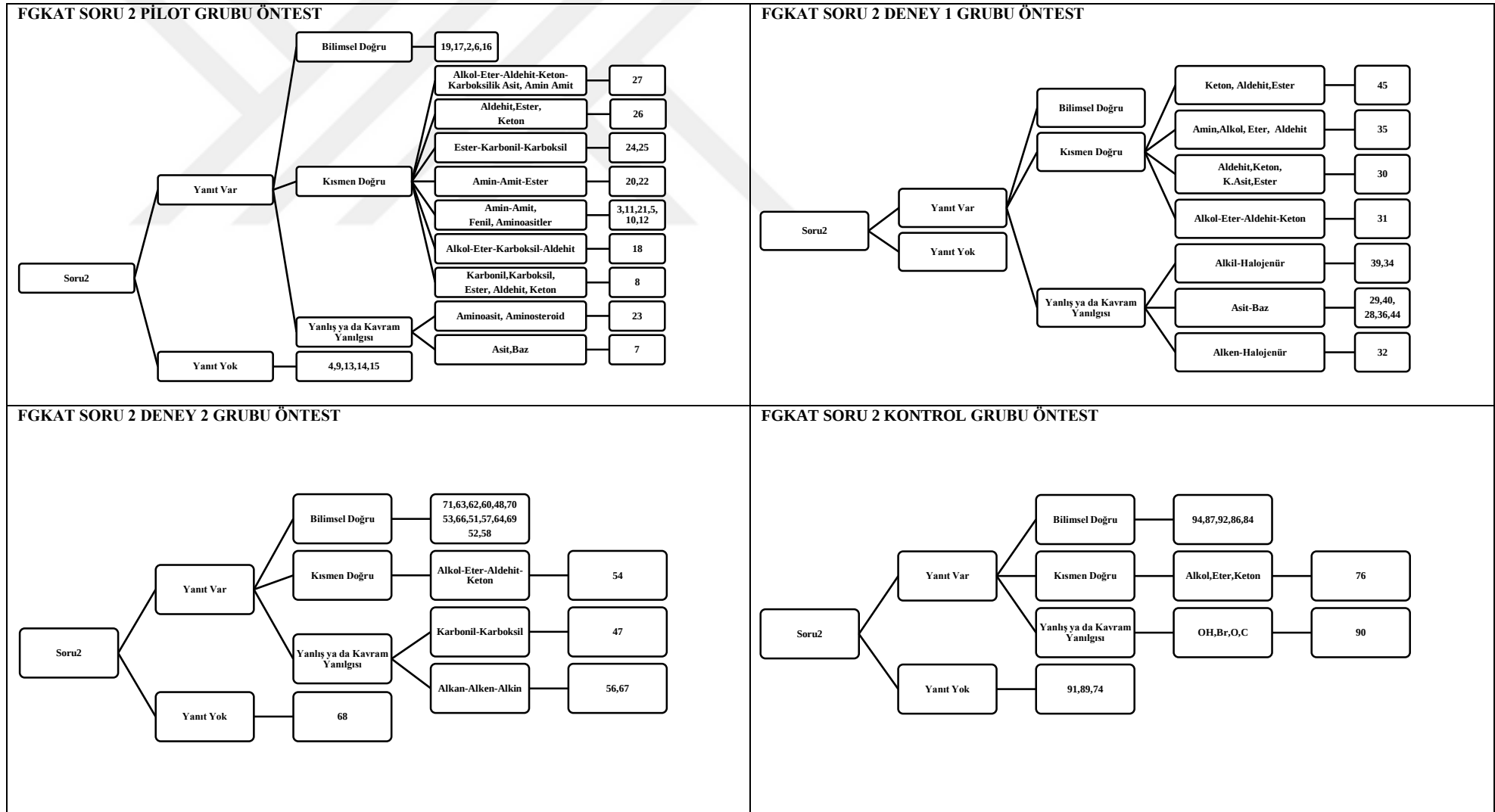
Ek 74: HCKAT Soru 13 Öntest'in İdeografik Analiz Haritaları



Ek 75: HCKAT Soru 13 Sontest'in İdeografik Analiz Haritaları

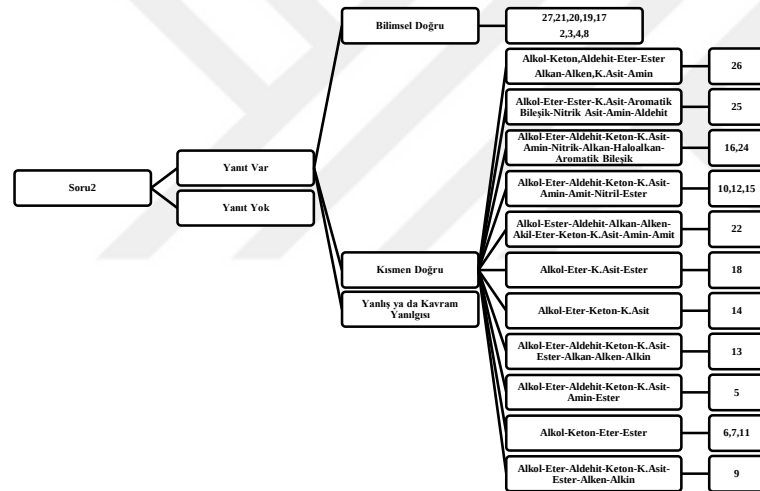


Ek 76: FGKAT Soru 2 Öntest'in İdeografik Analiz Haritaları

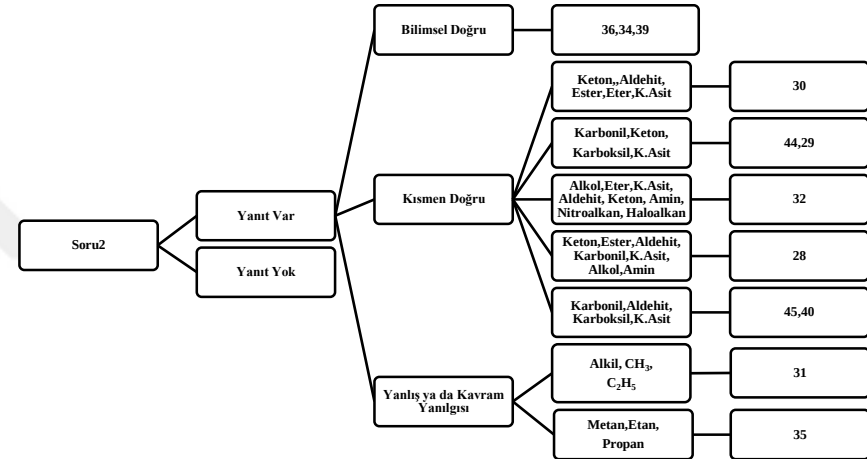


Ek 77: FGKAT Soru 2 Sontest'in İdeografik Analiz Haritaları

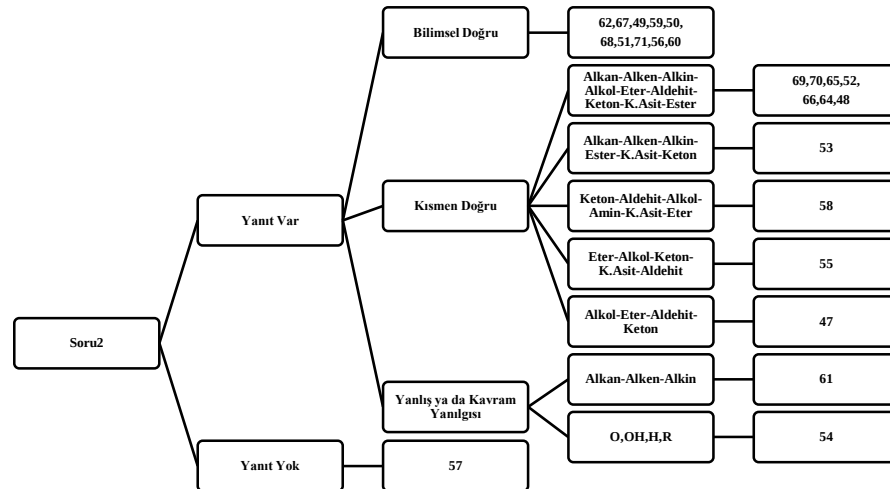
FGKAT SORU 2 PILOT GRUBU SONTTEST



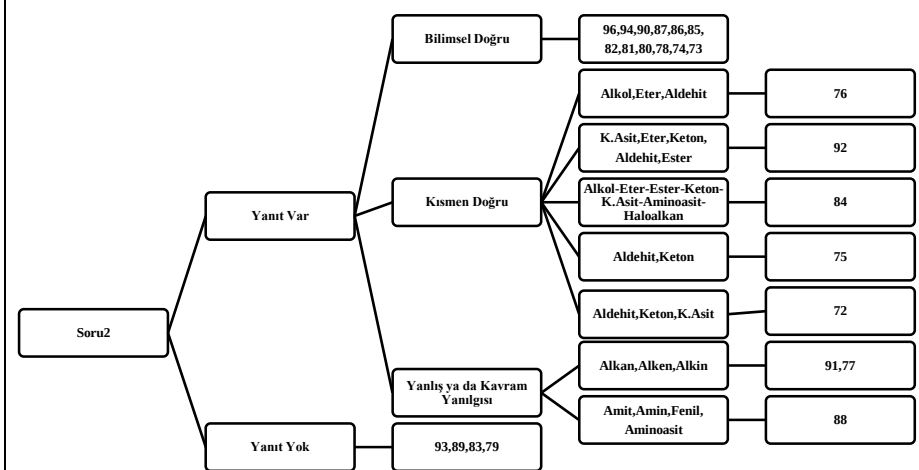
FGKAT SORU 2 DENEY 1 GRUBU SONTTEST



FGKAT SORU 2 DENEY 2 GRUBU SONTTEST

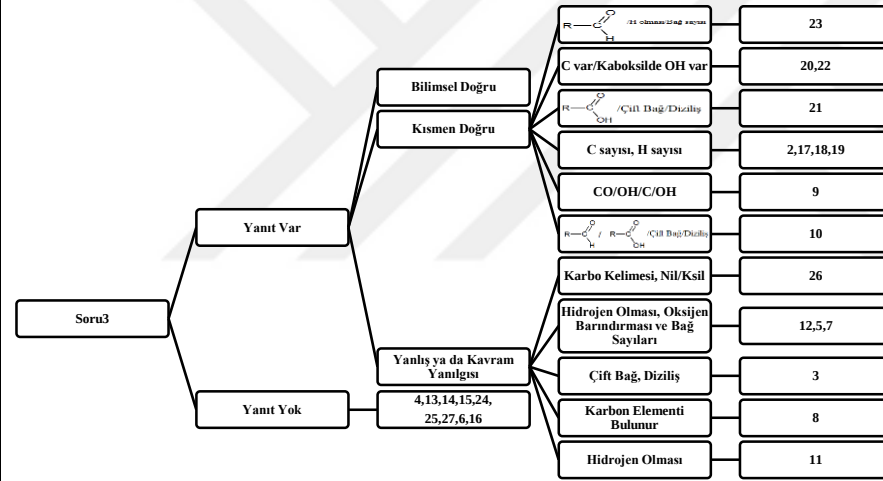


FGKAT SORU 2 KONTROL GRUBU SONTTEST

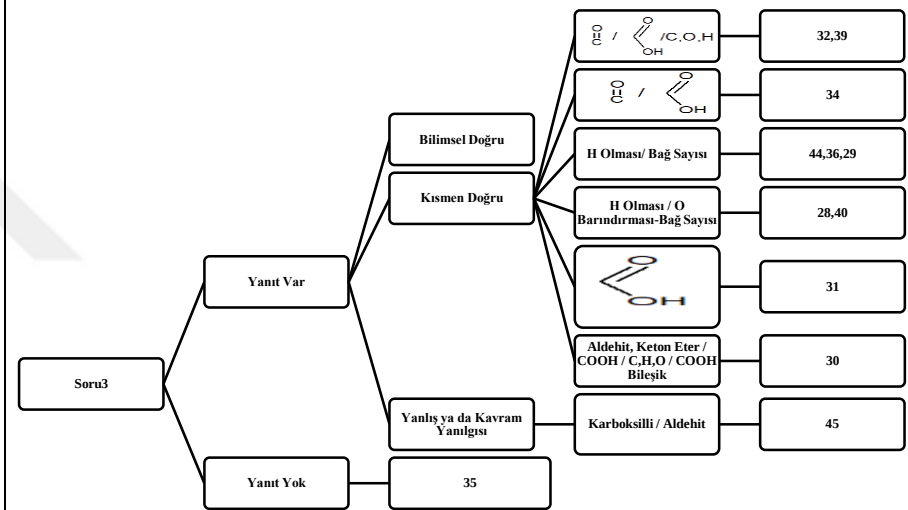


Ek 78: FGKAT Soru 3 Öntest'in İdeografik Analiz Haritaları

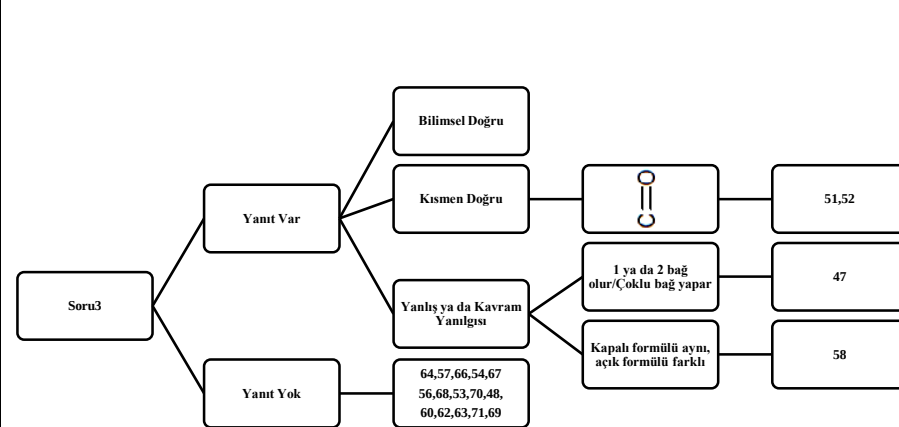
FGKAT SORU 3 PİLOT GRUBU ÖNTEST



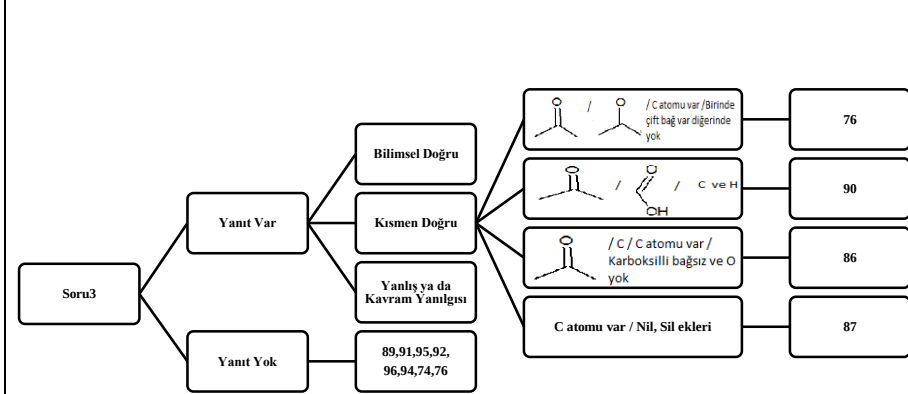
FGKAT SORU 3 DENEY 1 GRUBU ÖNTEST



FGKAT SORU 3 DENEY 2 GRUBU ÖNTEST

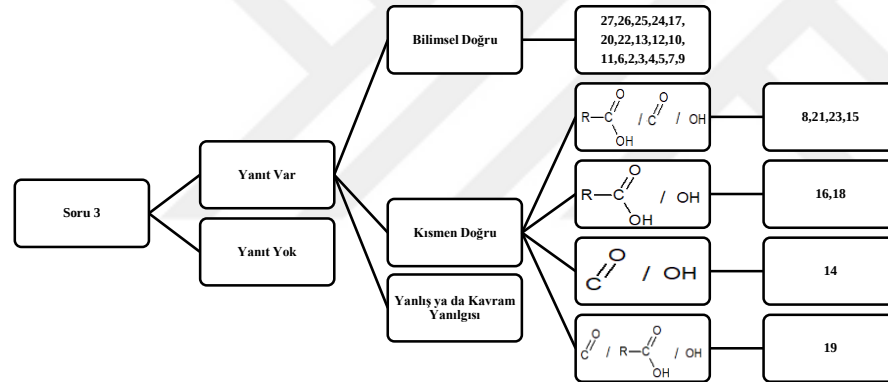


FGKAT SORU 3 KONTROL GRUBU ÖNTEST

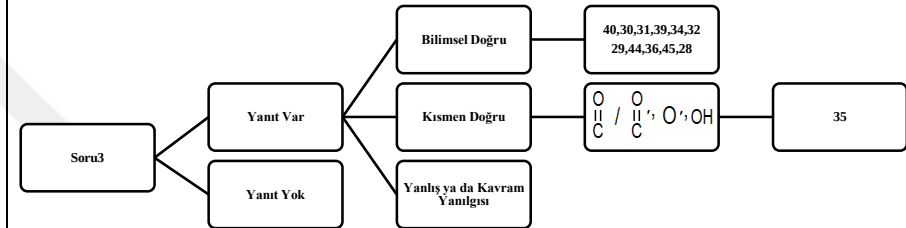


Ek 79: FGKAT Soru 3 Sontest'in İdeografik Analiz Haritaları

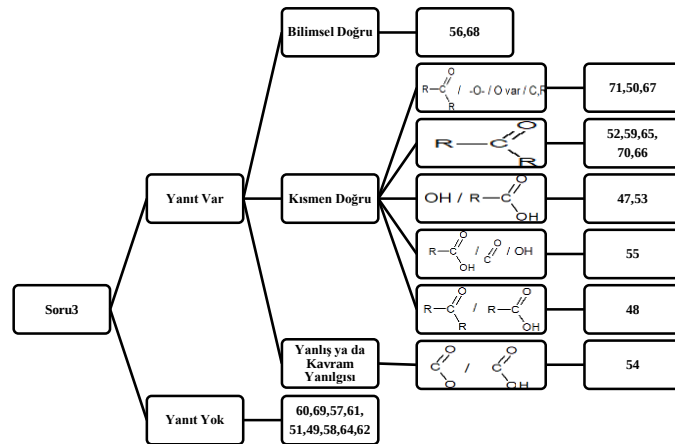
FGKAT SORU 3 PILOT GRUBU SONTTEST



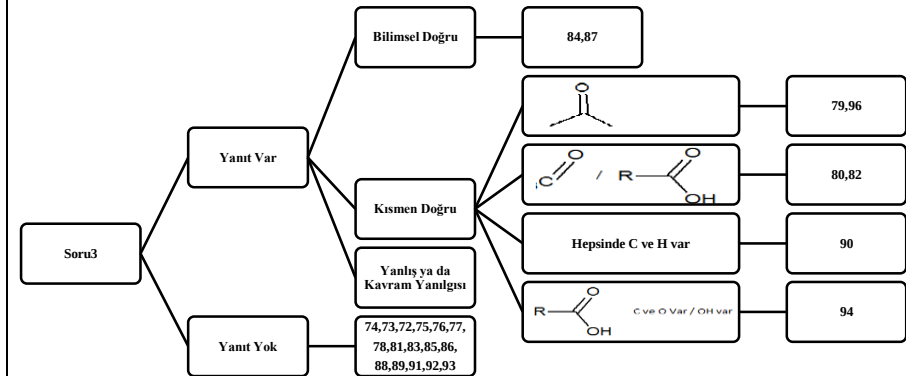
FGKAT SORU 3 DENEY 1 GRUBU SONTTEST



FGKAT SORU 3 DENEY 2 GRUBU SONTTEST

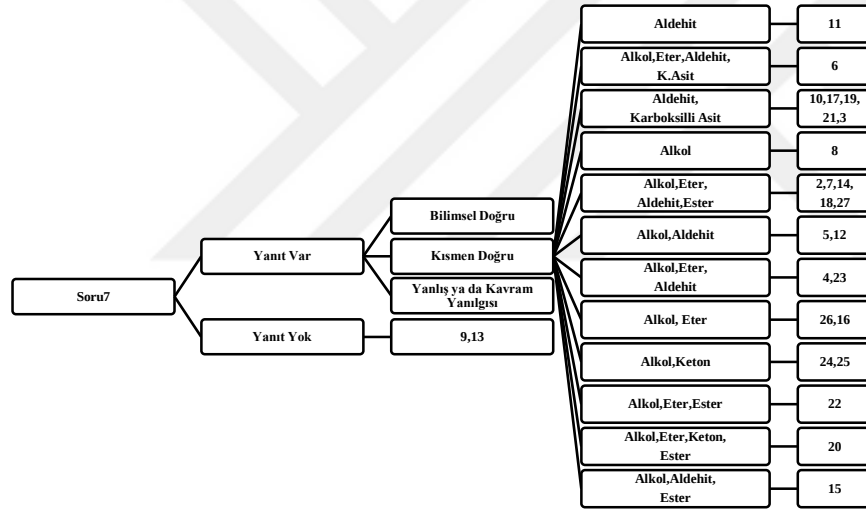


FGKAT SORU 3 KONTROL GRUBU SONTTEST

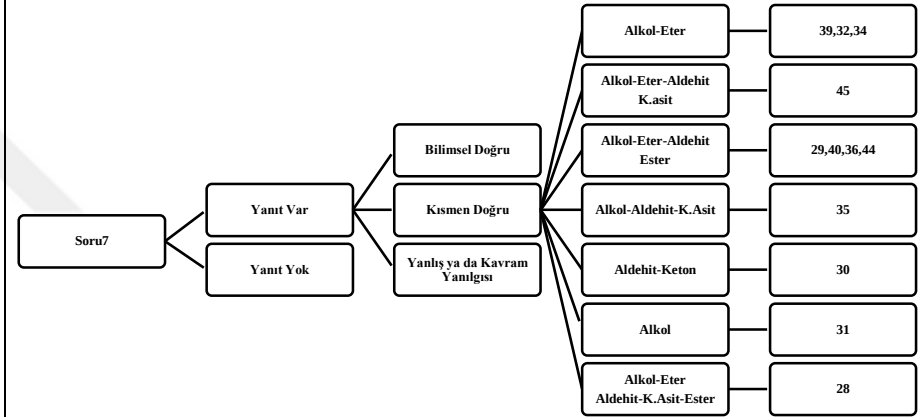


Ek 80: FGKAT Soru 7 Öntest'in İdeografik Analiz Haritaları

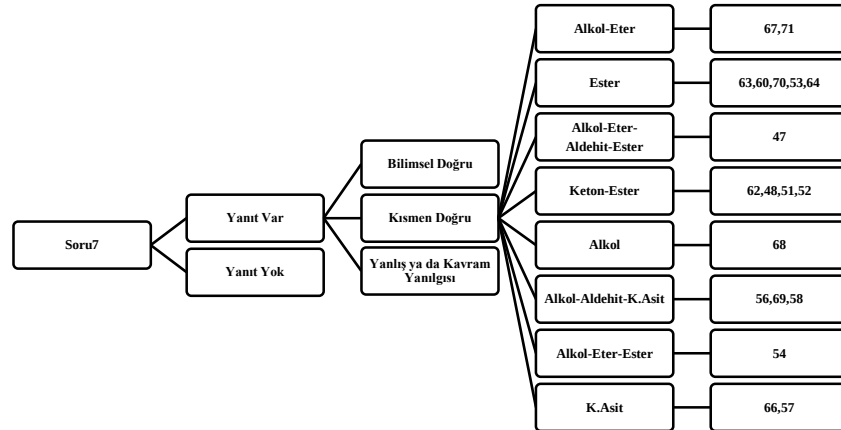
FGKAT SORU 7 PILOT GRUBU ÖNTEST



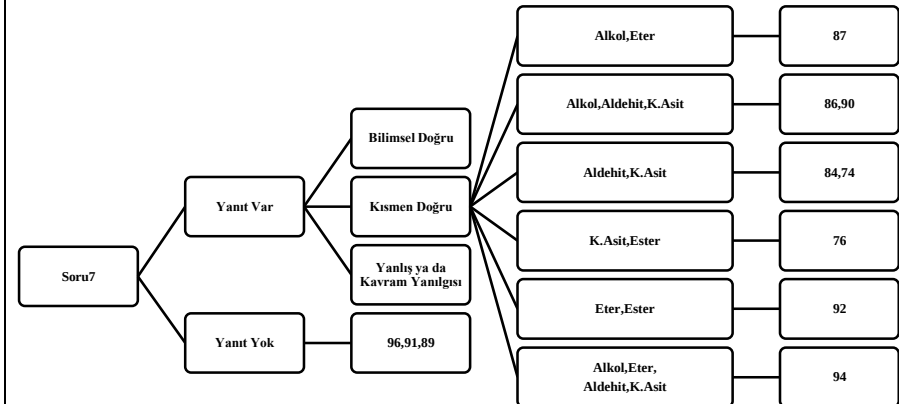
FGKAT SORU 7 DENEY 1 GRUBU ÖNTEST



FGKAT SORU 7 DENEY 2 GRUBU ÖNTEST

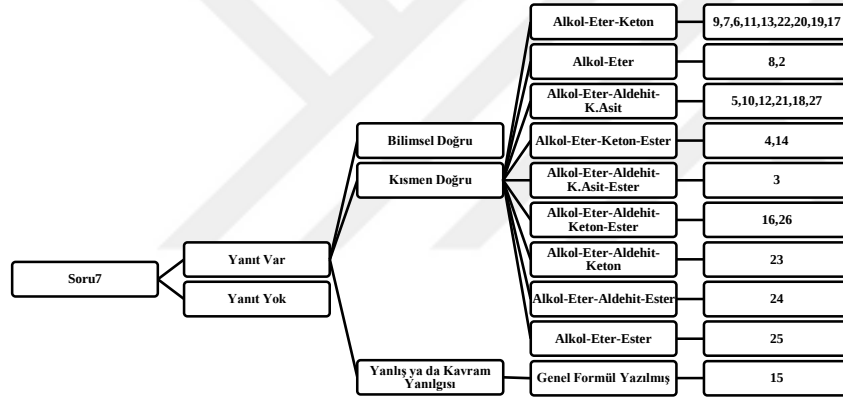


FGKAT SORU 7 KONTROL GRUBU ÖNTEST

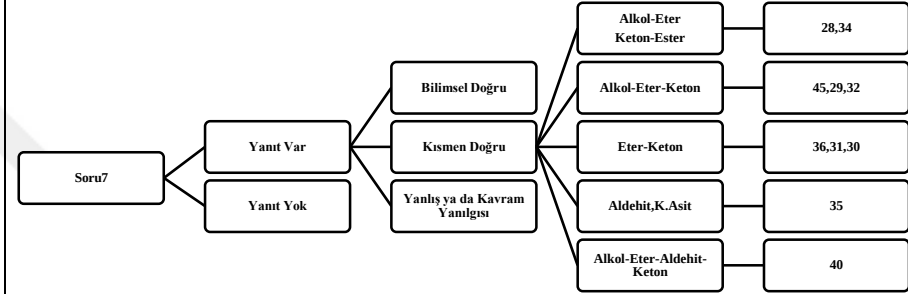


Ek 81: FGKAT Soru 7 Sontest'in İdeografik Analiz Haritaları

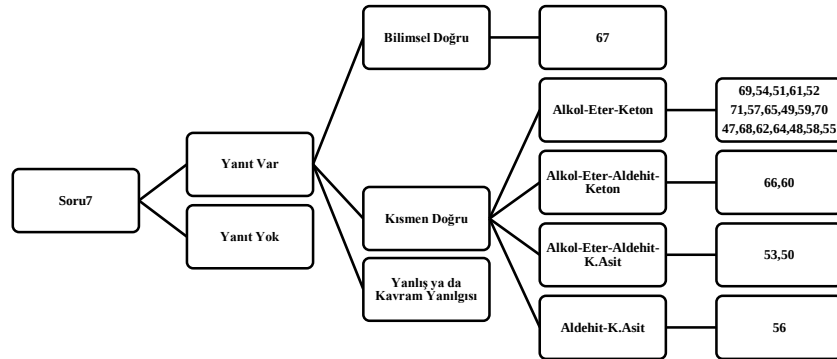
FGKAT SORU 7 PILOT GRUBU SONTTEST



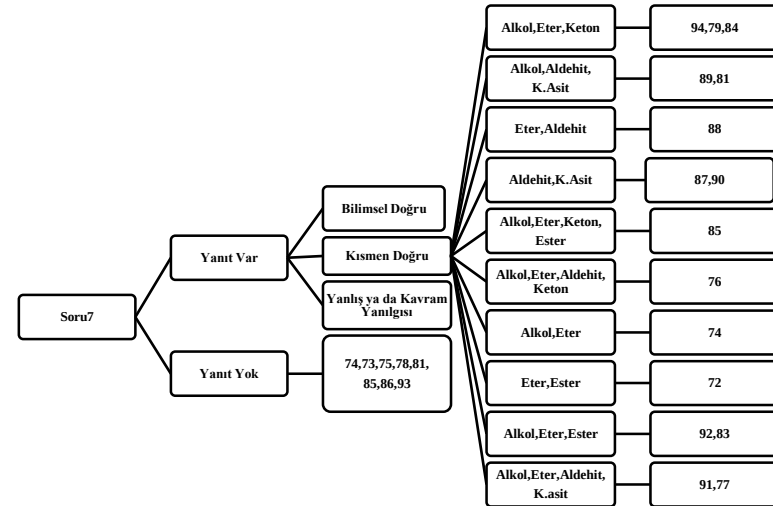
FGKAT SORU 7 DENEY 1 GRUBU SONTTEST



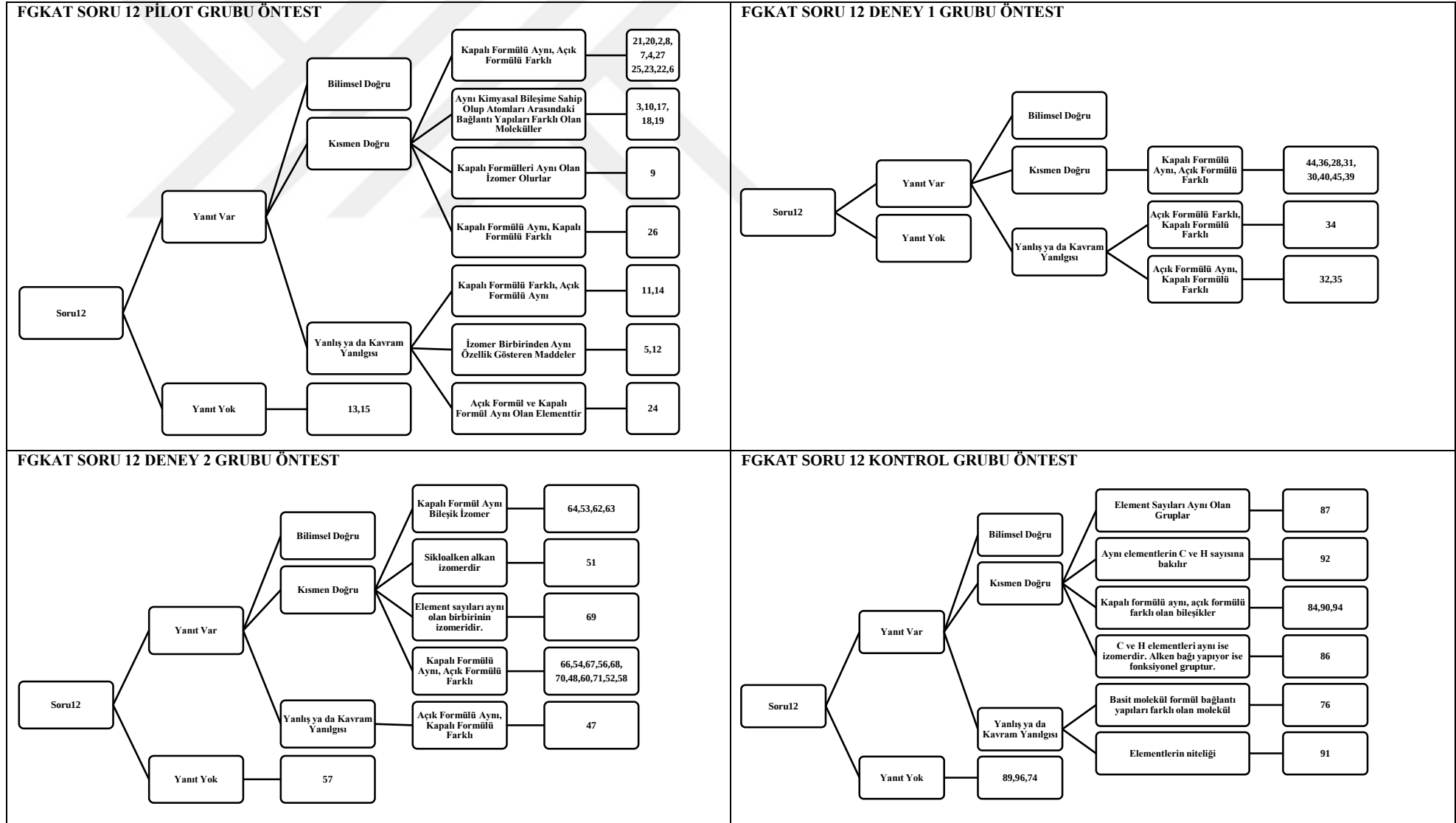
FGKAT SORU 7 DENEY 2 GRUBU SONTTEST



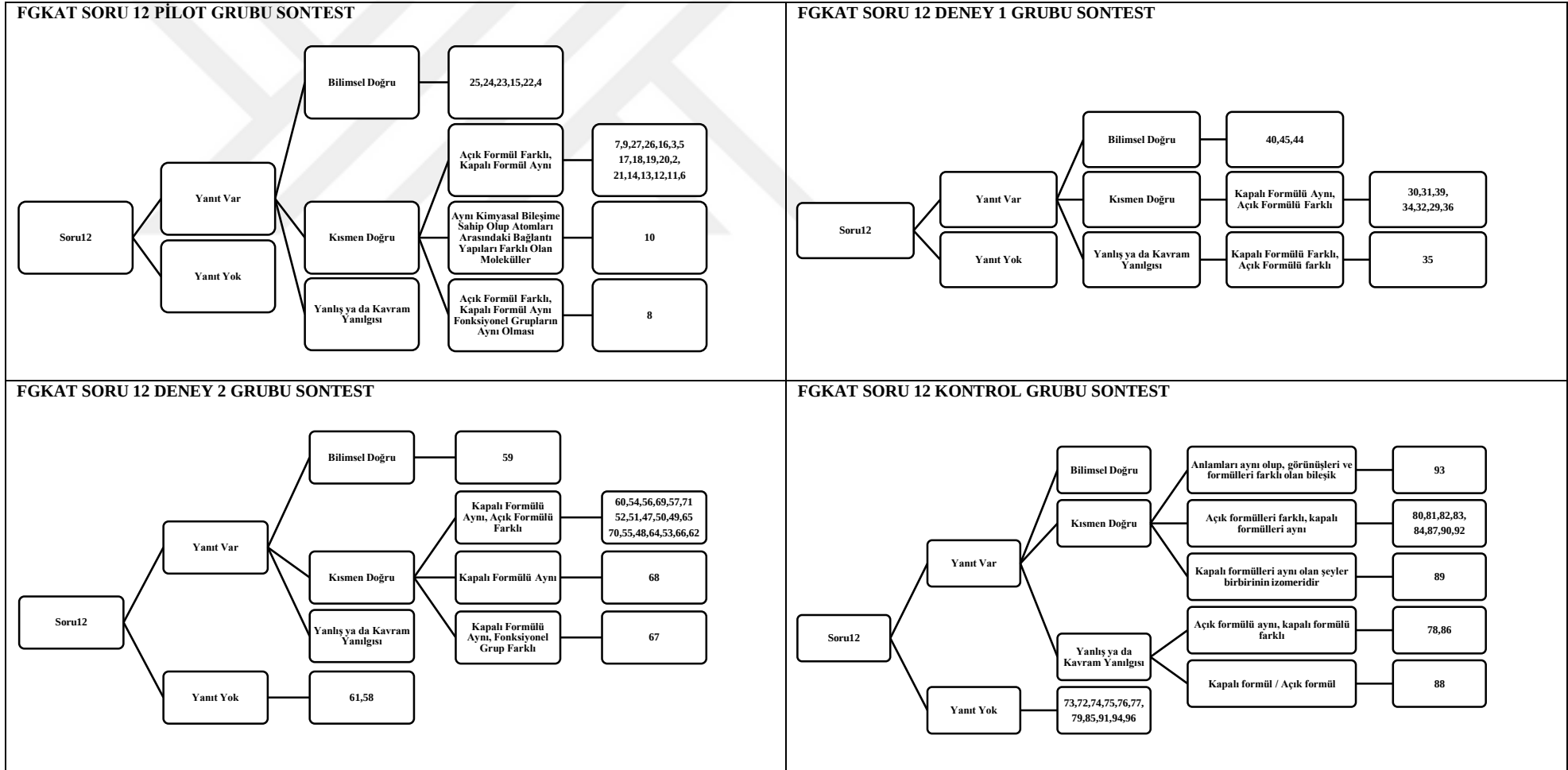
FGKAT SORU 7 KONTROL GRUBU SONTTEST



Ek 82: FGKAT Soru 12 Öntest'in İdeografik Analiz Haritaları

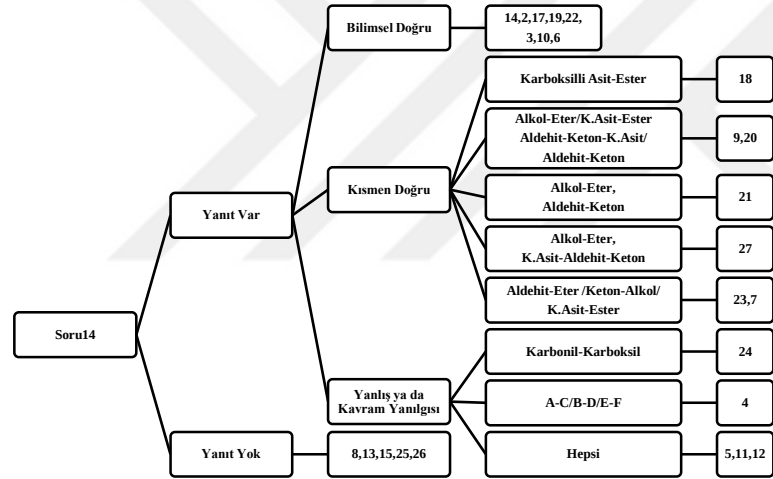


Ek 83: FGKAT Soru 12 Sontest'in İdeografik Analiz Haritaları

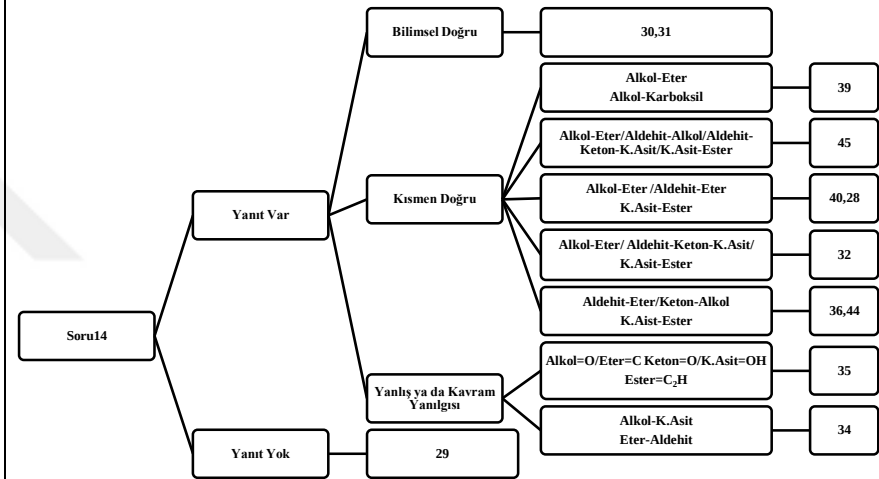


Ek 84: FGKAT Soru 14 Öntest'in İdeografik Analiz Haritaları

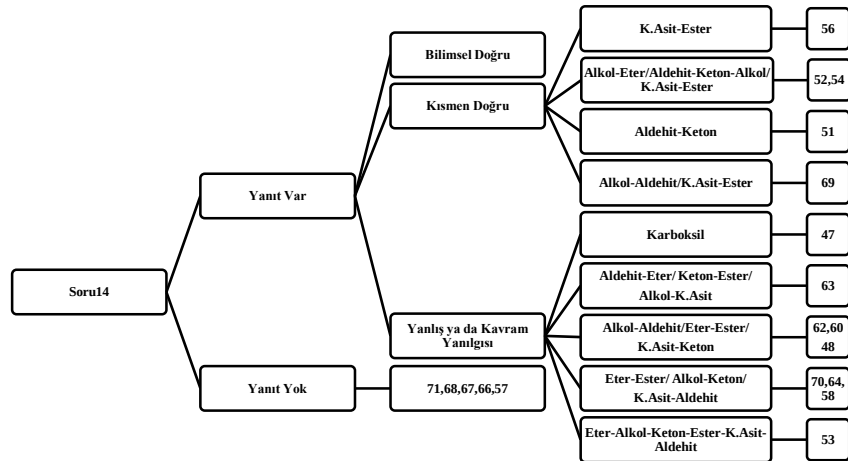
FGKAT SORU 14 PİLOT GRUBU ÖNTEST



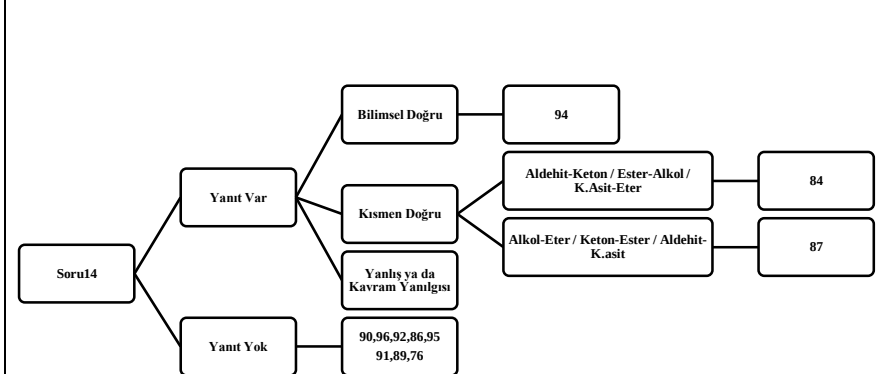
FGKAT SORU 14 DENEY 1 GRUBU ÖNTEST



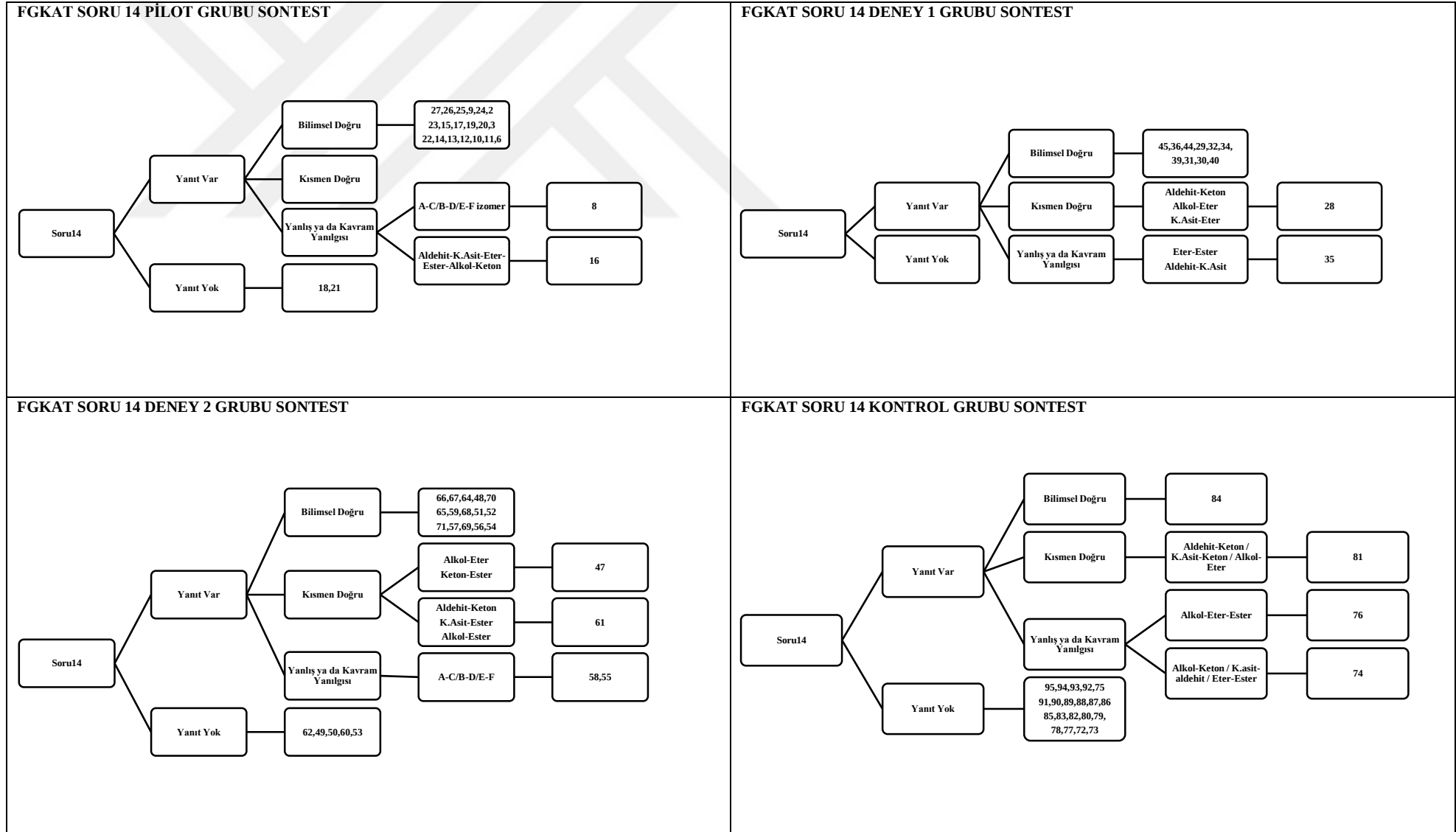
FGKAT SORU 14 DENEY 2 GRUBU ÖNTEST



FGKAT SORU 14 KONTROL GRUBU ÖNTEST



Ek 85: FGKAT Soru 14 Sontest'in İdeografik Analiz Haritaları



Ek 86: Deney ve Kontrol Gruplarında HCKAT tarafından Öğretim Öncesi Ve Sonrasında Belirlenen Kavram Yanılgıları Listesi

GRUP				
	Pilot	Deney 1 (Teknik)	Deney 2 (Normal)	Kontrol
Öğretim Öncesinde Kavram Yanılgısının Gözlendiği Konular	Hidrokarbon Bileşiklerinin Tanımlanması	Hidrokarbon Bileşiklerinin Tanımlanması	Alifatik Hidrokarbon Türlerinin Açıklanması	Hidrokarbon Bileşiklerinin Tanımlanması
	Alifatik Hidrokarbon Türlerinin Açıklanması	Alifatik Hidrokarbon Türlerinin Açıklanması	Aromatik Bileşiklerin Tanımlanması	Aromatik Bileşiklerin Tanımlanması
	Aromatik Bileşiklerin Tanımlanması	Aromatik Bileşiklerin Tanımlanması	İzomer Kavramının Açıklanması Ve Hidrokarbon Türlerinin İzomerliğe Etkisi Konulu	İzomer Kavramının Açıklanması Ve Hidrokarbon Türlerinin İzomerliğe Etkisi Konulu
	İzomer Kavramının Açıklanması Ve Hidrokarbon Türlerinin İzomerliğe Etkisi Konulu	İzomer Kavramının Açıklanması Ve Hidrokarbon Türlerinin İzomerliğe Etkisi Konulu		
Öğretim Sonunda Kavram Yanılgısının Gözlendiği Konular	Hidrokarbon Bileşiklerinin Tanımlanması	Hidrokarbon Bileşiklerinin Tanımlanması	Alifatik Hidrokarbon Türlerinin Açıklanması	Hidrokarbon Bileşiklerinin Tanımlanması
	Alifatik Hidrokarbon Türlerinin Açıklanması	Alifatik Hidrokarbon Türlerinin Açıklanması	Aromatik Bileşiklerin Tanımlanması	Aromatik Bileşiklerin Tanımlanması
	Aromatik Bileşiklerin Tanımlanması	Aromatik Bileşiklerin Tanımlanması	İzomer Kavramının Açıklanması Ve Hidrokarbon Türlerinin İzomerliğe Etkisi Konulu	İzomer Kavramının Açıklanması Ve Hidrokarbon Türlerinin İzomerliğe Etkisi Konulu
	İzomer Kavramının Açıklanması Ve Hidrokarbon Türlerinin İzomerliğe Etkisi Konulu	İzomer Kavramının Açıklanması Ve Hidrokarbon Türlerinin İzomerliğe Etkisi Konulu		

Ek 87: Deney ve Kontrol Gruplarında FGKAT tarafından Öğretim Öncesi Ve Sonrasında Belirlenen Kavram Yanılgıları Listesi

GRUP				
	Pilot	Deney 1 (Teknik)	Deney 2 (Normal)	Kontrol
Öğretim Öncesinde Kavram Yanılgısının Gözlendiği Konular	Fonksiyonel Grup Bileşiklerinin Tanımlanması	Fonksiyonel Grup Bileşiklerinin Tanımlanması	Fonksiyonel Grup Bileşiklerinin Tanımlanması	Fonksiyonel Grup Bileşiklerinin Tanımlanması
	Karbonil Ve Karboksil Gruplarının Açıklanması	Karbonil Ve Karboksil Gruplarının Açıklanması	Karbonil Ve Karboksil Gruplarının Açıklanması	Karbonil Ve Karboksil Gruplarının Açıklanması
	İzomerik Kavramının Açıklanması Ve Fonksiyonel Grupların İzomerlikteki Etkisi	İzomerik Kavramının Açıklanması Ve Fonksiyonel Grupların İzomerlikteki Etkisi	İzomerik Kavramının Açıklanması Ve Fonksiyonel Grupların İzomerlikteki Etkisi	İzomerik Kavramının Açıklanması Ve Fonksiyonel Grupların İzomerlikteki Etkisi
	Fonksiyonel İzomer Olan Grupların Belirlenmesi	Fonksiyonel İzomer Olan Grupların Belirlenmesi	Fonksiyonel İzomer Olan Grupların Belirlenmesi	Fonksiyonel İzomer Olan Grupların Belirlenmesi
Öğretim Sonunda Kavram Yanılgısının Gözlendiği Konular	Fonksiyonel Grupların İlk Üyeleri	Fonksiyonel Grup Bileşiklerinin Tanımlanması	Fonksiyonel Grup Bileşiklerinin Tanımlanması	Fonksiyonel Grup Bileşiklerinin Tanımlanması
	Fonksiyonel İzomer Olan Grupların Belirlenmesi	Fonksiyonel İzomer Olan Grupların Belirlenmesi	Karbonil Ve Karboksil Gruplarının Açıklanması	İzomerik Kavramının Açıklanması Ve Fonksiyonel Grupların İzomerlikteki Etkisi
			Fonksiyonel İzomer Olan Grupların Belirlenmesi	Fonksiyonel İzomer Olan Grupların Belirlenmesi