

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
KİMYA EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

PROJE TABANLI ÖĞRENME MODELİNİN KİMYA EĞİTİMİ
ÖĞRENCİLERİNİN ALKANLAR KONUSUNU ANLAMALARI
İLE KİMYA VE ÇEVREYE KARŞI TUTUMLARINA OLAN
ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
İlknur KOÇAK

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Basri ATASOY

ANKARA-2008

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

İlknur KOÇAK'a ait "PROJE TABANLI ÖĞRENME MODELİNİN KİMYA EĞİTİMİ ÖĞRENCİLERİNİN ALKANLAR KONUSUNU ANLAMALARI İLE KİMYA VE ÇEVREYE KARŞI TUTUMLARINA OLAN ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ" başlıklı tezi 09.10.2008 tarihinde jürimiz tarafından Kimya Eğitimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı

İmza

Prof. Dr. Basri ATASOY

Başkan

(Danışman)

Yrd. Doç. Dr. Nejla YÜRÜK

Üye

Yrd. Doç. Dr. Hüseyin AKKUŞ

Üye

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın her safhasında beni yönlendiren, destek veren, cesaretlendiren ve bir bilim adamı olarakengin bilgisini benden esirgemeyen değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Basri ATASOY’a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma süreci boyunca her türlü yardım ve desteğini esirgemeyen, SPSS programında verilerin değerlendirilmesi konusunda da yardımcı olan değerli hocam Sayın Dr. Hakkı KADAYIFÇI’ya teşekkürlerimi sunarım.

Deney ve kontrol gruplarının oluşturulması, sınıf ayarlanması ve öğrencilere testlerin uygulanması konusunda yardımcı olan değerli hocam Sayın Arş. Gör. Funda EKİCİ’ye teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma süreci boyunca zaman zaman fikirlerini aldığım değerli hocam Sayın Yard. Doç. Dr. Hüseyin AKKUŞ’a teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin basıma hazır hale gelmesinde ve bazı düzenlemelerin yapılmasında yardım ve desteğini esirgemeyen Sayın Yard. Doç. Dr. Nejla YÜRÜK’e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma süreci boyunca maddi manevi desteğini benden esirgemeyen, her zaman yanımda olan, başarılı olmam için her türlü fedakarlıkta bulunan sevgili annem Tülay KOÇAK’a ve babam Bayram KOÇAK’a teşekkür ederim.

ÖZET

PROJE TABANLI ÖĞRENME MODELİNİN KİMYA EĞİTİMİ ÖĞRENCİLERİNİN ALKANLAR KONUSUNU ANLAMALARI İLE KİMYA VE ÇEVREYE KARŞI TUTUMLARINA OLAN ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

İlknur KOÇAK

Yüksek Lisans, Gazi Üniversitesi Kimya Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Basri ATASOY

Ekim- 2008

Bu çalışma proje tabanlı öğrenmenin Kimya Eğitimi öğrencilerinin alkanlar ve çevre konusunu kavramalarına, kimya ve çevreye karşı tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Araştırma 2007-2008 öğretim yılı güz döneminde Gazi Üniversitesi Kimya Eğitimi bölümünde öğrenim gören 28 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrenciler 2 gruba ayrılmıştır. Gruplardan biri kontrol grubu; diğeri deney grubu olarak alınmıştır. Deney grubunda alkanlar 3 hafta boyunca proje tabanlı öğrenme modeline göre işlenmiştir, bu süreçte kontrol grubunda alkanlar geleneksel öğretim yaklaşımına göre işlenmiştir.

Çalışmada öntest-sontest kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Veri toplamak için “Kavram Testi”, “Çevre Bilgi Testi”, “Çevre Davranış Ölçeği”, “Çevre Tutum Ölçeği”, “Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği” ve “Bilimsel İşlem Beceri Testi” kullanılmıştır. Tüm testler ve ölçekler öğrencilere öntest ve sontest olarak verilmiştir. Deney grubunda öğrencilerin proje tabanlı öğrenme ile ilgili fikirlerini belirlemek amacıyla “Proje Çalışmasını Değerlendirme Formu”, “Proje Yeterlik Formu” ve “Etkinlik Değerlendirme Formu” kullanılmıştır.

İstatistiksel işlemler için SPSS 11.0 programı kullanılmıştır. Araştırmanın hipotezlerini test etmek için Mann Whitney U Testi kullanılmıştır. Elde edilen verilerin anlamlı olup olmadığını değerlendirmek için 0,05 anlamlılık düzeyi kullanılmıştır.

Araştırmanın sonuçları “Kavram Testi” ve “Çevre Bilgi Testi” puanlarına göre deney grubu lehine anlamlı fark olduğunu göstermektedir. Gruplar arasında diğer test puanlarına göre anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Öğrencilerin alanlar ve çevreyle ilgili bilgilerinin proje tabanlı öğrenme uygulaması nedeniyle daha fazla artabileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kimya Eğitimi, Proje Tabanlı Öğrenme, Tutum, Bilimsel İşlem Becerisi

ABSTRACT

THE EVALUTION OF THE EFFECT OF PROJECT-BASED LEARNING MODEL ON CHEMISTRY EDUCATION STUDENTS' UNDERSTANDING OF ALKANES AND THEIR ATTITUDES TOWARDS CHEMISTRY AND ENVIRONMENT

İlknur KOÇAK

Master of Science, Gazi University Department of Chemistry Education

Supervisor: Professor Doctor Basri ATASOY

October- 2008

The study is carried out in order to determine the effects of project based learning on Chemistry Education students' understanding of alkanes and environment knowledge and their attitudes towards chemistry and environment.

This study was applied to a total of 28 students who were educated in Gazi University Department of Chemistry Education in fall semester of 2007-2008 education year. The students were divided into two groups. One of this groups was taken as the control group and the other one as the experiment group. In the experiment group the subject of alkanes was taught according to project based learning model during 3 weeks, while during the same period in the control group the subject was taught according to traditional teaching approach.

In this research pre-test/ post-test with control grouped design was used. "Concept Test", "Environmental Knowledge Test", "Environment Behaviour Scale", "Environment Attitude Scale", "Chemistry Attitude Scale" and "The Scientific Process Skill Test" were used for data collecting. All tests and scales were given to students as pre-test and post-test. In the experiment group "Project Study Evaluation Form", "Project Proficiency Form" and "Efficiency Evaluation Form" were used to determine the students' ideas about project based learning.

For statistical processes SPSS 11.0 Programme was used. Mann Whitney U Test was used to test the hypothesis of the study. The 0,05 significant levels were used to evaluate whether the obtained datas were meaningful or not.

The results of this study indicated that there was significant difference in favor of the experiment group according to “Concept Test” and “Environment Knowledge Test” scores. No other significant differences were observed between the two compared groups according to other tests scores. It was determined that students’ knowledge of alkanes and environment would be increased by project based learning applications.

Key Words: Chemistry Education, Project Based Learning, Attitude, The Scientific Process Skill

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR CETVELİ	ix
TABLO VE ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
1.GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı.....	3
1.2. Çalışmanın Önemi.....	4
1.3. Problem Cümlesi.....	4
1.3.1. Alt Problemler	4
1.3.2. Null Hipotezleri.....	6
1.4. Varsayımlar	7
1.5. Sınırlılıklar	7
2. KURAMSAL BİLGİ.....	8
2.1. Proje Tabanlı Öğrenme Modeli.....	8
2.2. Bir Proje Planı Hazırlarken Dikkat Edilmesi Gereken Özellikler	19
2.3. Proje Tabanlı Öğrenme Modelinin Olumlu Tarafları	20
2.4. Proje Tabanlı Öğrenme Modelinin Olumsuz Tarafları	21
2.5. Proje Tabanlı Öğrenme Modelinde Değerlendirme	21
2.6. Geleneksel Öğretim Yaklaşımı	22
3. KAYNAK ARAŞTIRMASI	25
4. YÖNTEM.....	31
4.1. Araştırma Modeli	31
4.2. Evren ve Örneklem	32
4.3. Veri Toplama Araçları	32
4.3.1. Kavram Testi.....	32
4.3.2. Çevre Bilgi Testi	33
4.3.3. Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği	34
4.3.4. Çevre Davranış Ölçeği	34

4.3.5. Çevre Tutum Ölçeği.....	35
4.3.6. Bilimsel İşlem Beceri Testi.....	35
4.3.7. Proje Çalışmasını Değerlendirme Formu.....	36
4.3.8. Proje Yeterlik Formu	36
4.3.9. Etkinlik Değerlendirme Formu	36
4.4. Değişkenler	37
4.4.1. Bağımlı Değişkenler	37
4.4.2. Bağımsız Değişkenler	37
4.5. Öğretim Süreci	37
4.6. Verilerin Analizi.....	42
5. BULGULAR.....	43
5.1. Hipotez 1'in Test Edilmesi.....	43
5.2. Hipotez 2'nin Test Edilmesi.....	43
5.3. Hipotez 3'ün Test Edilmesi.....	44
5.4. Hipotez 4'ün Test Edilmesi.....	45
5.5. Hipotez 5'in Test Edilmesi.....	45
5.6. Hipotez 6'nın Test Edilmesi.....	46
5.7. Hipotez 7'nin Test Edilmesi.....	46
5.8. Hipotez 8'in Test Edilmesi.....	47
5.9. Hipotez 9'un Test Edilmesi.....	47
5.10. Hipotez 10'un Test Edilmesi.....	48
5.11. Hipotez 11'in Test Edilmesi	49
5.12. Hipotez 12'nin Test Edilmesi.....	49
5.13. Proje Tabanlı Öğrenme Uygulamalarından Elde Edilen Veriler	50
6. TARTIŞMA VE ÖNERİLER	60
6.1. Sonuçlar	60
6.2. Öneriler	62
KAYNAKÇA.....	65
EKLER.....	71
EK-1: Kavram Testi (Pilot Çalışma).....	71
EK-2 :Kavram Testi	76
EK-3: Çevre Bilgi Testi (Pilot Çalışma).....	80

EK-4: Çevre Bilgi Testi	84
EK-5: Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği.....	87
EK-6: Çevre Davranış Ölçeği	89
EK-7: Çevre Tutum Ölçeği	90
EK-8: Bilimsel İşlem Beceri Testi	91
EK-9: Proje Çalışmasını Değerlendirme Formu	100
EK-10: Proje Yeterlilik Formu.....	101
EK-11: Etkinlik Değerlendirme Formu	102
EK-12: Öğrencilerin Proje Olarak Hazırladıkları Kitapçıklar	103

KISALTMALAR CETVELİ

PTÖ	Proje Tabanlı Öğrenme
KT	Kavram Testi
ÇBT	Çevre Bilgi Testi
KDKTÖ	Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği
ÇDÖ	Çevre Davranış Ölçeği
ÇTÖ	Çevre Tutum Ölçeği
BİBT	Bilimsel İşlem Beceri Testi
PÇDF	Proje Çalışmasını Değerlendirme Formu
PYF	Proje Yeterlik Formu
EDF	Etkinlik Değerlendirme Formu
N	Örneklem sayısı
$\bar{X}$	Aritmetik ortalama
S	Standart sapma
U	U testi
p	Anlamlılık düzeyi ($p < 0,05$)

TABLO VE ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Proje Tabanlı Öğrenme Süreci.....	13
Tablo 1: Proje Tabanlı Öğrenme Modelinin Aşamaları.....	17
Tablo 2: Geleneksel Öğretim Yaklaşımı ile Proje Tabanlı Öğrenme Modelinin Karşılaştırılması	18
Tablo 3: Araştırma Deseni	31
Tablo 4: Proje Tabanlı Öğrenme Süreç Planı	38
Tablo 5: Birinci Grubun Proje Konusu ve Hedef Soruları.....	39
Tablo 6: İkinci Grubun Proje Konusu ve Hedef Soruları	40
Tablo 7: Üçüncü Grubun Proje Konusu ve Hedef Soruları	40
Tablo 8: Deney ve Kontrol Grubunun KT Öntest Verileri	43
Tablo 9: Deney ve Kontrol Grubunun ÇBT Öntest Verileri.....	44
Tablo 10: Deney ve Kontrol Grubunun ÇTÖ Öntest Verileri.....	44
Tablo 11: Deney ve Kontrol Grubunun KDKTÖ Öntest Verileri.....	45
Tablo 12: Deney ve Kontrol Grubunun ÇDÖ Öntest Verileri	45
Tablo 13: Deney ve Kontrol Grubunun BİBT Öntest Verileri	46
Tablo 14: Deney ve Kontrol Grubunun KT Sontest Verileri.....	46
Tablo 15: Deney ve Kontrol Grubunun ÇBT Sontest Verileri	47
Tablo 16: Deney ve Kontrol Grubunun ÇTÖ Sontest Verileri	48
Tablo 17: Deney ve Kontrol Grubunun KDKTÖ Sontest Verileri	48
Tablo 18: Deney ve Kontrol Grubunun ÇDÖ Sontest Verileri.....	49
Tablo 19: Deney ve Kontrol Grubunun BİBT Sontest Verileri	49
Tablo 20: Proje Çalışmasını Değerlendirme Formu ve Proje Yeterlik Formu	
Sonuçları	50

1.GİRİŞ

Günümüze dek pek çok öğretim modeli, çeşitli yöntem ve teknikler kullanılarak dersler işlenmiştir. Bu yöntemlerden en eskisi ve en çok kullanılanı şüphesiz geleneksel bir yöntem olan düz anlatımdır. Düz anlatım yöntemi uygulama açısından kolay olup zamanı ekonomik kullanmayı sağlasa da öğrencinin pasif olması, öğretim sürecinde neyi, neden öğrendiğini sorgulayamaması açısından olumsuz durumlar yaratmaktadır. Günümüz çağdaş eğitim yaklaşımlarında bilgiyi sorgulayan, araştıran, mantıksal düşünme becerisi yüksek, karşılaştığı sorunlarla başa çıkabilen, öğrenmeyi öğrenen bireyler yetiştirmek hedeflenmektedir. Öğrenenin kendi zihinsel tasarım gücünü ortaya koymasını gerektiren, bilginin akıl almaz biçimde artıp değiştiği, teknolojinin pek çok boyutuyla günlük yaşantımızın içine girdiği ve kullanıldığı bir dönemde yaşamaktayız. Günümüzde artık bağımsız bilgi parçacıklarına sahip olan bireyler değil, bunlar arasındaki ilişkileri görebilen, bilgiyi örgütleyip yeni bilgiler üretebilen ve ürettiği bilgiyi başkalarının hizmetine sunabilen bireyler istenmektedir. Dahası bireyler bu özelliklerle donanarak toplumda üretken bir yaşam sürdürmeyi istemektedirler (Erdem, Akkoyunlu, 2002). Geleneksel öğretim yaklaşımı ile günümüzde ihtiyaç duyulan üretken, araştıran bireyler yetiştirmek zor olmaktadır. Geleneksel öğretim yaklaşımı ile bilgiler sistematik olarak sunulmakta ve öğrenci pasif alıcı konumundan öteye gidememektedir. Bilgi teknolojilerinin hızla geliştiği günümüzde geleneksel öğretim yaklaşımı ile tüm bilgileri öğrencilere aktarmak mümkün olmadığı gibi ekonomik de değildir. Bilginin çığ gibi hızla büyüdüğü günümüzde tüm bilgileri bireylere aktarmak yerine öğrencilerin ihtiyaç duyduğu bilgilere ulaşabilmeleri ve bu bilgileri kullanabilmeleri yönünde rehberlik yapmak en doğru yaklaşım olmaktadır. Bu şekilde yapılan öğretim hem zaman açısından ekonomik olmakta hem de tüm bilgileri bireye aktarma zorluğu karşısında bireyin ihtiyaç duyduğu bilgiye kolayca ulaşması sağlanmaktadır.

Geleneksel öğretim yaklaşımında sınıf içi iletişim sorunları yaşanmaktadır. Öğretim sırasında öğrencilere soru sorma izni verilmediği için dönütü ortadan kaldırır, eksik iletişime neden olur. Dinleyicileri tanımak güçleşir (Küçükahmet,

2004). Sınıf içi iletişim tek yönlü olduğundan, öğrenci katılımı yok denecek kadar az olmaktadır. Çağdaş eğitim yaklaşımlarında ise iletişim çok yönlü olmaktadır. Çağdaş eğitim öğrenciyi sadece bilişsel yönü ile değil, aynı zamanda fiziksel, sosyal ve duygusal yönleriyle bir bütün olarak ele alır ve tüm yönleriyle geliştirmeyi amaç edinir (Gökçakan, 2005). Günümüz çağdaş eğitim yaklaşımlarında öğrencilerin derse aktif katılımları sağlanmakta, öğrencilerin fikirler üretmesi, bu fikirleri rahatça savunabileceği demokratik ortamlar yaratarak öğrendikleri bilgileri günlük yaşama da aktarabilmeleri sağlanmaktadır. Bu sayede geleneksel öğretim yaklaşımının geliştiremediği bir çok yetenek ve beceri çağdaş yaklaşımlarla geliştirilebilmektedir.

Geleneksel öğretim yaklaşımının eksik kalan yanları ve yeni yaklaşımların üstünlükleri üzerine pek çok araştırma yapılmış ve yapılmakta olup tüm çalışmalarda genel olarak “Daha etkili ve daha kalıcı öğrenme nasıl gerçekleştirilir?, Öğretim sürecinde karşılaşılan sorunlar nasıl en aza indirilir?” gibi sorulara çözüm üretilmeye çalışılmaktadır. Son dönemde yapılan çalışmalarda öğrenci merkezli, sınıf içi iletişimin çok yönlü olduğu, öğrencinin aktif ve bilgi üreten konumunda olduğu, işbirlikli çalışma ve demokratik bir tartışma ortamının olduğu çağdaş eğitim yaklaşımlarının etkililiği kanıtlanmaya çalışılmaktadır.

Çağdaş eğitim yaklaşımlarından biri de proje tabanlı öğrenme modelidir. Proje tabanlı öğrenme, öğrenciyi öğretme-öğrenme sürecinin merkezine alan gerçek yaşamın konularına ve uygulamalarına yer veren bir öğrenme yaklaşımıdır. Öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği için uygulama, analiz ve sentez düzeyindeki hedeflerin gerçekleşmesinde daha çok kullanılan bir yaklaşımdır (Demirel, 2005). Proje tabanlı öğrenme öğretmenin bilgiyi öğrenciye hazır olarak sunması yerine, öğrencilerin bilgiye ulaşp projeler hazırlayarak kendi bireysel hızlarında öğrenmelerini sağlayan öğrenci merkezli bir öğrenme modelidir.

Literatürde proje tabanlı öğrenme ile ilgili yapılmış pek çok çalışma mevcuttur. Yapılan çalışmalarda proje tabanlı öğrenme modelinin avantaj ve dezavantajları, etkililiği, daha etkili olması için neler yapılabileceğine yönelik önerilere yer verilmiştir (Toolin, 2004). Proje tabanlı öğrenme modelinin geleneksel

öğretim yaklaşımına göre etkililiği belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrenci merkezli bir model olan proje tabanlı öğrenme ile öğrencilerin grup çalışmaları ve tartışmalarla desteklenen bir ortamda bilgileri daha iyi kavradıkları ve öğrenme sürecinden keyif aldıkları sonuçlarına ulaşılmıştır (Avcı, 2006; Çıbık, 2006; Yılmaz, 2006; Seloni, 2005).

Bu araştırmada öğrenci merkezli, öğrencilerin bilgiye ulaşarak projeler hazırladıkları, bilgi teknolojilerinden faydalandıkları, grupla işbirliği yaptıkları, sınıf içi iletişimin çok yönlü olduğu bir öğrenme modeli olan proje tabanlı öğrenme modeli ile Organik Kimya dersinde alkanlar ve alkanların çevreye etkisi konuları işlenmiştir. Alkanlar konusunun seçilmesinin nedeni alkanların petrol, doğalgaz ve türevlerinin yapısında bulunarak günlük hayatla çok iç içe bir konu olmasıdır. Ülkemizde Organik Kimya dersleri geleneksel öğretim yaklaşımına göre işlenmektedir. Geleneksel öğretim yaklaşımı ile daha çok teorik bilgiler verilerek konuların günlük hayatla ilişkili kısımları çoğu zaman dikkate alınmamaktadır. Bu çalışmanın amacı proje tabanlı öğrenmenin alkanlar ve çevre konusundaki teorik bilgilerin yanı sıra çevre ve kimyaya karşı tutum ve davranışlar üzerine etkisini belirlemektir. Bu çalışmaya Organik Kimya derslerinde geleneksel öğretim yaklaşımına alternatif olabileceği düşünülen proje tabanlı öğrenme modelinin etkisini ortaya çıkarmak için ihtiyaç duyulmuştur.

1.1. Çalışmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı Kimya Eğitimi 2. sınıf öğrencilerinin Organik Kimya dersinde alkanlar konusunu kavramalarına, çevre bilgilerine, çevreye ve derse karşı tutumlarına ve çevreye karşı davranışlarına proje tabanlı öğrenme modeli ile geleneksel öğretim yaklaşımının etkilerini karşılaştırmaktır.

1.2. Çalışmanın Önemi

Bu araştırma geleneksel öğretim yaklaşımına alternatif, günlük hayatla dersleri bağdaştıran, öğrencilerin pek çok becerisini geliştiren bir yaklaşım olan proje tabanlı öğrenme modelinin öğrencilerin kavramsal bilgileri, tutum ve davranışları üzerine geleneksel öğretim yaklaşımı ile karşılaştırıldığında anlamlı bir etkisi olup olmadığını ortaya çıkarması açısından önemlidir. Proje tabanlı öğrenme modeli üzerine ülkemizde yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır. Ayrıca Organik Kimyanın öğretimi üzerine de yapılmış sınırlı sayıda çalışma olması nedeniyle bu araştırmanın, ülkemizde bundan sonra yapılacak çalışmalara ayrıntılı bir örnek olması açısından da önemlidir.

1.3. Problem Cümlesi

Kimya öğretmeni adaylarının alkanlar konusunda proje tabanlı öğrenme modeli ile proje hazırlamalarının alkanlar ve çevre konusunda kavramsal bilgileri anlamalarına, çevreye ve kimyaya karşı tutumlarına, çevre davranışlarına, bilimsel işlem becerilerine etkisi geleneksel öğretim yaklaşımı ile karşılaştırıldığında nasıldır?

1.3.1. Alt Problemler

1. Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi alkanlarla ilgili kavramsal bilgileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi çevre bilgileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

3. Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi çevreye karşı tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4. Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi kimya dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

5. Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi çevreye karşı olası davranışları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

6. Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi bilimsel işlem becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

7. Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası alkanlarla ilgili kavramsal bilgileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

8. Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası çevre bilgileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

9. Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası çevreye karşı tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

10. Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası kimya dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

11. Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası çevreye karşı olası davranışları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

12. Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası bilimsel işlem becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

13. Proje tabanlı öğrenme ile alkanlar konusu işlenen öğrencilerin proje tabanlı öğrenmeye ilişkin görüşleri nelerdir?

1.3.2. Null Hipotezleri

1. Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi alkanlarla ilgili kavramsal bilgileri arasında anlamlı bir fark yoktur.

2. Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi çevre bilgileri arasında anlamlı bir fark yoktur.

3. Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi çevreye karşı tutumları arasında anlamlı bir fark yoktur.

4. Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi kimya dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark yoktur.

5. Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi çevreye karşı olası davranışları arasında anlamlı bir fark yoktur.

6. Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi bilimsel işlem becerileri arasında anlamlı bir fark yoktur.

7. Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası alkanlarla ilgili kavramsal bilgileri arasında anlamlı bir fark yoktur.

8. Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası çevre bilgileri arasında anlamlı bir fark yoktur.

9. Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası çevreye karşı tutumları arasında anlamlı bir fark yoktur.

10. Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası kimya dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark yoktur.

11. Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası çevreye karşı olası davranışları arasında anlamlı bir fark yoktur.

12. Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası bilimsel işlem becerileri arasında anlamlı bir fark yoktur.

1.4.Varsayımlar

1. Araştırmaya katılan tüm öğrenciler uygulanan tüm testleri içtenlikle ve dikkatle cevaplamışlardır.

2. Araştırmaya katılan tüm öğrenciler için, hazırlanan test sorularına cevap verirken psikolojik durum, ortam şartları gibi değişkenler eşittir.

3. Uygulama boyunca deney ve kontrol grupları arasında Organik Kimya dersi açısından hiçbir etkileşim olmamıştır.

4. Araştırma sonucunda projeleri değerlendirmek için hazırlanan formlar öğrenciler tarafından tarafsızca cevaplanmıştır.

1.5.Sınırlılıklar

1. Araştırma 2007-2008 öğretim yılında Gazi Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi Anabilim Dalında yapılmıştır.

2. Araştırma 2. sınıfta Organik Kimya dersi alan 28 öğrenci üzerinde yapılmıştır.

3. Araştırma Organik Kimya dersinde alkanlar konusuyla sınırlandırılmıştır.

2. KURAMSAL BİLGİ

2.1. Proje Tabanlı Öğrenme Modeli

Öğrenciler kimyanın pek çok konusunu öğrenmekte zorlanmaktadır. Bunun en önemli nedeni kimyanın görünmeyen mikroskobik boyutunu kavrayamama ve kimyayı günlük hayatla bağdaştıramamadır. Geleneksel öğretim yaklaşımı görsel anlamda yetersiz kalmaktadır. Çağdaş eğitim yaklaşımları ise bilgi teknolojileri, modeller ve analogilerle dersi zenginleştirerek zihinde canlandırılmayan bilgileri görselleştirmektedir. Çağdaş eğitim yaklaşımlarından biri olan proje tabanlı öğrenme modeli öğrencilerin kimyayı görsel olarak öğrenebilmesi ve günlük hayatla bağdaştırarak öğrenebilmesi için fırsat sağlamaktadır.

Günümüzde pek çok çağdaş eğitim yaklaşımları denenmektedir. Çağdaş eğitim yalnız okumaya ve dinlemeye değil; araştırmaya, sormaya, bilgiye ulaşmaya, yaparak ve yaşayarak öğrenmeye, beceri geliştirmeye dayalı ve bilimsel kültürü hedef alan eğitimidir (Eşme, 2004). Çağdaş eğitim yaklaşımları aktif öğrenmeyi temele almaktadır. Aktif öğrenme, öğrenme işleminin merkezine öğrenciyi koyan ve farklı öğrenme stilleri arasındaki ayrımın farkına varan bir öğrenme yaklaşımıdır (Dewey, 1916). Bilgi aktif düşünme ve problem çözme ile yapılandırılarak aktif öğrenmeyle birikir; hatırlama, ev ödevi yapma ve alıştırma yapmayla birikmez (Gardner, 1991). Aktif öğrenme öğrenciyi temel alan ve bilgiyi onun yapılandırmasını sağlayan, ezberden uzak bir öğrenme sağlamaktadır.

Proje tabanlı öğrenme modeli de aktif öğrenmeye dayalı olup öğrenci merkezlidir. Öğrenci merkezli eğitimin on iki ilkesi şöyledir:

1. Öğrenmeyi öğrenmek esastır.
2. Her öğrenci öğrenebilir.
3. Her öğrenci öğrenirken eski ve yeni bilgiler açısından özgün bağlantılar kurar.
4. Düşünmeyi öğrenmek sorgulayıcı ve yaratıcı düşünceyi geliştirir.
5. Başarabilme duygusu içsel güdülemeyi sağlar.

6. Öğrenme olumsuz deneyimlerle engellendiğinde zorlaşır.
7. Merak, yaratıcılık ve karmaşık düşünmeyi harekete geçiren ödevler öğrenciyi daha zorlarını başarabilmeye güdüler.
8. Her öğrenci farklı zamanda, farklı türde ve farklı hızda ilerleyerek gelişir.
9. Farklı özelliklerdeki öğrencilerin birbirleri ile etkileşimi öğrenmeyi kolaylaştırır.
10. Öğrenciler arasındaki olumlu ilişkiler öğrenmeyi artırır.
11. Her öğrenci öğrenmeye karşı farklı yetenek ve eğilime sahiptir.
12. Her öğrenci yeni bilgileri kendi kalıplarına göre kavrayıp benzersiz bir anlam yaratır (<http://earged.meb.gov.tr/mlo/ome.htm>).

Proje yöntemi Dewey'in aktif öğrenme teorisine dayanır. Toplu öğretim sisteminin Amerika'daki uygulamalarından sayılan projenin temelinde, John Dewey'in yeni okul hayatı ve burada öğrencilerin kendi kendine problem çözmeyi öğrenmeleri yatmaktadır. Amerika'da eğitim sistemi ile öğrencilere verilebilecek bilgilerin canlı, hayati bilgiler olması, öğretimin de dinamik olması savunulmuş ve uygulanmaya çalışılmıştır. Günlük hayatla ilgili konular 'hayat projeleri' haline getirilerek uygulamalı olarak araştırılır ve öğretilir (Özdaş,1997). Dewey'e göre, okulda öğrencilere birbirinden farklı okul disiplinlerini ve uygulamalarını ayrı ayrı ders saatlerinde öğretmemek gerekir. Programda izlenecek disiplinler ve uygulamalar, birbiriyle bütünleşmiş bir şekilde izlenmelidir. Öğrenci konu alanını kendi hareket ve etkinlikleri ile belirlemelidir. Okulda sadece bilgi değil, aynı zamanda öğrenciye yeni sorunlarla nasıl baş edebileceği gücü ve alışkanlığı kazandırılmalıdır (Aytuna, 1936).

Öğrencilerin problemlerle baş edebilmesini sağlayan, bir çok disiplini aynı anda kullanabilmeyi sağlayan proje yöntemi literatürde Proje Tabanlı Öğrenme, Proje Tabanlı Öğretim, Proje Tabanlı Öğrenme Modeli, Proje Tabanlı Öğretim Modeli, Proje Yaklaşımı gibi farklı isimlerle anılmaktadır. Çeşitli kaynaklarda yer alan proje ve proje tabanlı öğrenmeye ilişkin görüşler aşağıda verilmiştir:

Proje; öğrenenin bilimin ne olduğu, nasıl işlendiği ve sınırlılıkları hakkında ilk elden deneyim kazanmasını sağlayacak, düşünme, iletişim, sosyal işbirliği ve motor beceriler gibi araştırma becerilerini içeren, matematiksel problem çözme yetisini geliştiren bir öğrenme aracıdır (Akgül, 2007).

Proje tabanlı öğrenme öğrencilerle çalışarak öğretmeye odaklanan kapsamlı bir bakış açısıdır. Bu çerçevede, öğrenciler önemli problemlerin çözümünü sorular sorarak ve inceleyerek, tartışarak, tahminler yaparak, planlar ya da denemeler yaparak, bilgiyi toplayıp analiz ederek, karar vererek, diğerlerinin fikirleri ve bulgularıyla etkileşerek, yeni sorular sorarak ve ürünler oluşturarak problemlerin çözümünü izlerler (Blumenfeld ve arkadaşları, 1991).

Proje tabanlı öğrenme yeni alanları keşfetme, yeni bilimsel konuları keşfetme ve farklı konulardan bilgileri bütünleştirmedir (Barak ve Raz, 2000).

Proje, bir hayat probleminin araştırılıp öğrenilmesi için, zihinsel olarak hazırlanan bir plandır. Problemin çözümü için gerekirse bütün bilimler bir araya getirilir; pratik sonuçlara ulaşılır ve yeni problemleri gene bir proje çerçevesinde çözmek için bir alışkanlık kazanılır (Özdaş, 1997).

Proje merkezli çalışma uzun zamandır öğrencileri motive eden ve kalıcı öğrenmeyi kolaylaştıran bir metod olarak kabul edilir. Proje tabanlı fen öğretimi yapılandırıcı teoriye dayanır (Blumenfeld, ve arkadaşları, 1991).

Öğrenciler kendi bilgilerini aktif öğrenme, yapılandırıcı yaklaşımla sunulan ortamda etkileşimle, bağımsız çalışarak veya takımlarda işbirliği yaparak (öğretmen rehberlik ve yönlendirme yaparken) bilgilerini yapılandırırlar ve gerçek ürün oluştururlar (Thomas, 2000).

Öğrenciler göze çarpan konulara ve esas fikirlere derinlemesine odaklanır, içerik ve işlemi anlamayı bütünleştirir ve derinleştirirler. Öğrenme ortamı araştırma becerilerini ve bilgilenme becerilerini geliştirir (Krajnik, Czerniak, Berger, 1999).

Proje tabanlı öğrenme modeli gerçek araştırma, en son ürün üretme, akranlar arasında işbirliği ve sorgulayıcı araştırma yöntemlerini desteklemek için teknoloji kullanma olarak tanımlanır (Klein ve Merritt,1994).

Proje tabanlı öğrenme internet ve teknolojiden faydalanmaktadır. İnternet öğretimde bilimi öğretmek için hızla ortaya çıkan önemli bir araçtır (Dori ve Barak, 2004). Son dönemde internet ve teknoloji fen öğretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Teknoloji-bilim ilişkisi ve internetten bilgiye erişimin kolaylaşması eğitimde de sıkça kullanılmasına neden olmaktadır. Proje tabanlı öğrenme modeli de bilgiye kolay erişim ve teknoloji-bilim-yaşam ilişkisini pekiştirmek için bilgi teknolojilerinden faydalanmaktadır.

Kuzey Amerika’da proje yöntemini geliştiren eğitimcilerden birisi Murry’dir. Ona göre ‘proje’ kelimesi iş kavramından doğan bir kavramdır. Bu nedenle, içerisinde hayata yönelen bir özellik vardır ve gerçeğe dönüş anlamını içerir. Proje dendiğinde; açık, iyice işlenmiş, zihnen kavranmış ve karışık soruları içeren bir hayat durumu anlaşılır. Proje bir fikir binasıdır, sonraki uygulamalı çalışmaya hazırlık olmak üzere problematik bir durumun zihnen şekillendirilmesi ve tartışılmasıdır. Kısaca ifade edilirse gerçekleştirilmesi gereken düşünsel bir plandır. Murry’e göre bir projenin çeşitli özellikleri vardır:

- 1) Proje hayatça önemli görülen bir ünedir.
- 2) Proje dinamiktir.
- 3) Proje gerçekleşmesi için gerekli tüm bilimleri kendinde toplar.
- 4) Projenin çözümü, devamlı düşünsel çabaları gerektiren bir yığın sorunları ortaya koyar.
- 5) Proje, amaçlı bir çok eylem sayesinde, pratik sonuca götürür.
- 6) Geçmişte olsun, gelecekte olsun benzeri ve diğer projeleri anlamak hususunda zihni yetenekli kılar (Yavuz, 2006).

Bu tanımlardan da anlaşıldığı gibi proje bir problemin çözümü için çeşitli disiplinlerin bir araya getirilmesi, araştırma, bilgi toplama, veri elde etme ve değerlendirme ile sonuca ulaşmayı sağlayan planlı bir çalışma olarak

nitelendirilebilir. Proje tabanlı öğrenme modeli öğretimin merkezine öğrenciyi koyarak öğrencinin ihtiyaç duyduğu bilgilere, merak ve araştırma isteği duyarak kendi çabalarıyla ulaşmasını sağlayan bir yöntemdir. Dolayısıyla her öğrenciye gereken rehberlik yapılarak öğrencilerin kendi bireysel hızlarında etkili ve kalıcı öğrenebilmelerini sağlar.

Thomas (2000) proje tabanlı öğrenmeyi tanımlamak için beş kriter ortaya koymuştur:

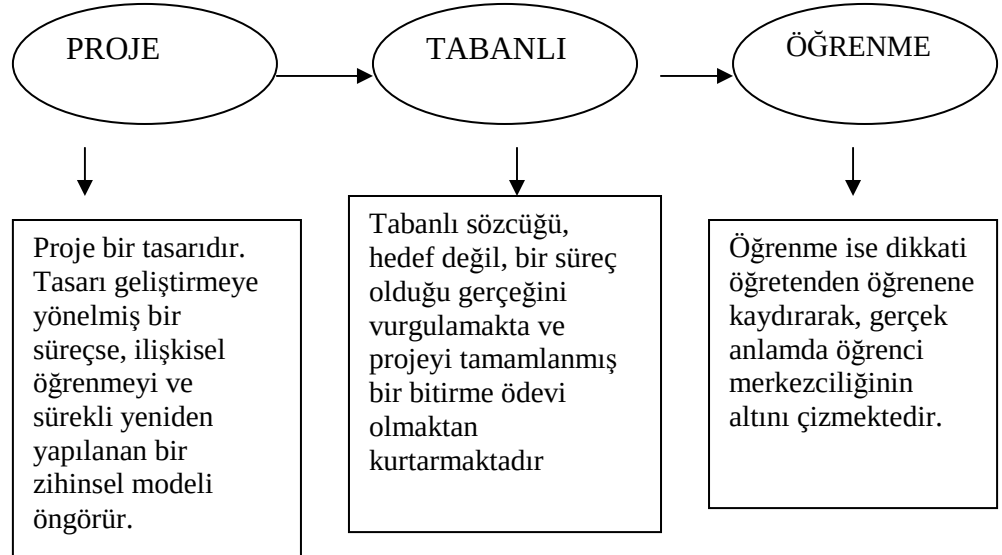
- 1) Merkezcilik: Proje tabanlı öğrenmede projeler müfredatın merkezindedir.
- 2) Soru kullanma: Projeler öğrencilerin bir konu ve konunun kavramlarıyla karşılaştığında kullanacağı problem ve sorulara odaklanır.
- 3) Yapılandırmacı Araştırma: Projenin esas aktiviteleri öğrenciler tarafından bilginin yapılandırılmasını içermelidir.
- 4) Özerklik: Projeler bazı önemli aşamalarda öğrenci tarafından kullanılır.
- 5) Gerçekçilik: Projeler gerçekçidir, bir ders gibi teorik değildir.

Proje tabanlı öğrenmede teorik bilgileri öğretmenin yanı sıra, konunun günlük hayatla ilişkili yönlerini öğrencilerin araştırması ve öğrendiklerini günlük hayatta kullanarak kalıcı öğrenmeleri amaçlanır.

Proje tabanlı öğrenme, günümüzde eğitim sistemlerinin alması için özenle seçilmiş üç temel kavramdan oluşmaktadır. Bu kavramlardan birisi “öğrenme” kavramıdır ki dikkati öğretene değil öğrenene çekmek açısından son derece önemlidir. Bir diğeri ise “proje” kavramıdır ve proje, tasarı yada tasarı geliştirme, hayal etme, planlama anlamına gelmektedir. Bu kavram, öğrenmenin projelendirilmesi yani yönlendirilmesi anlayışına işaret etmekte; tekil öğrenmeden çok belli bir amaca dönük ilişkisel öğrenmeyi vurgulamaktadır. Bir diğer kavram ise “tabanlı” kavramıdır. Projeyi bir hedef olarak değil, alt yapı unsuru olarak ele almakla da proje tabanlı öğrenme, öğrenmenin ürün değil süreç boyutunu vurgulamakta ve öğrenmeye arzulanan ölçüde, öğrenene özgü bir yapı

kazandırmaktadır. Bu süreç aşağıda Şekil 1’de şematik olarak gösterilmiştir.

Şekil 1: Proje Tabanlı Öğrenme Süreci



Yukarıdaki paragrafta ve şekilde belirttiğimiz gibi proje bir tasarıdır. Bir anlamıyla aslında gerçekleştirilmek istenen bir işin önceden zihinsel olarak görülmesidir (Erdem ve Akkoyunlu, 2002).

Çizimden de anlaşılacağı gibi proje bir ürün değil, bilgiye ulaşmak için bir süreçtir. Proje bilgiye adım adım, bir plan çevresinde ulaşılan bir süreçtir. Bu sürecin temel adımları Moursund (1999) tarafından şöyle sıralanmıştır:

1) Hedeflerin belirlenmesi

Sürece başlanabilmesi için ilk olarak öğrencilerin hedef belirlemesi gerekir. Araştırma, gözlem ve merak yoluyla hedefler ortaya atılır.

2) Yapılacak işin yada ele alınacak konunun belirlenip tanımlanması

Ele alınacak konu araştırılmalı, incelenmeli ve önceden bir fikir sahibi olunmalıdır. Ardından proje adının tanımlanması gerekir.

3) Takımların oluşturulması

Proje tabanlı öğrenme modeli genelde grup çalışmasına dayanır. Bu nedenle 3-4 kişiden oluşacak gruplar, öğretmen yada öğrenciler tarafından belirlenebilir.

4) Sonuç raporunun özelliklerinin ve sunuş biçiminin belirlenmesi

Çalışma raporları, bunların zamanında yazılması ve çalışmanın nasıl sunulacağını takım arkadaşları tarafından belirlenmesi gerekir.

5) Çalışma takviminin oluşturulması

Çalışma takviminin konuya, materyal gereksinimine ve araştırmaya ayrılması için doğru belirlenmesi gerekir. Çalışma takvimine mutlaka uyulmalıdır.

6) Kontrol noktalarının belirlenmesi

Çalışma esnasında sorun olabilecek veya ayrıntılı bölümler kontrol edilmelidir.

7) Değerlendirme ölçütlerinin ve yeterlik düzeylerinin belirlenmesi

Değerlendirme ölçütlerinin doğru bir şekilde belirlenmesi gerekir. Değerlendirme ölçütleri, yazılı form, ölçek veya anketler şeklinde olabilir.

8) Bilgilerin toplanması

Bilgilerin toplanması için takım arkadaşları iş bölümü yapmalı ve uygun kaynaklardan (bilimsel dergi, makale, gazete, ansiklopedi, ders kitapları, bilgisayar-internet, uzmanlar) bilgi toplamalıdır.

9) Bilgilerin örgütlenip raporlaştırılması

Elde edilen bilgiler doğrultusunda araştırma yapılmalı, uygulanan aşamalar kaydedilmeli ve doğru kriterlere uygun bir şekilde raporlaştırılmalıdır.

10) Projenin sunulması

Uygun olarak belirlenen zamanda raporlaştırılıp hazırlanan proje sunum aşamasına girer. Sunumlar; sözlü sunum, poster, slayt gösterisi şeklinde olabilir.

Korkmaz (2002) ise proje tabanlı öğrenmenin aşamalarını şu şekilde açıklamaktadır:

1.AŞAMA:

Konuyu ve alt konuları belirleme ve grupları kendi içinde organize etme.

Bu aşamada;

Yapılacak işlemler: Öğrenciler kaynakları araştırabilir, bir çerçeve proje için sorular önerebilirler.

Öğretmenin rolü: Araştırmanın genel konusunu gruplara sunar, konuların ve alt konuların tartışılmasında gruplara rehberlik eder.

Öğrencinin rolü: İlginç problemler yaratır, soruları kategorize eder, proje

gruplarının oluşturulmasına da katkıda bulunur.

2. AŞAMA:

Grupların proje oluşturması

Bu aşamada;

Yapılacak işlemler: Grup üyeleri hep birlikte proje planını yaparlar. Nereye ve nasıl gidecekleri, neleri öğrenecekleri gibi sorular hakkında karar verirler. Kendi aralarında iş bölümü yaparlar.

Öğretmenin rolü: Grupların projelerini formüle etmelerine yardım eder, gruplarla toplantı yapar, gerekli materyalleri ve kaynakları bulmalarına yardım eder.

Öğrencinin rolü: Ne çalışacaklarını planlar, kaynakları seçer, rolleri tanımlar, planların dağıtımını sağlar.

3. AŞAMA:

Projeyi uygulama.

Bu aşamada;

Yapılacak işlemler: Grup üyeleri organize olur, verileri ve bilgileri analiz ederler.

Öğretmenin rolü: Araştırma ve çalışma becerilerinin geliştirilmesine yardım eder, temel süreci ve grupları kontrol eder.

Öğrencinin rolü: Sorular için cevapları araştırır. Veri toplar. Bilgiyi organize eder. Kaynak kişilerle görüşür. Bulgularını birleştirir ve özetler.

4. AŞAMA:

Sunuyu planlama

Bu aşamada;

Yapılacak işlemler: Üyeler sunulardaki temel noktaları belirler ve bulgularını nasıl sunacaklarına karar verirler.

Öğretmenin Rolü: Sunu için ders planları tartışılmasını ve süreç organize edilmesini sağlar.

Öğrencinin Rolü: Sununun temel noktalarına karar verilmesini ve nasıl bir sunu yapılacağına planlamasını, sunu için video, teyp, poster vs. hazırlanmasını sağlar.

5. AŞAMA:

Sunu yapma.

Bu aşamada;

Yapılacak işlemler: Sunular sınıfta ve belirlenen diğer yerlerde yapılır.

Öğretmenin rolü: Sunular koordine edilir.

Öğrencinin rolü: Sunucular sınıf arkadaşlarına geri dönüt verirler.

6. AŞAMA:

Değerlendirme

Bu aşamada;

Yapılacak işlemler: Öğrenciler proje hakkındaki geri dönütleri paylaşırlar.

Öğretmenler ve öğrenciler projeleri hep birlikte paylaşırlar.

Öğretmenin rolü: Proje özetlerini ve öğrencileri değerlendirir.

Öğrencinin rolü: Grup üyeleri olarak çalışmayı ve çalışmada öğrendiklerini yansıtırlar.

Proje tabanlı öğrenme modelinde seçilecek konular ilgi çekici olmalıdır. Öğrencilerin projedeki unsurlara ve problemlere dayandırdıkları ilgi ve değerleri projede nasıl çalışacaklarına ilişkin motivasyonlarını etkileyecektir. Öğrencilerin ilgileri ve algılamaları ;

- a) görevler çeşitlendirilir ve yeni unsurlar içerirse
- b) problem gerçek ve değerliyse
- c) problem ilgi çekiciyse
- d) ürün oluşturunucu sonuç varsa
- e) ne/nasıl yapılır ile ilgili seçme şansı varsa
- f) diğerleriyle çalışma fırsatı varsa artar (Malone ve Lepper,1987).

Proje tabanlı öğrenme öğrencilerin ilgisini çekerek, öğrenmeye istek duymalarını sağlamaktadır. Öğrenme sürecinde öğrenciler bilgilere kendileri ulaşarak bilgileri zihinlerinde yapılandırmaktadırlar.

Proje tabanlı öğrenme modelinde hazırlanan projeler bir ev ödevi hazırlamak gibi ürüne odaklanmaz. Proje tabanlı öğrenme modeli öğrencilerin bilgi ve becerilerini geliştiren, yaşam boyu öğrenmeyi destekleyen, onları öz denetimli öğrenmeye teşvik eden bir süreçtir. Bu süreçte öğrenci kadar öğretmene de görevler

düşmektedir. Proje tabanlı öğrenme modelinde izlenen sürecin Tablo 1’de öğrenci ve öğretmen boyutunda ele alındığı görülmektedir (Başar, 1992).

Tablo 1: Proje Tabanlı Öğrenme Modelinin Aşamaları

Aşamalar	Yapılacak İşlemler	Öğretmenin Rolü	Öğrencinin Rolü
1) Konuyu ve alt konuları belirleme, grupları kendi içinde organize etme	Öğrenciler kaynaklarını araştırabilir, proje için sorular önerebilir.	Araştırmanın genel konusunu sunar, konuların ve alt konuların tartışılmasında gruplara rehberlik eder.	İlginç problemler yaratır, soruları kategorize eder, proje gruplarının oluşturulmasına katkıda bulunur.
2) Grupların proje planlarını oluşturması	Grup üyeleri proje planını yapar. Kendi aralarında iş bölümü yaparlar.	Grupların projelerini formüle etmelerine yardım eder, gerekli materyal ve kaynakları bulmada yardımcı olur.	Ne çalışacaklarını planlar, kaynakları seçer, rolleri tanımlar, planların dağıtımını sağlar.
3) Projeyi Uygulama		Araştırma ve çalışma becerilerinin geliştirilmesine yardım eder, temel süreci ve grupları kontrol eder.	Sorular için cevapları araştırır. Verileri toplar, bilgiyi organize eder, kaynak kişilerle görüşür. Bulguları birleştirir ve özetler.
4) Sunuyu Planlama	Üyeler sunularındaki temel noktaları belirler ve bulgularını nasıl sunacaklarına karar verirler.	Sunu için ders planları tartışılmasını ve süreç organize edilmesini sağlar.	Sununun temel noktalarına karar verilmesini, nasıl bir sunu yapılacağını planlanmasını, sunu için materyaller hazırlanmasını sağlar.
5) Sunu Yapma	Sunular sınıfta ve belirlenen başka bir mekanda yapılır.	Sunular koordine edilir.	Sunucular sınıf arkadaşlarına geri dönüt verir.
6) Değerlendirme	Öğrenciler ve öğretmenler projeleri hep birlikte paylaşırlar.	Proje özetleri ve öğrenilenleri değerlendirir.	Grup üyeleri olarak çalışmayı ve çalışmada öğrendiklerini yansıtır.

(Kaynak: Başar, V., 1992)

Proje tabanlı öğrenme eğitimde bütüncül bir değişimi ve yeniden yapılandırmayı gerektirmektedir. Tablo 2’de geleneksel öğretim yaklaşımı ile proje

tabanlı öğrenme modeli bu değişimin daha iyi anlaşılabilmesi için karşılaştırılmıştır (Erdem ve Akkoyunlu, 2002).

Tablo 2: Geleneksel Öğretim Yaklaşımı ile Proje tabanlı Öğrenme Modelinin Karşılaştırılması

Geleneksel Öğretim Yaklaşımı	Proje Tabanlı Öğrenme
Tasarımlamak, problemleri ve çözümünü tanımlamak önemlidir.	Tasarı öğrenciyle birlikte yapılır. Tek çözüm yoktur; çalışmaya başlandığında birden fazla çözüm yolu bulunabilir.
İçeriğe geniş yer verilir ve içerik için çok zaman harcanır.	İçerik değil derinlemesine anlama önemlidir. Bir konu hakkında derinlemesine bilgi edinilir.
Bilgi düzeyi ön plandadır.	Prensip, genel kavram ve düşünceleri kavramak ön plandadır.
Öğretmenlerin sınıf içerisinde güçlü bir yapısı vardır.	Öğrencilerle birlikte öğrenen, onlarla birlikte araştıran ve sorgulayan öğretmen modeli vardır.
Bütün cevapları bilen öğretmen, tek doğruya yönelim, ulaşılması beklenen doğru cevaplar vardır.	Öğrenciler, cevapları bulmak için araştırma yaparlar; öğretmen cevapları sabitleştirmez.
Öğrenciler öğretmenin öğrettiği bilgileri alan bireylerdir. Öğrenci pasiftir.	Katılımcı sınıf düzeni; öğrenciler etkinlikleri bizzat yapan bireylerdir. Öğrenci aktiftir.
Basit bir sınıf organizasyonu	Karmaşık organizasyon
Belli bir disipline odaklanma hakim	Disiplinler arası etkileşim hakim
Ürün önemlidir.	Ürün-süreç önemlidir.
Standartlaşma önemlidir.	Yeteneklerin gerçek göstergesi, gerçek yaşam dönütüdür.
Öğretmenin değerlendirmesi vardır.	Çözüme yönelik sabırlı çalışmalar sonunda birlikte karar verme vardır.
Uzun dönemli hedefte; başarılı performans gösteren, testlerde başarılı olan birey yetiştirilir.	Uzun dönemli hedefte; hayat boyu öğrenen, özerklik kazanmış, problem çözebilen birey yetiştirilir.

(Kaynak: Erdem, M. ve Akkoyunlu, B., 2002)

2.2. Bir Proje Planı Hazırlarken Dikkat Edilmesi Gereken Özellikler

Proje tabanlı öğrenme sürecinde öğretmenlerin uygulaması gereken aşamalar;

1. Proje konusuna karar verme,
2. Zaman çizgisini oluşturma,
3. Etkinlikleri planlama,
4. Değerlendirme planı hazırlama,
5. Öğrencilerle birlikte projeyi başlatma,
6. Projeyi tamamlama ve ürünlerin yansıtılmasına katkıda bulunma,

şeklinde sıralanabilir.

Proje tabanlı öğrenme modelinin planlanması ve uygulanması sırasında öğrencilerin dikkat etmesi gereken noktalar;

1. Araştırma sınırları,
2. Grup üyesi ve birey olarak sorumlulukları,
3. Araştırma süresi,
4. Planların uygulanabilirliğini gözden geçirme,
5. Eskiden yapılan işler yerine orijinal ve yeni konuları tercih etme,

olarak düşünülmüştür.

Proje tabanlı öğrenme modelinin planlanması ve uygulanması sırasında, proje seçiminde dikkate alınması gereken özellikler aşağıda verilmiştir. Bunlar;

- 1) Proje istendik etkinlikleri kapsayıcı olmalı ve boş uğraşılardan arındırılmalıdır.
- 2) Projenin hazırlanması için ayrılan süre yeterli olmalıdır.
- 3) Proje işlenen konuyla ilgili olmalı, ulaşılabilecek davranışlar açıkça belirtilmelidir.
- 4) Projeden elde edilecek yarar araç-gereç ve kaynaklar için yapılan yatırıma değer nitelikte olmalıdır.
- 5) Öğrencilere etkinlikler yoluyla sorunlarını çözebilme olanağı verilmelidir.
- 6) Öğrencinin yaratıcılık, sorumluluk ve başarı duygusunu tatmasına

uygun olmalıdır.

- 7) Proje öğrenciler tarafından normal yaşam koşulları içinde işlenmeye uygun olmalıdır.
- 8) Proje öğrencileri düşünmeye, incelemeye ve araştırmaya yöneltmelidir (Yavuz, 2006).

2.3. Proje Tabanlı Öğrenme Modelinin Olumlu Tarafları

- 1) Öğrencilerin öğrenme becerilerini geliştirir ve zenginleştirir.
- 2) Yaşam boyu öğrenmeyi sağlar.
- 3) Grupla çalışma ve işbirliğine dayalı öğrenme etkinliklerine katılımı sağlar.
- 4) Öğrencilerin bilgilerini yansıtmaları ve katılımları için çoklu yollar önerir.
- 5) Zekanın farklı boyutlarının kullanımına izin verir.
- 6) Öğrenci performansı hakkında aileye, öğretmene ve okul yönetimine anlamlı bilgiler verir.
- 7) Öğrenciler gerçek yaşamla oluşturduğu ürünleri ve performansları birleştirir.
- 8) Problem çözme becerilerini ve probleme dayalı öğrenme becerilerini geliştirir.
- 9) Değişik konularda proje yoluyla kazandığı bilgi ve becerilerini uygulama fırsatı bulur.
- 10) Öğrencilere çeşitli beceriler kazandırır. Bu beceriler yaşamsal, teknoloji kullanma, bilimsel süreç, öz denetim becerileri ile tutum, eğilim ve inançlar olarak sıralanabilir (Yavuz, 2006).

Proje tabanlı öğrenme, öğrencilerin problem çözme becerilerini ve probleme dayalı öğrenme becerilerini geliştirir. Öğrenciler değişik konularda proje yoluyla kazandıkları bilgi ve becerilerini uygulama fırsatı bulur. Öğrencilere çeşitli beceriler kazandırır. Bunlar:

- a) Yaşamsal Beceriler: Bir toplantıyı yönetme, bir bütçe hazırlama, bir plan yapma vb,

b) Teknolojiyi Uygulama Becerisi: Bilgisayar, televizyon, radyo, video vb araçları kullanma vb,

c) Bilişsel Süreç Becerileri: Karar verme, eleştirel düşünme becerileri, problem çözme vb,

d) Öz-Denetim Becerileri: Hedef oluşturma, işlemleri organize etme, zaman yönetimi kurma vb,

e) Tutumlar: Öğrenmeye ilgi duyma, gelecek için eğitime merak duyma vb,

f) Eğilimler: Öz-denetim kurma, başarı hissine sahip olma vb,

g) İnançlar: Öz-yeterlilik inancını kazanma vb şeklinde sıralanır (Hamurcu, 2000).

2.4. Proje Tabanlı Öğrenme Modelinin Olumsuz Tarafları

1) Öğretmenin iş yükünü ve sorumluluklarını arttırabilir.

2) Öğrenme için ayrılan süre artabilir.

3) Araştırmanın sınırları iyi çizilmezse konuda aşırı sapma ve dağılma gözlenebilir (Korkmaz, 2004).

Bu dezavantajlara ilave olarak Krajnik ve arkadaşları (1999) yöntemin zaman alıcı olduğunu ve sınıf içinde öğrenciler arası rahat iletişim olduğundan sınıf yönetiminin zorlanacağını belirtmişlerdir.

Frank ve Barzilai (2004) öğrenciler nasıl başlayacakları ve nasıl ilerleyecekleri konusunda bilgi sahibi olmadıklarında belirsiz bir ortamda zorluklarla mücadele edeceklerini belirtmişlerdir.

2.5. Proje Tabanlı Öğrenme Modelinde Değerlendirme

Geleneksel öğretim yaklaşımı öğrenci fikirlerini belirlemede başarısızdır. Ayrıca öğrencilerin grupta çalışabilme yeteneğini, araştırmayı planlama yeteneğini ölçemez (Krajnik, Czerniak ve Berger, 1999). Proje tabanlı öğrenmede performans

değerlendirme, görüşmeler, sınıf içi tartışmalar ve grup çalışmalarını değerlendirme, grup raporları, portfolyo ve sunum değerlendirmesi yapılır (Frank, Barzilai, 2004).

Proje tabanlı öğrenme modeli geleneksel öğretim yaklaşımında olduğu gibi sadece öğretilenlerin hatırlandığı sözlü ve yazılı sınavlarla değil; öğrencinin sürece aktif katılımını, süreç boyunca ilerlemesini ve ortaya koyduğu ürünler ve raporlarla değerlendirilmesini sağlamaktadır.

2.6. Geleneksel Öğretim Yaklaşımı

En eski öğretim yaklaşımıdır. Günümüzde de öğretmenlerin sıkça kullandığı bir yaklaşımdır. Öğretmen merkezli, öğrencilerin pasif dinleyici konumunda olduğu, düz anlatıma dayalı bir yaklaşımdır. Öğrenciler aktif katılmadıkları için kendi fikirlerini ifade ederek yanlış anlamalarını ortaya koyma şansına sahip değildirler. Yanlış kavramaların anında tespit edilip düzeltilmesi; anlaşılması zor ve karmaşık konuların anlaşılıp anlaşılmadığının belirlenmesi zor olduğu için pek etkili bir yaklaşım sayılmaz.

Geleneksel öğretim yaklaşımında önceden belirlenmiş bir plan çerçevesinde, öğretmenin anlatım hızına göre öğretim yapılır. Öğrencilerin anlama kapasiteleri, bireysel hız ilkesi göz ardı edilir. Öğretmenin bilgilerini öğrenciye aktarması, öğrencilerin de anlatılanları ezberleyip sınavda hatırlaması esastır. Geleneksel yaklaşımlarda öğrencileri düşündüren, araştırmaya yönelten etkinlikler sunulmadığı; bilgiyi kullanma, problem çözme; kısacası bilgiyi yeniden yapılandırma fırsatları verilmediği için öğrenciler ezberledikleri yüzeysel bilgilerle mezun olurlar. (Açıkgöz, 2002). Ezbere dayalı bir öğretim olduğundan bilgilerin kalıcılığı azalmakla birlikte, öğrencilerin düşünme, yorum yapma, kendini ifade etme yeteneklerini de engellemektedir.

Hartley ve Davies (1978) öğrencilerin dikkatlerini yalnızca anlatım yönteminin ilk on dakikasında toplayabildiklerini daha sonra dağıldığını

belirtmektedir. Öğrenciler ilk on dakika içinde anlatılanların %70'ini hatırlarken son on dakika içinde anlatılanların %20'sini hatırlayabilmişlerdir.

Geleneksel öğretim yaklaşımı genel olarak öğrencilerin görme ve işitme duyularına hitap ettiği için, farklı etkinliklerle diğer duyuları da öğrenmeye dahil etmediği için zaman zaman ilgi çekici olmamakta ve öğrencilerin motivasyonu azalmaktadır. Bu da dikkatlerin belli bir süre sonra dağılmasına ve yöntemin etkisiz kalmasına neden olur.

Laws, Sokoloff ve Thornton (1999) yaptıkları araştırmada şu sonuçlara ulaşmışlar:

- a) Standart hesaplama becerisi içeren problemleri çözebilmek öğrencinin anlaması için yeterli değildir.
- b) Geleneksel öğretim yaklaşımı sonucunda genel olarak tutarlı kavramsal bir anlayış oluşmamaktadır.
- c) Bazı kavramsal zorlukların üstesinden geleneksel öğretim yaklaşımı ile gelinebilmektedir.
- d) Mantık yürütme becerisi geleneksel öğretim yaklaşımı ile kazandırılmamaktadır.
- e) Kavramlar arası bağlantılar, formal sunumlar (grafiksel-cebirsels-şemasal-gösterimler) ve gerçek hayat tecrübesi geleneksel öğretim yaklaşımı sonucunda oluşmamaktadır.
- f) Düz anlatım şeklinde yapılan öğretim öğrencilerin büyük çoğunluğu için etkisiz bir öğretim yöntemidir.

Genel olarak etkisiz olduğu belirtilen geleneksel öğretim yaklaşımı günümüzde hala yaygın olarak kullanılmaktadır. Pek çok olumsuzlukları yanında faydaları da bulunmaktadır.

Faydaları

- 1) Öğrencilerin çalışma yapabilmeleri için gerekli temel materyallerin sunumu ya da yeni bir çalışmaya başlangıç için faydalı bir yoldur.

- 2) Bilgileri kalabalık gruplara iletmek için yararlıdır.
- 3) Öğrencilerin muhteva üzerinde organize bir görüş kazanmaları için yardımcı olur.
- 4) Konu düzenli bir biçimde sunulacağı için zamanın iyi kullanımını sağlar.
- 5) Oturumda sürpriz bir bilgi ile karşılaşmayacağı için öğretmene “güven” duygusu verir.
- 6) Uygulaması kolay ve ekonomiktir (Küçükahmet, 2004).

Sınırlılıkları

- 1) Uzun ve sık tekrar edilen bir anlatım kolayca sıkıcı hale gelir.
- 2) Dinleyicilerin ilgi ve ihtiyaçlarının karşılanıp karşılanmadığını belirlemek güçtür.
- 3) Öğretim sırasında öğrencilere soru sorma izni verilmediği için dönütü ortadan kaldırır, eksik iletişime neden olur.
- 4) Ayrıntılı bilgi “iletişim” ve “anlatımı” oldukça zordur.
- 5) Dinleyiciler çok pasiftir.
- 6) Dinleyicileri tanımak güçleşir.
- 7) Duygusal tutumlar ve psikomotor öğrenme çok ender oluşur.
- 8) Öğrenci aktif olarak öğrenmeye katılmadığı için yüksek seviyeli bilişsel öğrenme olamaz (Küçükahmet, 2004).

Fayda ve sınırlılıkları verilen geleneksel öğretim yaklaşımında değerlendirme yazılı ve sözlü sınavlarla yapılmaktadır. Öğrenciler derste sunulan bilgileri sınav kağıtlarına aktararak tamamen ezber bilgilere dayalı değerlendirilmektedir. Öğrencilerin öğretim süreci boyunca ilerlemeleri, bilgileri nasıl öğrendikleri, yanlış kavramalarının olup olmadığının tespit edilip değerlendirilmesi yapılmamaktadır.

Geleneksel öğretim yaklaşımının tüm bu eksiklikleri yeni yaklaşımların ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır. Yeni yaklaşımlarda geleneksel öğretim yaklaşımının aksine öğrencilerin aktif olduğu, bilgiyi ezberleme yerine bilgiyi yapılandırdıkları, yaparak yaşayarak öğrenmeye dayalı ve sadece öğrenilenlerin değil, sürecin ve katılımın da değerlendirildiği öğrenme yaşantıları esas alınır.

3. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Proje tabanlı öğrenme ile ilgili yurt içi ve yurt dışında yapılan çalışmalar yakın zamanda yapılanlardan başlanarak aşağıda verilmiştir.

Avcı (2006) Endüstri Meslek Lisesi Elektronik bölümü 10. sınıflarda entegre yazılımı ile desteklenen proje tabanlı öğrenme modelinin öğrencilerin elektronik devre tasarımı ve geliştirme performanslarına ve kalıcılığa etkisini incelemiştir. 2 deney grubu ve 1 kontrol grubu üzerinde çalışmıştır. Kontrol grubunda geleneksel öğretim yaklaşımı ile dersler işlenirken; deney gruplarından birinde entegre yazılımı ile desteklenen proje tabanlı öğrenme; diğerinde entegre yazılımı ile desteklenmeyen proje tabanlı öğrenme ile dersler işlenmiştir. Ön test ve son testler, rubrikler, bireysel ve grup değerlendirme formları kullanılmıştır. Rubrikler uygulamanın bitiminden 1 ay sonra kalıcılık için tekrar uygulanmıştır. Araştırma sonucunda proje tabanlı öğrenme modelinin devre tasarımı yapma ve performansı arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çıbık (2006) ilköğretim 7. sınıf Fen Bilgisi derslerinde proje tabanlı öğrenme modelinin öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerine ve tutumlarına etkisini incelemiştir. 6 hafta süren uygulamada deney ve kontrol grubu oluşturarak kontrol grubunda geleneksel öğretim yaklaşımı ile dersler işlenmiştir. Proje tabanlı öğrenme uygulanan grupta öğrenciler basit makinalarla ilgili projeler yapmışlardır. Mantıksal düşünme ve tutum ölçekleri ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Uygulama sonrasında proje tabanlı öğrenme modelinin öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerini geliştirdiği ve fen dersine karşı tutumlarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yılmaz (2006) ilköğretim 7. sınıf Sosyal Bilgiler dersinde proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılıklarına ve tutumlarına etkisini araştırmıştır. Kontrol ve deney grubu oluşturulmuş ve kitaba bağlı geleneksel öğretim yaklaşımı ile proje tabanlı öğrenmenin etkisi kıyaslanmıştır. Nicel analiz ön test- son test ile yapılmıştır. 10 haftalık uygulama sonrasında proje tabanlı öğrenme

modelinin öğrenci başarısını, yaratıcılığı ve derse karşı tutumları arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

Seloni (2005) ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin “ısı ve ısıнын maddedeki yolculuğu” ünitesini öğrenmelerine proje tabanlı öğrenmenin etkisini araştırmıştır. Deney ve kontrol grubu oluşturarak her 2 gruba bilimsel başarı testi, tutum ölçeği ve kavram testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca grup arkadaşlarını ve kendini değerlendirme, etkinlik değerlendirme formları da kullanılmıştır. 8 haftalık uygulamada öğrencilerden açık ve kapalı uçlu deneyler yapmaları ve proje hazırlamaları istenmiştir. Araştırma sonucunda proje tabanlı öğrenme modelinin kavramsal yanılgıları giderdiği, motivasyonu arttırdığı ve fen derslerine olumlu tutumu arttırdığı belirlenmiştir.

Barak ve Dori (2004) bilgi teknolojileriyle Kimya öğretiminde proje tabanlı öğrenme modeli uygulamışlardır. Kontrol ve deney grubu oluşturarak geleneksel öğretim yaklaşımı ile proje tabanlı öğrenmeyi kıyaslamışlardır. Nicel ve nitel analiz yöntemi kullanarak değerlendirme yapmışlardır. Nicel analiz; ön test, son test ve final sınavından oluşmaktadır. Nitel analiz; performans, önerilen fikirler, sesli düşünme mülakatları ve gözlemlerdir. Araştırma sonucunda proje tabanlı öğrenmenin kimyasal kavramlar, teoriler ve molekül yapılarını daha iyi kavramayı sağlayacağı belirtilmiştir.

Frank ve Barzilai (2004) hizmet öncesi fen ve teknoloji öğretmenleri için küçük grup çalışmalarıyla proje tabanlı öğrenme dersleri tasarlamışlardır. Proje sonuçları grup raporları, bireysel raporlar, portfolyo, multimedya sunumları ve fiziki modellerden oluşmaktadır. Çalışmada nitel ve nicel veri toplama araçları kullanmışlardır. Gözlemler, yarı-yapılandırılmış mülakatlar, anket, raporlar ve ürünler değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda proje tabanlı öğrenmenin öğrenciler için faydalı olabileceği belirtilmiştir.

Toolin (2004) New York'ta bir devlet okulunda 6 orta okul ve lise fen öğretmenlerinin proje tabanlı öğrenme modelini uygulama çabalarını açıklamıştır. Bu çalışmada özellikle proje tabanlı öğrenme ve öğretme uygulamalarını etkileyen faktörler incelenmiştir. Sınıfların ve oturumların gözlenmesi, proje planı, öğrenci çalışmaları ile proje tabanlı öğrenme hakkında bilgiler toplanmıştır. 4 öğretmen proje yöntemini benimserken, 2 öğretmen bir çok yönden benimsememiştir. Araştırma sonucunda proje tabanlı öğrenme uygulamalarını etkileyen bazı etmenler belirlenmiştir. Bunlar; hizmet içi ve hizmet öncesi proje tabanlı öğrenmenin benimsenmesi ve yüksek lisans eğitimi, öğretmenlik deneyimi, hazır bulunuşluluk, öğretmenler arası işbirliğidir. Bu etmenlerin proje tabanlı öğrenme uygulamalarının verimli olması üzerine etki ettiği belirlenmiştir.

Arnold (2003) Huntingden Kolleji'nde Analitik Çevresel Kimya dersinde 5 haftalık bir su projesi uygulamıştır. Proje çalışmasıyla öğrencilerin öğrenme, eleştirel düşünme yeteneklerinin artması beklenmiştir. Öğrenciler çeşitli yerlerden aldıkları içme sularını volümetrik, titrimetrik, gravimetrik, spektrometrik, EDTA ile titrasyon gibi yöntemlerle analiz etmişlerdir. Öğrenciler projelerini power point sunusu olarak sunmuşlardır. Değerlendirme; aktivite katılımları ve sunumların değerlendirilmesi şeklinde yapılmıştır. Ayrıca yönteme ilişkin öğrenci fikirlerini belirlemek için likert türü anket ve mülakat uygulanmıştır. Öğrencilerin yöntemi etkili buldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Doppelt (2003) yaz okulunda uyguladığı proje tabanlı öğrenme çalışmasında nitel ve nicel veri toplama araçlarını kullanmıştır. Analizler gözlem, görüşme, final sınavı sonuçları, proje değerlendirilmesiyle yapılmıştır. Çalışma İsrail'de 5 farklı okulda 11. ve 12. sınıflardan 54 öğrenci ve 10 öğretmenin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda proje tabanlı öğrenmenin öğrenci motivasyonunu ve kendi kendine imaj oluşturmaya arttırdığı belirlenmiştir. Proje tabanlı öğrenmenin disiplinler arası problem çözme becerisini arttırdığı ve teknolojiyle çalışmayı öğrettiği, yaratıcı düşünme becerisini geliştirdiği, başarıyı arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Harle, Leber, Hess ve Yoder (2003) birinci sınıf laboratuvar derslerinde çevresel problemler kavram öğretimine yönelik proje çalışması yapmışlardır. Ağır metal iyonlarının toprağı kirletmesi ve bu iyonların topraktan uzaklaştırılması için çöktürme ve çözünürlük olayını öğrenmeleri sağlanmıştır. Toksik baryum tuzlarıyla çalışıldığı için öğrenciler güvenlik konusunda bilgilendirilmiştir. Baryum tuzu içeren örneklerle çeşitli anyonlar ekleyerek çöktürücü anyonu belirlemeleri sağlanmıştır. Çalışmanın sonunda öğrenciler farklı topraklardan örnekler alarak analiz etmişlerdir. Araştırma sonucunda proje tabanlı öğrenmenin etkili olduğu belirlenmiştir.

Land ve Zembal-Soul (2003) teknoloji destekli proje çalışmasında öğrencilerin ışık konusundaki bilgileri, fikirleri ve fikir oluşumundaki gelişmeleri incelemişlerdir. Araştırma iki soruya odaklanmıştır:

1. Proje tabanlı öğrenme boyunca ışıkla ilgili açıklamalar nasıl gelişti?
2. Teknoloji tabanlı öğrenme öğrencilerin açıklamalarını ve gelişimlerini nasıl etkiledi?

Araştırmada portfolyo yazılım programı kullanılarak öğrenci gelişimleri izlenmiştir. Ayrıca ders oturumlarının video kaydı da değerlendirmede kullanılmıştır. Araştırma sonucunda bilgisayar destekli proje çalışmalarının öğrenci fikirlerini ve fikirlerin oluşumunu etkileyen, kullanışlı bir yöntem olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Selco, Roberts ve Wacks (2003) Renland Üniversitesi'nde 3 amaç için Kimya dersini değiştirerek proje çalışması yapmışlardır. Bu amaçlar:

1. Öğrencilerin özgür davranmaları ve düşünmelerini sağlayan müfredat hazırlamak
2. Öğrenci topluluğunun yeteneklerini açığa çıkarmak
3. Çevreyle bağlantılı sunarak dersi ilginç hale getirmek

Öğrenciler deniz suyu analiz projesinde gruplar halinde çalışarak haftalık raporlar hazırlamışlardır. En son aşamada posterler hazırlamışlardır. Öğrenciler proje çalışmasıyla kalitatif-kantitatif analiz yöntemlerini, gravimetrik, volümetrik ve enstrümental analiz yöntemlerini öğrenmişlerdir. Öğrenci raporları, posterler ve aktivite katılımları değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda proje yönteminin bazı zorlukları olmasına rağmen etkili olabileceği belirtilmiştir.

Erdem ve Akkoyunlu (2002) ilköğretim 5. sınıf Coğrafya dersinde “Ülkeler Coğrafyası” konusunda yaptıkları proje çalışmasını iki sınıfa uygulamışlardır. Sınıflardan birinde bilgisayar öğretmeni, diğerinde sınıf öğretmeni çalışmaları yürütmüştür. Öğrenciler Türkiye, Japonya, İngiltere, Fransa ve Finlandiya’yı inceleyerek teknoloji, günlük yaşam, eğitim sistemi, yönetim biçimi konularında hayallerindeki ülke için önerilerde bulunmuşlardır. Değerlendirme ürün ve öğrenci gözlem formlarıyla, grup raporlarıyla ve hazırlanan projenin değerlendirilmesiyle yapılmıştır. Araştırma sonucunda sınıf öğretmeni olan grupta daha ayrıntılı araştırma yapıldığı, önerilerin daha akademik boyutta kaldığı belirlenmiştir. Diğer grupta ise teknoloji kullanımının daha iyi olduğu belirlenmiştir. Proje çalışmasının öğrencilerin pek çok becerisini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Extroom ve Mosher (2000) Nebraska Üniversitesi Kimya bölümünde laboratuara yönelik projeler uygulamışlardır. Uygulanan projeler:

Analitik kimya: yöresel sulardaki nitrat ve fosfat tayini

Biyokimya: hamburgerdeki miyogloblin izolasyonu ve özellikleri

Genetik: fasülye filizinin besi dokusundaki enzim aktiviteleri

İnorganik kimya: renk değişimine duyarlı bileşikler hazırlama

Organik kimya: yöresel sularda atrazin tayini ve 9-anilokridinin biyolojik değerlendirilmesi ve sentezi.

Öğrenciler NMR, IR, UV-vis, elektroforesis, enstrümantal analiz ve sentez reaksiyonlarını öğrenmişlerdir. Öğrencilere uygulanan anketlerle teorik bilgilerinin arttığı ve çok eğlendikleri belirlenmiştir.

O’Hara, Sanborn ve Howard (1999) yöresel içme sularında ksenoöstrojenik pestisit seviyesinin tayini ve pestisitlerin moleküler şeklinin östrojen hormonunun şekliyle kıyaslanmasına yönelik bir proje yürütmüşlerdir. Öğrenciler topladıkları su numunelerinde tütün tarımında kullanılan ve göğüs kanserine yol açan endosülfan, metoksitler ve DDT, ksenoöstrojenik pestisitleri tayin etmişlerdir. Analiz ve bu maddelerin moleküler şeklinin östrojenle kıyaslanmasına yönelik sonuçlarını raporlar halinde sunmuşlardır. Sonuçta proje tabanlı öğrenmenin etkili olduğu belirlenmiştir.

Schachter ve Edgerly (1999) Santa Clara Üniversitesi'nde çevresel kaynak değerlendirme projeleri yürütmüşlerdir. Projeler hava kirliliği-yakıtlar, metal ve kağıt geri dönüşümü, güneş pilleri, elektrik akımı ve enerji kaynakları, musluk suyu ve şişe suyu, lağım suyunun tekrar kullanılabilmesi gibi konulara odaklanmıştır. Öğrenciler proje zamanının planlanması ve değerlendirme şekline karar vermişlerdir. Sonuçta poster, sunum, web sayfası oluşturulmuş ve bu ürünler oluşturulan kriterlere göre değerlendirilmiştir. Ayrıca final sınavı ve proje çalışmasıyla ilgili görüşleri belirlemek için likert türü anket uygulamışlardır. Çalışmanın sonunda projelerle daha iyi öğrenme gerçekleştiği ve öğrencilerin pek çok yeteneğinin geliştiği belirlenmiştir.

Barak ve Raz (2000) İsrail'de sıcak hava balonu proje çalışması uygulamışlardır. Veri toplama aracı olarak nitel ve nicel analiz yöntemi uygulamışlardır. Aktiviteler, kazanılan bilgiler ve yeteneklerdeki gelişim incelenmiştir. Çalışma sonunda likert türü anketle öğrencilerden geri bildirim almışlardır. Çalışma sonunda öğretmenlerden de geri bildirim almışlardır. Proje çalışmasının bilimsel ve sorgulayıcı araştırma ve teknoloji dizaynı konusunda öğrencileri aydınlattığı sonucuna ulaşmışlardır.

Arnold (1980) uyguladığı bireysel proje çalışmasında ilk iki hafta boyunca proje hedeflerini öğrencilerle belirlemiştir. Projelerin öğrencilerin ilgisini arttırdığını, kimyayı daha iyi öğrendiklerini ve notlarının yükseldiğini belirlemiştir. Değerlendirme sınıf içi tartışmalara katılım ve hazırlanan raporların değerlendirilmesi şeklinde yapılmıştır. Öğrencilerin hazırladığı raporlar daha sonraki yıllarda kullanılmak üzere kitapçık haline getirilmiştir.

4. YÖNTEM

4.1. Araştırma Modeli

Araştırmada proje tabanlı öğrenme modelinin Kimya Eğitimi öğrencilerinin alkanlar ve çevre konusunu anlamaları, çevreye karşı tutum ve davranışları ile kimya dersine karşı tutumlarına olan etkisini belirlemek amacıyla “ön test-son test kontrol gruplu desen” kullanılmıştır. Organik Kimya dersi sadece Kimya Eğitimi 2. sınıflarda yer aldığından ve bölümde tek bir sınıf olduğundan sınıftaki öğrenciler iki gruba ayrılmıştır. Öğrenciler her gruba rastgele örneklemle seçilmiştir.

Gruplardan birinde geleneksel öğretim yaklaşımına göre dersler işlenirken, diğerinde proje tabanlı öğrenmeye göre dersler işlenmiştir. Proje tabanlı öğrenme uygulanan grupta öğrencilere yönlendirme ve rehberlik yapılarak bilgilere ulaşmaları ve projeler oluşturmaları sağlanmıştır.

Araştırmada öğrencilerin alkanlar ve çevre konusundaki bilgilerini ölçmek amacıyla her iki gruba “Kavram Testi” ve “Çevre Bilgi Testleri” ön test-son test olarak uygulanmıştır. Derse karşı tutumlarını belirlemek amacıyla “Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği”, çevreye karşı tutum ve davranışları ölçmek amacıyla “Çevre Tutum Ölçeği” ve “Çevre Davranış Ölçeği” ön test-son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca bilimsel işlem becerilerini ölçmek amacıyla “Bilimsel İşlem Beceri Testi” ön test-son test olarak uygulanmıştır.

Araştırmada kullanılan araştırma deseni Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3: Araştırma Deseni

Grup	Ön test	Yöntem	Son test
Kontrol	KT, ÇBT, KDKTÖ, ÇTÖ, ÇDÖ, BİBT	Geleneksel Öğretim Yaklaşımı	KT, ÇBT, KDKTÖ, ÇTÖ, ÇDÖ, BİBT
Deney	KT, ÇBT, KDKTÖ, ÇTÖ, ÇDÖ, BİBT	Proje Tabanlı Öğrenme Modeli	KT, ÇBT, KDKTÖ, ÇTÖ, ÇDÖ, BİBT

4.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim görmekte olan Kimya Eğitimi öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklemi ise 2007-2008 öğretim yılı güz döneminde, Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Kimya Öğretmenliği bölümünün 2. sınıfında öğrenim gören 28 öğrenci oluşturmaktadır. Örneklemi oluşturan deney grubunda 8 kız, 7 erkek öğrenci yer almaktadır ve öğrencilerden sadece 1 tanesi Organik Kimya dersini ikinci kez almaktadır. Kontrol grubunda ise 7 kız, 6 erkek öğrenci yer almaktadır ve öğrencilerden 4 tanesi Organik Kimya dersini ikinci kez almaktadır. Örneklemdeki öğrencilerin proje tabanlı öğrenme konusunda hiçbir deneyimi yoktur.

4.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada öğrencilerin kavramsal bilgilerini ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan “Kavram Testi”, öğrencilerin çevre bilgilerini ölçmek amacıyla “Çevre Bilgi Testi”, çevreye karşı tutumları ölçmek amacıyla “Çevre Tutum Ölçeği”, çevre davranışlarını ölçmek amacıyla “Çevre Davranış Ölçeği”, derse karşı tutumları ölçmek amacıyla “Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği” ve bilimsel işlem becerilerini ölçmek amacıyla “Bilimsel İşlem Beceri Testi” uygulanmıştır. Ayrıca proje tabanlı öğrenme modeli uygulanan grupta proje çalışmalarını, kendilerini değerlendirmek ve yöntemle ilgili fikirlerini almak amacıyla öğrencilere “Etkinlik Değerlendirme Formu”, “Kendini Değerlendirme Formu”, “Proje Çalışmasını Değerlendirme Formu” ve “Proje Yeterlik Formu” uygulanmıştır.

4.3.1. Kavram Testi

Araştırmada öğrencilerin alkanlar konusundaki bilgilerini ölçmek amacıyla ön test ve son test olarak kullanmak için araştırmacı tarafından çoktan seçmeli 30 sorudan oluşan Kavram Testi (Pilot Çalışma) hazırlanmıştır. Test Ek-1 de verilmiştir.

Hazırlanan bu test 2007-2008 öğretim yılında Gazi Üniversitesi Kimya Öğretmenliği 3. sınıfta öğrenim gören 32 öğrenciye uygulanarak güvenilirliği düşüren ve bazı sorulara benzer olduğu düşünülen sorular çıkarılarak soru sayısı 22'ye indirilmiştir. Oluşturulan yeni testin kapsam geçerliği Gazi Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi alanında 3 uzman tarafından onaylandıktan sonra 26 öğrenciye uygulanmıştır. Testin güvenilirliği SPSS 11.0 programı kullanılarak $\alpha = 0,621$ olarak belirlenmiştir. Kavram Testi Ek-2 de verilmiştir. Çoktan seçmeli bu testte doğru cevaplara “1”; yanlış cevaplara “0” verilerek puanlanmıştır.

4.3.2. Çevre Bilgi Testi

Alkanların doğada bulunuşu ve çevreye etkileri konusunda öğrencilerin bilgilerini ölçmek amacıyla 30 sorudan oluşan “Çevre Bilgi Testi (Pilot Çalışma)” hazırlanmıştır. Test sorularının bir kısmı Yavuz (2006) tarafından hazırlanan “Çevre Bilgi Testi”nden uyarlanmıştır. Yavuz (2006)’un hazırladığı test soruları çevre konusunda genel bir test olduğundan oldukça geniş kapsamlıdır. Bu nedenle alkanlar ve çevre konusuyla ilişkili olduğu düşünülen sorular seçilmiş ve bazı sorularda bu yönde düzenlemeler de yapılarak, araştırmacı tarafından yeni sorular da eklenmiştir. Bu test Ek-3’te verilmiştir. Hazırlanan test 2007-2008 öğretim yılında Gazi Üniversitesi Kimya Öğretmenliği 3. sınıfta öğrenim gören 32 öğrenciye uygulanmıştır. Pilot çalışma sonrası güvenilirliği düşüren ve alkanlar konusuyla çok da ilgisi olmadığı düşünülen sorular testten çıkarılarak soru sayısı 20'ye düşürülmüştür. Oluşan yeni testin kapsam geçerliği Gazi Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi alanında 3 uzman tarafından onaylandıktan sonra 20 öğrenciye uygulanmıştır. Testin güvenilirliği SPSS 11.0 programı kullanılarak $\alpha = 0,608$ olarak belirlenmiştir. Çevre Bilgi Testi Ek-4’de verilmiştir. Çoktan seçmeli bu testteki doğru cevaplara “1” yanlış cevaplara “0” verilerek puanlanmıştır.

4.3.3. Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği

Öğrencilerin Kimya dersine karşı tutumlarını belirlemek amacıyla daha önce Pintrich ve De Groot (1990) tarafından geliştirilmiş olan “Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçeğin kapsam geçerliği Gazi Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi alanında 3 uzman tarafından onaylanmıştır. 21 sorudan oluşan bu ölçek 2007-2008 öğretim yılında Gazi Üniversitesi Kimya Öğretmenliğinde öğrenim gören 28 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeğin güvenirliği SPSS 11.0 programı kullanılarak $\alpha = 0,813$ olarak belirlenmiştir. Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği Ek-5 de verilmiştir. 5’li likert türünde hazırlanan ölçekte “kesinlikle katılıyorum” 5; “katılıyorum” 4; “kararsızım” 3; “katılmıyorum” 2 ve “kesinlikle katılmıyorum” 1 puan verilerek tutumlar belirlenmeye çalışılmıştır.

4.3.4. Çevre Davranış Ölçeği

Petrol ve doğalgaz türevlerinin yapısında bulunan alkanların çevreyle ilişkisi, çevreye etkisi konusunda öğrencilerin ne derece bilgi sahibi oldukları ve bunu davranışlarına yansıtıp yansıtmadıklarını belirlemek amacıyla Uzun ve Sağlam (2006) tarafından geliştirilen “Çevre Tutum Ölçeği” içindeki “Çevre Davranış Alt Ölçeği”nden ve Yavuz (2006) tarafından geliştirilen “Çevre Davranış Ölçeği” sorularından yararlanılarak “Çevre Davranış Ölçeği” uyarlanmıştır. Belirtilen davranış ölçeklerindeki sorulardan seçmeler yapılarak ve bazı soru maddeleri düzenlenerek 19 sorudan oluşan davranış ölçeği hazırlanmıştır. Bu ölçek Ek-6’da verilmiştir. Bazı soruların düzenlenmesinin nedeni farklı davranış ölçeklerinden seçilen soruların köklerinin aynı olmasının istenmesidir. Ölçeğin kapsam geçerliği Gazi Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi alanında 3 uzmanın görüşleriyle onaylandıktan sonra 28 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeğin güvenirliği SPSS 11.0 programı yardımıyla $\alpha = 0,789$ olarak belirlenmiştir. 5’li likert türünde hazırlanan ölçekte “her zaman” seçeneğine 5; “çoğu zaman” 4; “bazen” 3; “nadiren” 2; “hiçbir zaman” seçeneğine de 1 puan verilmiştir.

4.3.5. Çevre Tutum Ölçeği

Öğrencilerin çevreye karşı tutumlarını belirlemek amacıyla Uzun ve Sağlam (2006) tarafından geliştirilen “Çevre Tutum Ölçeği” içindeki “Çevre Düşünce Alt Ölçeği”nden ve Morgil, Arda, Seçken, Yavuz ve Oskay (2004) tarafından geliştirilen “Çevre Tutum Ölçeği”nden yararlanılarak “Çevre Tutum Ölçeği” uyarlanmıştır. Belirtilen tutum ölçeklerinden sorular seçilerek ve bazı sorular düzenlenerek 16 sorudan oluşan ölçek hazırlanmıştır. Bu ölçek Ek-7’de verilmiştir. Bazı sorularda düzenleme yapılmasının nedeni farklı ölçeklerden seçilen soruların köklerinin aynı olmasının istenmesidir. Hazırlanan ölçeğin kapsam geçerliği için Gazi Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi alanında 3 uzmanın görüşlerine başvurulmuştur. Test 28 öğrenciye uygulanmış ve güvenilirliği SPSS 11.0 programıyla $\alpha = 0,821$ olarak belirlenmiştir. 5’li likert türünde hazırlanan bu ölçekte madde kökü olumlu olan sorular “tamamen katılıyorum” 5; “katılıyorum” 4; “kısmen katılıyorum” 3; “katılmıyorum” 2; “hiç katılmıyorum” 1 olarak puanlanırken; madde kökü olumsuz olan sorular “tamamen katılıyorum” 1; “katılıyorum” 2; “kısmen katılıyorum” 3; “katılmıyorum” 4; “hiç katılmıyorum” 5 olarak puanlanmıştır.

4.3.6. Bilimsel İşlem Beceri Testi

Araştırma sürecinde öğrencilerin bilimsel işlem becerilerindeki gelişimi incelemek amacıyla Okey, Wise ve Burns (1982) tarafından hazırlanan ve Geban, Aşkar ve Özkan (1992) tarafından Türkçe’ye çevrilen “Bilimsel İşlem Beceri Testi” kullanılmıştır. Test öğrencilerin değişkenleri ve hipotezleri tanımlama, verileri yorumlayarak grafik haline dönüştürme gibi bilimsel işlem becerilerini ölçen çoktan seçmeli 36 sorudan oluşmaktadır. Testin güvenilirliği SPSS 11.0 programı ile 0,85 olarak hesaplanmıştır ve test Ek-8’de verilmiştir. Çoktan seçmeli olan testte doğru cevaplara 1; yanlış cevaplara 0 puan verilerek puanlama yapılmıştır.

4.3.7. Proje Çalışmasını Değerlendirme Formu

Son testlerin uygulanmasının ardından proje tabanlı öğrenme uygulanan grupta sürecin değerlendirilmesi amacıyla öğrencilerin kendilerini ve grup arkadaşlarını değerlendirdiği Erdem ve Akkoyunlu (2002) tarafından hazırlanan “Proje Çalışmasını Değerlendirme Formu” kullanılmıştır. Bu form Ek-9’da verilmiştir. Formda öğrencilerin likert türünde hazırlanan maddelerle proje çalışmalarında kendileri ve arkadaşlarının davranışlarını değerlendirmeleri amaçlanmıştır. Formun değerlendirilmesi sırasında “her zaman” 4; “projenin başında” 3; “projenin sonunda” 2; “hiçbir zaman” 1 puan verilerek değerlendirilmiştir.

4.3.8. Proje Yeterlik Formu

Proje tabanlı öğrenme süreci sonunda oluşturulan projelerin değerlendirilmesi amacıyla Erdem ve Akkoyunlu (2002) tarafından hazırlanan “Proje Yeterlik Formu” kullanılmıştır. Bu form Ek-10’da verilmiştir. Öğrencilere formda belirtilen maddelere en çok belirtilen puanları vermek şartıyla parantez içerisine her maddeye verdikleri puanları yazmaları istenmiştir. Testin tamamı 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

4.3.9. Etkinlik Değerlendirme Formu

Öğrencilerin proje tabanlı öğrenme ile ilgili fikirlerini almak, öğrenme süreci ve kendi çalışmalarıyla ilgili düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla literatürde proje tabanlı öğrenme çalışmalarında (Seloni, 2005) yer alan “Etkinlik Değerlendirme ve Kendini Değerlendirme Formu”ndan uyarlanmıştır. Bu form Ek-11’de verilmiştir. Hazırlanan formda boşluk doldurmalı sorularla öğrencilerin kendi cümlelerini kullanarak hem uygulamayı hem de kendilerini değerlendirmeleri amaçlanmıştır.

4.4. Değişkenler

4.4.1. Bağımlı Değişkenler

Araştırmada bağımlı değişkenler, öğrencilere uygulanan “Kavram Testi”, “Çevre Bilgi Testi”, “Çevre Tutum Ölçeği”, “Çevre Davranış Ölçeği” “Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği” ve “Bilimsel İşlem Beceri Testi”dir.

4.4.2. Bağımsız Değişkenler

Araştırmada bağımsız değişkenler deney grubuna uygulanan proje tabanlı öğrenme ve kontrol grubuna uygulanan geleneksel öğretim yaklaşımıdır.

4.5. Öğretim Süreci

Araştırmanın başlangıcında rasgele seçim yöntemiyle deney (15 kişi) ve kontrol (13 kişi) grupları oluşturulmuştur. Öğrencilerin alkanlar konusundaki bilgilerini ölçmek amacıyla “Kavram Testi”; petrol ve doğalgaz türevlerinin bileşiminde bulunan alkanlarla ilgili doğada bulunuşları, çevreye etkileri konusunda bilgilerini ölçmek amacıyla “Çevre Bilgi testi”; derse karşı tutumları ölçmek amacıyla “Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği”; çevreye karşı tutum ve davranışlarını ölçmek amacıyla “Çevre Tutum Ölçeği” , “Çevre Davranış Ölçeği” ve bilimsel işlem becerilerini ölçmek amacıyla “Bilimsel İşlem Beceri Testi” ön test olarak uygulanmıştır.

Ön testler uygulandıktan sonra 3 hafta boyunca kontrol grubunda geleneksel öğretim yaklaşımına göre, deney grubunda proje tabanlı öğrenme modeline göre dersler işlenmiştir. Dersler haftada 6 ders saatinden toplam 18 ders saati sürmüştür. 3 haftanın sonunda her 2 gruba ön test olarak verilen testler son test olarak tekrar uygulanmıştır.

3 haftalık süreçte deney grubunda (15 öğrenci) derslerin işleniş şekli:

1) Araştırmacı tarafından 3 haftalık süreçte neler yapılacağı öncelikle aşağıdaki şekilde planlanmıştır.

Tablo 4: Proje Tabanlı Öğrenme Süreç Planı

Proje Tabanlı Öğrenme Süreç Planı	
Proje tabanlı öğrenme ile ilgili öğrencileri bilgilendirme, öğrencilerden neler beklendiğinin söylenmesi ve grup oluşturma	2 ders saati
Grupların proje konularını seçmesi, her grubun çalışmalarını planlaması, proje konularıyla ilgili hedefler ve alt hedefler belirlemesi	2 ders saati
Öğrencilerin belirledikleri proje konularıyla ilgili bilgi toplamaya başlaması, proje hedef sorularını yeni bilgiler doğrultusunda genişleterek kapsamlı çalışmaya başlamaları	4 ders saati
Öğrencilerin bilgi toplamaya devam etmesi, bulunan bilgilerin sınıfta paylaşılması, tartışılması, proje kapsamı dışında bulunan bilgilerin değerlendirme dışı bırakılması	2 ders saati
Toplanan bilgilerin değerlendirilmesi, rapor ve sunu hazırlıkları	2 ders saati
1.grubun sunumu, gruba soru sorma, tartışma, sunumu değerlendirme	2 ders saati
2.grubun sunumu, gruba soru sorma, tartışma, sunumu değerlendirme	2 ders saati
3.grubun sunumu, gruba soru sorma, tartışma, sunumu değerlendirme	2 ders saati

2) Araştırmacı tarafından belirlenen plana bağlı kalınarak uygulamanın başladığı ilk derste öğrencilere proje tabanlı öğrenme hakkında bilgilerin verildiği bir sunum yapılmıştır. Derslerin nasıl işleneceği, bu süreçte onların neler yapacağı, öğretmenin rehberliğinde bilgilere nasıl ulaşılacağı gibi konularda öğrenciler bilgilendirilmiştir. Gereken bilgilendirmenin ardından öğrencilerden grup oluşturmaları istenmiştir.

Grupların oluşturulma aşamasında grup oluşumu 3 gruba sınırlandırılmıştır. Bunun nedeni alkanlar konusu çok geniş ve kapsamlı bir konu olmadığından fazla grup oluşturulduğunda gruplara konu dağılımında sıkıntı yaşanabilecek olmasıdır. Alkanlar konusu araştırmacı tarafından birbiriyle ilişkili alt başlıkların bir arada

bulunduğu 3 ana başlık altında toplanmıştır. Oluşan 3 gruba bu 3 ana başlık sunulmuş ve her grubun istediği konuyu seçmesi istenmiştir. Öğrenciler, grup içi anlaşmaya vararak istedikleri konuları seçmiştir. Gruplara bu şekilde konu dağıtımı yapıldıktan sonra öğrencilerin araştırma süreci sonunda proje konularını yazılı bir rapor olarak mı, yoksa power point sunumu olarak mı sunmak istedikleri konusunda görüşleri alınmıştır. 3 grubun isteği doğrultusunda sunumların Powerpoint şeklinde yapılmasına ve araştırmada elde edilen bilgilerle de kitapçıklar hazırlanmasına karar verilmiştir.

3) Proje konuları belirlendikten sonra konuyla ilgili araştırmalarını yönlendirecek alt hedef soruları önermeleri istenmiştir. Her grup seçtikleri ana başlık altında neler öğrenmek istedikleri konusunda alt hedefler belirlemeye çalışmıştır. Gruplar hedef sorularını oluştururken araştırmacı tarafından da konuyu kapsamlı ele almaları konusunda sorularla yönlendirilmiştir. Bu süreçte sınıfta bir de internet bağlantısı olan laptop bulundurulmuştur ve öğrencilerin alt hedefler oluştururken internetten de yararlanarak proje konuları hakkında ayrıntılı bilgilere ulaşmaları sağlanmıştır.

Öğrenciler belirledikleri hedef soruların ışığında ders dışı zamanlarda da kütüphaneden yararlanmıştır.

Grupların ana konu başlıkları ve her grubun oluşturduğu hedef soruları aşağıda Tablo 5 , Tablo 6 ve Tablo 7’de verilmiştir:

Tablo 5: Birinci Grubun Proje Konusu ve Hedef Soruları

1.Grup: P Orbitali Grubu Proje Konusu: Hidrokarbonların Kaynağı ve Genel Özellikleri Öğrenciler Tarafından Belirlenen Proje Hedef Soruları 1) Hidrokarbonların bir üyesi olan alkanlar nerelerde bulunur? 2) Özellikleri nelerdir? 3) Günlük hayatımızdaki önemi ve kullanım alanları nedir? 4) Yapıları nasıldır? 5) Alkanlarda yapı farklılığı var mıdır? 6) Nasıl adlandırılırlar? 7) Alkan zincirindeki sıralama değiştirilebilir mi?

Tablo 6: İkinci Grubun Proje Konusu ve Hedef Soruları

2.Grup: Karbon Grubu
Proje Konusu: Alkanların Bağ Yapısı ve Özellikleri
Öğrenciler Tarafından Belirlenen Proje Hedef Soruları
1) Alkanlarda atomları birbirine bağlayan kimyasal bağın cinsi nedir?
2) Bağın cinsinin moleküllerin özellikleriyle ilişkisi nedir?
3) Alkanlarda tek bağ etrafında dönme mümkün müdür?
4) Bağlar etrafındaki dönmelerin molekül özelliklerine etkisi nedir?
5) Alkanlarda halkalı yapılar ve bunların farklılıkları nelerdir?
6) Halkalı yapıların gösterimlerinde ve adlandırılmasındaki farklılıklar nelerdir?

Tablo 7: Üçüncü Grubun Proje Konusu ve Hedef Soruları

3.Grup: Elektron Grubu
Proje Konusu: Alkanların Eldesi ve Kimyasal Özellikleri
Öğrenciler Tarafından Belirlenen Proje Hedef Soruları
1) Alkanlar sadece doğadan mı elde edilir?
2) Alkanları laboratuarda elde etmek mümkün müdür?
3) Alkanlar ne tür reaksiyon verirler?
4) Alkanların kullanım alanları nelerdir?
5) Alkanların çevreye etkileri nelerdir?
6) Alkanlara alternatif enerji kaynakları var mıdır?

4) Öğrenciler yukarıda belirtilen hedef sorularına yanıt aramak için grup içinde görev dağılımı yaparak ders içi ve ders dışı zamanlarda konuyla ilgili araştırmalar yapmışlardır. Ders sürecinde internet bağlantısı olan bir laptop ve çeşitli Organik Kimya kitapları öğrencilerin kullanımına sunulmuştur. Ders süreci boyunca projelerle ilgili bulunan bilgiler araştırmacı ve öğrenciler tarafından değerlendirilerek projede kapsam dışı ve gereksiz bilgilerin yer almaması, ya da eksik bilgilerin giderilmesi sağlanmıştır.

5) Grup içinde her öğrencinin bulduğu bilgiler bir araya getirilerek projenin tamamlanması sağlanmıştır.

6) Her grup proje konularını 2'şer ders saati içerisinde, gruptaki her öğrencinin de sunumda görev almasıyla power point olarak sunulmuştur.

Öğrenci sunumları sırasında anlatılan teorik bilgilerle ilgili örnek sorular araştırmacı tarafından sınıfta çözülmüştür. Soru çözümüne yer verilmesinin nedeni kontrol grubunda her hafta konuyla ilgili soru çözümü uygulamalarının yer almasıdır. Konunun günlük hayatla ilişkili kısımları yanında teorik bilgiler de araştırıldığı için ve temel olan bu bilgileri öğrencilere kavratılabilmek için konuyla ilgili kavramaya yönelik örnek sorular çözülmüştür. Soru çözümünde Organik Kimya derslerinde sıklıkla kullanılan 2 kitaptan (Fessenden, 2001 ve McMurry, 1996) yararlanılmıştır. Benzer sorular kontrol grubunda da çözülmüştür.

7) Her grup sunumundan sonra dinleyen öğrenciler kavrayamadıkları konularla ilgili soruları sunucu gruba sormuştur.

8) Gruplar power pointe özet şeklinde aktardıkları proje konularının daha kapsamlı bir şeklini araştırmacıya elektronik ortamda iletmıştır.

9) İletilen bilgiler kontrol edilip gerekli düzeltmeler yaptıktan sonra Ek-12 de verilen kitapçıklar haline dönüştürülmüştür.

10) Sunumlar sonrasında deney grubundaki öğrencilere Proje Yeterlik Formu, Proje Çalışmasını Değerlendirme Formu, Etkinlik Değerlendirme Formu ve Kendini Değerlendirme Formu verilerek süreci, projelerini ve kendilerini değerlendirmeleri sağlanmıştır.

11) Uygulama sonrası araştırmanın başında kullanılan ön testler son test olarak her iki gruba tekrar uygulanmıştır.

4.6. Verilerin Analizi

Araştırmada alt problemlerin çözümünde her iki grup için ön test-son test puanlarına bakılarak gruplar arasında testler yönünden anlamlı bir fark olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla U Testi (Mann-Whitney testi) kullanılmıştır. U testi kullanılmasının nedeni örneklemdaki birey sayısı az olduğundan parametrik testleri kullanmanın değerlendirmede hataya neden olabileceğinin düşünülmesidir. Yine örneklem sayısının az olması nedeniyle Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği, Çevre Tutum Ölçeği, Çevre Davranış Ölçeği ve Bilimsel İşlem Beceri Testi gibi ölçme araçlarıyla elde edilen verilerin, kavramsal bilgilerle edinilen akademik başarıları üzerine etkisinin non-parametrik testlerle belirlenmesi zor olmaktadır. Bu nedenle analizde sadece gruplar arasında testler yönünden anlamlı fark olup olmadığı dikkate alınmıştır.

5. BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın hipotezleri test edilmiştir. Örneklem sayısı az olduğu için hipotez testleri için Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

5.1. Hipotez 1'in Test Edilmesi

Öğrencilere öntest olarak uygulanan Kavram Testi (KT) sonuçlarından elde edilen veriler ve Mann Whitney U testi sonucu Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8: Deney ve Kontrol Grubunun KT Öntest Verileri

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Sıra Ortalama	Sıra Toplamı	U	p
KT-ön	Deney	15	6,47	2,42	14,30	214,50	98,50	0,889
	Kontrol	13	6,69	2,81	14,73	191,50		

İlişkisiz örneklemelerden elde edilen verilerden uygulama öncesi KT puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir. “Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi alanlarla ilgili kavramsal bilgileri arasında anlamlı bir fark yoktur.” hipotezi kabul edilmiştir.

5.2. Hipotez 2'nin Test Edilmesi

Öğrencilere öntest olarak uygulanan Çevre Bilgi Testi (ÇBT) sonuçlarından elde edilen veriler ve Mann Whitney U testi sonucu Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9: Deney ve Kontrol Grubunun ÇBT Öntest Verileri

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Sıra Ortalama	Sıra Toplamı	U	p
ÇBT-ön	Deney	15	12,80	2,14	17,00	255,00	60,00	0,080
	Kontrol	13	10,46	3,43	11,62	151,00		

Elde edilen verilerden uygulama öncesi ÇBT puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir. “Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi çevre bilgileri arasında anlamlı bir fark yoktur.” hipotezi kabul edilmiştir.

5.3. Hipotez 3’ün Test Edilmesi

Öğrencilere öntest olarak uygulanan Çevre Tutum Ölçeği (ÇTÖ) sonuçlarından elde edilen veriler ve Mann Whitney U testi sonucu Tablo 10’da gösterilmiştir.

Tablo 10: Deney ve Kontrol Grubunun ÇTÖ Öntest Verileri

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Sıra Ortalama	Sıra Toplamı	U	p
ÇTÖ-ön	Deney	15	72,20	3,61	17,00	255,00	60,00	0,083
	Kontrol	13	68,84	5,42	11,62	151,00		

Elde edilen verilerden uygulama öncesi ÇTÖ puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir. “Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi çevreye karşı tutumları arasında anlamlı bir fark yoktur.” hipotezi kabul edilmiştir.

5.4. Hipotez 4'ün Test Edilmesi

Öğrencilere öntest olarak uygulanan Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği (KDKTÖ) sonuçlarından elde edilen veriler ve Mann Whitney U testi sonucu Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 11: Deney ve Kontrol Grubunun KDKTÖ Öntest Verileri

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Sıra Ortalama	Sıra Toplamı	U	p
KDKTÖ-ön	Deney	15	71,87	8,39	12,23	183,50	63,50	0,116
	Kontrol	13	76,46	10,59	17,12	222,50		

Elde edilen verilerden uygulama öncesi KDKTÖ puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir. “Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi kimya dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark yoktur.” hipotezi kabul edilmiştir.

5.5. Hipotez 5'in Test Edilmesi

Öğrencilere öntest olarak uygulanan Çevre Davranış Ölçeği (ÇDÖ) sonuçlarından elde edilen veriler ve Mann Whitney U testi sonucu Tablo 12'de gösterilmiştir.

Tablo 12: Deney ve Kontrol Grubunun ÇDÖ Öntest Verileri

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Sıra Ortalama	Sıra Toplamı	U	p
ÇDÖ-ön	Deney	15	60,73	10,58	15,80	237,00	78,00	0,369
	Kontrol	13	56,92	9,55	13,00	169,00		

Elde edilen verilerden uygulama öncesi ÇDÖ puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir “Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama

öncesi çevreye karşı olası davranışları arasında anlamlı bir fark yoktur.” hipotezi kabul edilmiştir.

5.6. Hipotez 6’nın Test Edilmesi

Öğrencilere öntest olarak uygulanan Bilimsel İşlem Beceri Testi (BİBT) sonuçlarından elde edilen veriler ve Mann Whitney U testi sonucu Tablo 13’de gösterilmiştir.

Tablo 13: Deney ve Kontrol Grubunun BİBT Öntest Verileri

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Sıra Ortalama	Sıra Toplamı	U	p
BİBT-ön	Deney	15	23,87	5,76	15,27	229,00	86,00	0,595
	Kontrol	13	22,62	6,02	13,62	177,00		

Elde edilen verilerden uygulama öncesi BİBT puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir. “Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi bilimsel işlem becerileri arasında anlamlı bir fark yoktur.” hipotezi kabul edilmiştir.

5.7. Hipotez 7’nin Test Edilmesi

Öğrencilere sontest olarak uygulanan Kavram Testi (KT) sonuçlarından elde edilen veriler ve Mann Whitney U testi sonucu Tablo 14’de gösterilmiştir.

Tablo 14: Deney ve Kontrol Grubunun KT Sontest Verileri

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Sıra Ortalama	Sıra Toplamı	U	p
KT-son	Deney	15	14,60	2,20	18,40	276,00	39,00	0,007*
	Kontrol	13	12,23	2,55	10,00	130,00		

Elde edilen verilerden uygulama sonrasında KT puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($p<0,05$) tespit edilmiştir. “Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası alanlarla ilgili kavramsal bilgileri arasında anlamlı bir fark yoktur.” hipotezi reddedilmiştir.

5.8. Hipotez 8’in Test Edilmesi

Öğrencilere son test olarak uygulanan Çevre Bilgi Testi (ÇBT) sonuçlarından elde edilen veriler ve Mann Whitney U testi sonucu Tablo 15’te gösterilmiştir.

Tablo 15: Deney ve Kontrol Grubunun ÇBT Son Test Verileri

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Sıra Ortalama	Sıra Toplamı	U	p
ÇBT-son	Deney	15	14,87	2,17	17,57	263,50	51,50	0,033*
	Kontrol	13	12,15	3,16	10,96	142,50		

Elde edilen verilerden uygulama sonrası ÇBT puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($p<0,05$) tespit edilmiştir. “Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası çevre bilgileri arasında anlamlı bir fark yoktur.” hipotezi reddedilmiştir.

5.9. Hipotez 9’un Test Edilmesi

Öğrencilere son test olarak uygulanan Çevre Tutum Ölçeği (ÇTÖ) sonuçlarından elde edilen veriler ve Mann Whitney U testi sonucu Tablo 16’da gösterilmiştir.

Tablo 16: Deney ve Kontrol Grubunun ÇTÖ Sontest Verileri

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Sıra Ortalama	Sıra Toplamı	U	p
ÇTÖ-son	Deney	15	72,47	5,25	17,17	257,50	57,50	0,064
	Kontrol	13	68,31	6,69	11,42	148,50		

Elde edilen verilerden uygulama sonrası ÇTÖ puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir. “Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası çevreye karşı tutumları arasında anlamlı bir fark yoktur.” hipotezi kabul edilmiştir.

5.10. Hipotez 10’un Test Edilmesi

Öğrencilere sontest olarak uygulanan Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği (KDKTÖ) sonuçlarından elde edilen veriler ve Mann Whitney U testi sonucu Tablo 17’da gösterilmiştir.

Tablo 17: Deney ve Kontrol Grubunun KDKTÖ Sontest Verileri

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Sıra Ortalama	Sıra Toplamı	U	p
KDKTÖ-son	Deney	15	71,60	6,99	13,60	204,00	84,00	0,534
	Kontrol	13	74,00	10,00	15,54	202,00		

Elde edilen verilerden uygulama sonrası KDKTÖ puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir. “Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası kimya dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark yoktur.” hipotezi kabul edilmiştir.

5.11. Hipotez 11'in Test Edilmesi

Öğrencilere sontest olarak uygulanan Çevre Davranış Ölçeği (ÇDÖ) sonuçlarından elde edilen veriler ve Mann Whitney U testi sonucu Tablo 18'de gösterilmiştir.

Tablo 18: Deney ve Kontrol Grubunun ÇDÖ Sontest Verileri

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Sıra Ortalama	Sıra Toplamı	U	p
ÇDÖ-son	Deney	15	61,73	9,38	16,27	244,00	71,00	0,220
	Kontrol	13	56,85	8,69	12,46	162,00		

Elde edilen verilerden uygulama sonrası ÇDÖ puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir “Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası çevreye karşı olası davranışları arasında anlamlı bir fark yoktur.” hipotezi kabul edilmiştir.

5.12. Hipotez 12'nin Test Edilmesi

Öğrencilere sontest olarak uygulanan Bilimsel İşlem Beceri Testi (BİBT) sonuçlarından elde edilen veriler ve Mann Whitney U testi sonucu Tablo 19'da gösterilmiştir.

Tablo 19: Deney ve Kontrol Grubunun BİBT Sontest Verileri

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Sıra Ortalama	Sıra Toplamı	U	p
BİBT-son	Deney	15	25,67	5,31	15,67	235,00	80,00	0,418
	Kontrol	13	23,08	5,45	13,15	171,00		

Elde edilen verilerden uygulama sonrası BİBT puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir. “Proje tabanlı öğrenme grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğretim grubundaki öğrencilerin uygulama sonrası bilimsel işlem becerileri arasında anlamlı bir fark yoktur.” hipotezi kabul edilmiştir.

5.13. Proje Tabanlı Öğrenme Uygulamalarından Elde Edilen Veriler

PTÖ uygulanan grupta öğrencilerin projelerini değerlendirmeleri amacıyla kullanılan Proje Çalışmasını Değerlendirme Formu (PÇDF) ve Proje Yeterlik Formundan (PYF) elde edilen veriler Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20: Proje Çalışmasını Değerlendirme Formu ve Proje Yeterlik Formu sonuçları

Gruplar	Öğrenci	PÇDF	PYF
1. Grup	Öğrenci 1	35,5	91
	Öğrenci 2	35,5	89
	Öğrenci 3	35,16	91
	Öğrenci 4	32,66	90
	Öğrenci 5	33,83	92
2. Grup	Öğrenci 6	34,5	89
	Öğrenci 7	28,25	69
	Öğrenci 8	30,25	71
	Öğrenci 9	24	75
	Öğrenci 10	23,75	72
3. Grup	Öğrenci 11	24	73
	Öğrenci 12	25	87
	Öğrenci 13	29,25	85
	Öğrenci 14	29,75	81
	Öğrenci 15	32,75	87

Bu formlardan elde edilen puanlardan aynı gruptaki öğrencilerin kendi çalışmalarını değerlendirirken birbirine yakın puanlar verdikleri gözlenmiştir.

Etkinlik Değerlendirme Formu ve Kendini Değerlendirme Formundan Elde Edilen Veriler

Öğrencilerin formdaki her bir soruya verdiği cevaplar ve yorumları soru numaralarına göre aşağıda verilmiştir:

1) Öğrencilerin “Proje çalışması hakkında neler düşünüyorsunuz? Organik Kimya dersinde projeler yapmak sizce etkili oldu mu?” sorusuna verdikleri cevaplardan 7 öğrencinin proje çalışmasını etkili buldukları belirlenmiştir. Bu öğrencilerin cevapları aşağıda verilmiştir:

“Her öğrenci görevini iyi yapar ve düzenli çalışıp sunumunu da başarılı bir şekilde yaparsa etkili olabilir.” (Öğrenci 1)

“Etkili olduğunu düşünüyorum. Ama daha geniş zamanda, daha güzel bir çalışma meydana gelebilir. Öğretim elemanının da desteğiyle her şey daha güzel olur.” (Öğrenci 6)

“Etkili oldu. Proje hazırlamamız bizim derse hazırlıklı gelmemizi ve derse aktif olarak katılmamızı sağladı.” (Öğrenci 8)

“Öğrenci için verimliliği daha fazladır. Benim açımdan yararlı, etkisini gördüm.” (Öğrenci 9)

“Etkili oldu.” (Öğrenci 10)

“Kısmen verimli oldu diyebilirim. Eğer projeye istekli öğrenciler katılsaydı daha verimli bir çalışma olurdu.” (Öğrenci 11)

“Proje çalışması belli bir konuda araştırma yaparak sonuca ulaşmayı ve öğrenmeyi sağladı.” (Öğrenci 13)

Aynı soruya 3 öğrencinin verdiği cevaplardan proje hazırlarken zaman sıkıntısı yaşadıkları, daha geniş bir zamanda yapılsaydı daha verimli olacaklarını düşündükleri belirlenmiştir. Bu öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir:

“Biraz zaman sorunu olduğunu düşünüyorum. Daha geniş bir zamana yaysaydık çok daha verimli bir çalışma olurdu. Zamana rağmen etkili bir çalışma olduğunu düşünüyorum.” (Öğrenci 3)

“Proje çalışması sınavlara yakın olduğu için beni zor durumda bıraktı. Diğer derslerime zaman ayırmakta zorlandım. Proje daha geniş bir zamanda uygulansaydı çok daha faydalı olurdu.” (Öğrenci 7)

“Daha geniş bir zaman diliminde daha verimli projeler hazırlanabilirdi. Yine de zevkli bir çalışmaydı.” (Öğrenci 15)

Aynı soruya 2 öğrencinin verdiği cevaplardan kendi konularını daha iyi anladıkları, arkadaşlarının anlattığı yerleri ise anlamakta sorun yaşadıkları belirlenmiştir. Bu öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir:

“Yöntemin etkili olduğu doğru ama sadece kendi konumda etkili. Çünkü diğerlerinin anlattıklarını anlamada zorlanıyorum. Bütün konuyu proje şeklinde sunmak yerine belli başlıkları araştırabiliriz.”(Öğrenci 2)

“Proje bizi araştırmaya yönlendirdiği için daha iyi öğreniyoruz; fakat arkadaşların anlattığı yerleri anlamada bazen güçlük çektik.” (Öğrenci 4)

Aynı soruya 3 öğrencinin verdiği cevaplardan geleneksel öğretim yaklaşımını benimsedikleri buna karşılık proje çalışmasını da keyifli buldukları belirlenmiştir. Bu öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir:

“Bence her zamanki ders anlatma sistemi uygulanmalı. Ama yine de çok zevkliydi.” (Öğrenci 5)

“Dinleyerek öğrenmenin benim için uygun olduğunu düşünüyorum. Yine de iyi bir çalışmaydı.” (Öğrenci 12)

“Proje çalışması öğrenciler tarafından bir yada 2 kez yapılabilir. Etkili bir yöntem olabilir; ancak bazı konuları öğretmenin anlatması daha yararlıdır.” (Öğrenci 14)

2) “Proje çalışması sürecinde karşılaştığınız zorluklar, problemler ve gördüğünüz eksiklikler nelerdir?” sorusuna verilen cevaplardan 4 öğrencinin konuyu

ve kaynakları bulmakta zorluk çektikleri belirlenmiştir. Bu öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir:

“Konu başlıklarını bulmakta ve özellikle internet kaynaklarını bulmakta zorlandım.” (Öğrenci 1)

“Kaynak bulmakta zorlandık. Yeteri kadar açıklayıcı ve Türkçe kaynak yok.” (Öğrenci 3)

“Hiç bilmediğim konular hakkında araştırma yapmak zor oldu. Kendi düzeyimde kaynak bulmakta zorluk çektim.” (Öğrenci 11)

“Araştırma yapmakta yani neleri nasıl ve nerede arayacağım konusunda zorluklar yaşadım.” (Öğrenci 14)

Aynı soruya 5 öğrencinin verdiği cevaplardan grup içinde görev dağılımı konusunda sıkıntı yaşadıkları belirlenmiştir. Bu öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir:

“Az bir konuyu çok kişi paylaştık, dolayısıyla sunumda herkese az konu düştü.” (Öğrenci 4)

“Grup üyeleri arasında kopukluklar oldu. Geniş bir konuyu az zamanda yapmaya çalıştık.” (Öğrenci 7)

“Grup içinde verilen görevleri ciddiye almama, zamanın kısa olması karşılaştığım güçlütür.” (Öğrenci 9)

“Grup çalışması yapmakta zorlandık.” (Öğrenci 12)

“Grup içinde görev dağılımı ve Türkçe kaynak sıkıntısı yaşadık.” (Öğrenci 15)

Aynı soruya 4 öğrencinin verdiği cevaplardan konuyu anlama konusunda sıkıntı yaşadıkları belirlenmiştir. Bu öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir:

“Proje konusunu bulmak kolay oldu. Konuyu hiç bilmediğim için anlamak zor oldu.” (Öğrenci 2)

“Konuyu anlatan kişi daha iyi öğrendi.” (Öğrenci 5)

“Bir konuyu araştırdıktan ve bulduktan sonra o konuyu anlamaya çalıştığımızda bazı yerlerde sıkıntılar doğuyor. Bunun tek başına çözülememesi ve

mutlaka o konuyu birinin size açıklaması gerektiği karşılaştığım zorluktur.” (Öğrenci 8)

“Konudaki bilgi eksikliğimiz nedeniyle bazen konuyu anlamada güçlük çektik.” (Öğrenci 13)

3) “Proje çalışmasının etkili olduğunu düşünüyor musunuz? Yoksa projelerin gereksiz mi olduğunu düşünüyorsunuz?” sorusuna tüm öğrencilerin verdiği cevaplardan genel olarak proje çalışmasının etkili olabileceğini düşündükleri; ancak bilinmeyen konuyu araştırmanın bazı sıkıntıları olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Bu yöndeki görüşler aşağıda verilmiştir:

“Bence etkili olabilir ama herkesin ciddiye alması gerek.” (Öğrenci 1)

“Etkili olabilir ama hiçbir şey bilmeden bir konuyu anlamak zor. Hocanın belli başlı şeyleri anlatıp ona göre proje vermesi bence daha etkili.” (Öğrenci 2)

“Etkili olduğunu düşünüyorum.” (Öğrenci 3)

“Aslında etkili olduğunu düşünüyorum. Çünkü araştırarak öğreniyoruz. Fakat sadece kendi grubumuzun konusunda başarılı olduk, yani anladık.” (Öğrenci 4)

“Bence konuyu öğretmen anlattıktan sonra projeler yapılmalı.” (Öğrenci 5)

“Görsel olarak gerekli bir çalışma olduğunu düşünüyorum” (Öğrenci 6)

“Proje çalışması bence öğrenci için zor da olsa güzel bir çalışma şekli. Tabi burada grubu, öğrencilerin daha iyi anlayacakları kişilerden kurlmaları önemli.” (Öğrenci 7)

“Kişilerin bireysel olarak hazırladığı konularda verimi artırdı.” (Öğrenci 9)

“Öğrencilerin ders çalışmada motive olmaları ve özgüven telkini sebebiyle güzel bir yöntem. Ama öğrencilerin anlayamadığı konuyu öğretmenin katılımıyla anlaması daha iyi olur.” (Öğrenci 10)

“Öğrencinin konuyu öğrenmesi açısından etkili, fakat öğretmen desteği olmadan çok fazla verim alınacağını sanmıyorum.” (Öğrenci 11)

“Proje gereksiz değildi; ancak çok verimli çalışmadık.” (Öğrenci 12)

“Yapılan her çalışma bizlere bir şeyler katar. Devamlı olmasa da arada böyle çalışmalar yapmak iyi olabilir.” (Öğrenci 14)

“Bence etkili. Farklı derslerde güncel hayatla ilgili projeler yapılabilir.” (Öğrenci 15)

4) “Proje çalışmasının size kazandırdıkları nelerdir?” sorusuna 7 öğrencinin verdiği cevaplardan araştırma yapmayı öğrendikleri belirlenmiştir. Bu öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir:

“Araştırmak bulduğumuz bilgiler daha kalıcı oluyor.” (Öğrenci 1)

“Araştırmayı öğrendim. Araştırdığım konu üzerinde biraz bilgi sahibi olabiliyorum.” (Öğrenci 2)

“Araştırmaya yöneltti. Ezber ya da dinle-oku-anla sisteminden uzak tuttu. Bence daha faydalı.” (Öğrenci 4)

“Araştırmak daha iyi öğrenme sağladı.” (Öğrenci 6)

“Araştırma yapmayı kazandırdı diyebilirim” (Öğrenci 11)

“Araştırma ve sorumluluk alma yönünden katkısı oldu.” (Öğrenci 13)

“Araştırma yapma ve sunum becerisi.” (Öğrenci 15)

Aynı soruya 3 öğrencinin verdiği cevaplardan kendi kendilerine bir şey öğrenebileceklerini anladıkları belirlenmiştir. Bu öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir:

“Kendi kendime bir şeyler öğrenebileceğimi öğrendim.” (Öğrenci 3)

“Öğrenci kendi kendine öğrenebiliyor. Sadece hocanın sınıfta anlattıklarıyla kalmamış oluyor. Sınıfta hoca anlattıktan sonra ben evde tekrar kendim araştırmazdım. Ama bu çalışma tekniği ile kendimi araştırma yapmaya zorunlu hissettim.” (Öğrenci 7)

“Kendi hazırladığım proje konusunda daha fazla bilgi kazandım.” (Öğrenci 9)

Aynı soruya 4 öğrencinin verdiği cevaplardan yorum yapma, sunum yapma becerilerinin geliştiği ve sunum korkusunu yendiklerini düşündükleri belirlenmiştir. Bu öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir:

“Proje çalışması sayesinde araştırma ve araştırdığımız bilgileri anlayabilme ve anladığımızı yorumlayıp anlatabilme yeteneğimiz gelişti.” (Öğrenci 8)

“Konuyu anlamamda, kendime güvenimin gelmesinde ve sistemli olmamda olumlu olarak etkili oldu.” (Öğrenci 10)

“Ders anlatmaktan korkardım, heyecanlanırdım. Artık bu konuda kendime daha çok güveniyorum.” (Öğrenci 12)

“İlerde yapacağımız sunumlara bir ön hazırlık oldu. Araştırma yapma konusunda bilgi ve tecrübe kazandık.” (Öğrenci 14)

Kendini Değerlendirme Formundan Elde Edilen Veriler

Öğrencilerin her bir soruya verdiği cevaplar ve yorumları soru numaralarına göre aşağıda verilmiştir:

1) “Proje çalışmasında edindiğim en önemli bilgi” kısmına öğrencilerin teorik bilgilerin yanı sıra, grup çalışmasını ve kendi kendilerine öğrenebileceklerini yazdıkları belirlenmiştir. Bu kısma yazılan cevaplar aşağıda verilmiştir:

“Araştırmanın öğrenmeye katkısının fazla olduğu” (Öğrenci 1)

“Edindiğim bilgilerin hepsi benim için önemliydi. Şu ya da bu diye ayırmak gerekirse alkanların adlandırılması.” (Öğrenci 2)

“Alkanların doğada bulunma durumları” (Öğrenci 3)

“Alkanların doğada bulunuşu (petrol vb), adlandırmada cis ve trans olayı edindiğim en önemli bilgidir.” (Öğrenci 4)

“Sikloalkanların adlandırılması” (Öğrenci 5)

“Adlandırma” (Öğrenci 6)

“Grupta lider vasıflarını taşıyan birine ihtiyaç oluyor. Diğer türlü herkes birbirine bırakıyor. Bir de görev paylaşımında bana düşen kısmı daha iyi anladığımı düşünüyorum.” (Öğrenci 7)

“Karbonların farklı bağlanma şekilleriyle, geometrik yapılarının farklı olması durumu. Alkanların adlandırılması ve şekilleri.” (Öğrenci 10)

“Benim konum sera gazlarıyla ilgiliydi. Genelde bildiğim ve duyduğum şeylerdi. Ama en önemli faydası araştırma yapmayı öğretti.” (Öğrenci 11)

“Birlikte çalışmak hatalarımızı bize gösterir ve kişisel gelişimimizi sağlar.” (Öğrenci 12)

“Günlük hayatta alkanlardan elde edilen enerjinin kullanım alanları.” (Öğrenci 13)

“Derse hazırlanarak gelmenin verimi artırdığını öğrendim.” (Öğrenci 14)

“Bilgiye kendimin ulaşabileceğini ve kendi kendime öğrenmeyi öğrendim.”
(Öğrenci 15)

2) a) “Proje çalışmasıyla ilgili etkinlikleri severek yaptım. Çünkü;” kısmına 7 öğrencinin verdiği cevaplardan araştırma, konunun hayatla iç içe olması, dersi sevme, emek harcama, sentez yapma nedeniyle proje çalışmasına gönüllü katıldıkları belirlenmiştir. Bu yöndeki öğrenci görüşleri aşağıda verilmiştir:

“Araştırarak bir şeyler öğrenmeyi seviyorum.” (Öğrenci 1)

“Hayatla iç içe bir konu” (Öğrenci 3)

“Kimyayı seviyorum. Araştırma yapmaktan da zevk alıyorum.” (Öğrenci 4)

“Bu tür dersler benim için daha verimli oluyor. Ama sıkıntılı oldu. Çünkü grup üyeleri arasında bazen kopukluklar oldu.” (Öğrenci 7)

“Kendi emeğimim sarfettim. Bir şeyler öğrenmeye çalıştım.” (Öğrenci 9)

“Verileri topladıktan sonra sunum hazırlaması ve ortaya bir şey çıkarmak güzeldi.” (Öğrenci 14)

“Araştırmak zevkliydi.” (Öğrenci 15)

Aynı soruya bir öğrencinin verdiği cevaptan öğrenememe kaygısı yaşadığı, projeye gönüllü katılmadığı, buna rağmen sıkılmadığı belirlenmiştir. Bu öğrencinin görüşleri aşağıda verilmiştir:

“Çok severek yapmadım. Çünkü başta öğrenemeyeceğim korkusuyla başladım. Ama sıkıcı değildi.” (Öğrenci 11)

b) “Proje çalışmasıyla ilgili etkinlikleri çok sıkıcı buldum. Çünkü;” kısmına 3 öğrencinin verdiği cevaplardan araştırma yapmayı ve kimyayı sevmeme nedeniyle projeye gönüllü katılmadıkları belirlenmiştir. Bu öğrencilerin görüşleri aşağıda verilmiştir:

“Araştırmayı pek sevmem. Ayrıca konuları yeterince öğrenemeyip sınavda düşük not alma korkusu yaşadım.” (Öğrenci 2)

“Benim tarzım değil araştırmak.” (Öğrenci 5)

“Kimya bölümünü hala sevemedim, bu yüzden çok istekli olamıyorum”
(Öğrenci 6)

3) a) “Proje çalışmasında iyiydim. Çünkü;” kısmına 7 öğrencinin verdiği cevaplar aşağıda verilmiştir:

“Çok fazla araştırma yaptım” (Öğrenci 1)

“Araştırma yapmayı sevmediğim halde arkadaşlarıma en iyi şekilde anlatabilmek için çabaladım. Aldığım konuyu yeterince önemsemişime inanıyorum.”
(Öğrenci 2)

“Severek araştırdım.” (Öğrenci 3)

“Çok çalıştım ve çok araştırdım. İyi olduğunu düşünüyorum.” (Öğrenci 4)

“Kendi konularımı buldum ve diğer arkadaşlara elimden geldiğince yardımcı oldum.” (Öğrenci 7)

“Araştırma yaptım.” (Öğrenci 13)

“Araştırmam gereken konuyu araştırıp sunumumu hazırladım.” (Öğrenci 14)

b) “Proje çalışmasında iyi değildim. Çünkü;” kısmına 5 öğrencinin verdiği cevaplar aşağıda verilmiştir:

“Sunumda rahatsızdım.” (Öğrenci 1)

“Kendimi veremedim” (Öğrenci 5)

“Çok istekli değildim.” (Öğrenci 6)

“Teknolojik aletleri çok iyi kullanamıyorum.” (Öğrenci 12)

“Sunumu yaparken heyecanlandığım için hızlı konuşup, konuları hızlı geçtim.” (Öğrenci 14)

4) a) “Proje çalışması etkili öğrenmemi sağladı. Çünkü;” kısmına 10 öğrencinin verdiği cevaplar aşağıda verilmiştir:

“Kendi konumu araştırdığım için iyi öğrendim.” (Öğrenci 1)

“İnsanın kendi çabasıyla öğrendiği şeyler daha değerli oluyor ve çoğunlukla akılda kalıyor.” (Öğrenci 2)

“Kendim araştırdım ve insanın kendi kendine öğrendiği bilginin daha kalıcı olduğunu düşünüyorum.” (Öğrenci 3)

“Devamlı araştırma yaptım. Bilgiye ben ulaştım. Hazır bilgi edinmedim.”
(Öğrenci 4)

“Görsel ders anlatımı oldu ve araştırma yaptık.” (Öğrenci 6)

“Konular anlatılmadan önce araştırmalar sırasında konunun geneliyle ilgili de bilgi sahibi oldum. Konular sınıfta anlatılınca da pekiştirdim.” (Öğrenci 7)

“Araştırıp bir konuyu bulduktan sonra ve o konuyu öğrenmeye çalıştığımızda, eksiklikleri çok iyi görmemizi sağladı ve bu sayede o eksikliklere daha çok yoğunlaşmış olduk.” (Öğrenci 8)

“Üzerimize düşen konuda kendi çabamız ile araştırma yaptık.” (Öğrenci 9)

“Araştırma yaparken konum hakkında birçok bilgiyle karşılaştım. Ancak ben dahil arkadaşlar konuya tam hakim olmadığımız için bir öğretmen gibi anlatamadık.”
(Öğrenci 14)

“Kendim araştırıp emek verdim ve kalıcı öğrenme sağladım.” (Öğrenci 15)

b) “Proje çalışması öğrenmemde etkili olmadı. Çünkü;” kısmına 2 öğrencinin verdiği cevaplar aşağıda verilmiştir:

“Projeyi desteklemiyordum.” (Öğrenci 5)

“Kendi kendime konuları anlamakta zorlandım. Şimdiye kadar böyle bir sistemle ilk defa karşılaştım.” (Öğrenci 12)

Bu formlara verilen cevaplardan öğrencilerin bir kısmının araştırma yaparak öğrenmekten keyif aldıkları, kendi kendine öğrenmenin mümkün olduğunu anladıkları ve proje sürecinde zaman, kaynak ve konuyu anlamakta sıkıntı yaşadıkları belirlenmiştir. Bazı öğrencilerin araştırmayı sevmediği, öğrenememe kaygısı yaşadıkları, diğer grupların anlattıklarını kavramada sıkıntı yaşadıkları da dikkati çeken diğer noktalar. Araştırma yapmayı sevmeme, kimyayı sevmeme, teknoloji kullanımında yetersiz olma nedeniyle de projeye isteksiz katıldıklarını dile getiren öğrenciler olmuştur. Ayrıca sunum sırasında heyecan, kaygı, isteksizlik gibi nedenlerle de kendini yetersiz hisseden öğrenciler olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin yaşadığı en büyük sıkıntı bazı teorik bilgileri kendi kendine kavrayama ve diğer grupların anlattığı konuyu da anlamakta sorun yaşama olarak belirlenmiştir.

6. TARTIŞMA VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Araştırmada proje tabanlı öğrenme (PTÖ) modeli uygulanan deney grubu ile geleneksel öğretim yaklaşımı uygulanan kontrol grubu arasında öntestler bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Uygulama sonrası yapılan son test puanlarına bakıldığında gruplar arasında sadece Çevre Bilgi Testi ve Kavram Testi arasında PTÖ grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu durum PTÖ modelinin öğrencilerin kendi araştırmalarıyla ulaştıkları bilgileri daha iyi kavradıklarını kanıtlar niteliktedir. PTÖ modelinin deney grubundaki öğrencilerin alkanlara ilişkin kavramsal bilgilerini artırmasının yanı sıra konunun günlük hayatla çok iç içe olan petrol ürünleri ve kullanımlarının çevreye etkisini de içermesi, onların ilgisini çekmiş ve çevreyle ilgili bilgilerini de artırmıştır. Diğer testler yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Bu da PTÖ modelinin öğrencilerin derse ve çevreye karşı tutum ve davranışları ile bilimsel işlem becerileri üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Bu sonuçlar; proje tabanlı öğrenme modelinde öğrencilerin aktif katılımı bilgiye kendilerinin ulaşmalarının onların bu bilgileri zihinlerinde yapılandırarak konuyu daha iyi kavrayabildiklerini kanıtlar niteliktedir. Öğrencilerin bilgileri günlük hayatla ilişkilendirerek anlamaya çalışması çevre bilgilerini de etkilemiştir. Diğer taraftan öğrenci sunumlarının ardından araştırmacı tarafından kitaptaki konu sonu soru çözümü uygulamalarının yapılmasının da öğrencilerin teorik bilgilerinin artmasında ve dolayısıyla sonuçlar üzerinde etkili olabileceği düşünülmektedir.

Araştırma sonucunda elde edilen bu bulgulardan proje tabanlı öğrenme modelinin alkanlar ve çevre konusunda kavramsal bilgileri anlama üzerine etki ettiği belirlenmiştir. Literatürde benzer olarak Avcı (2006) yaptığı çalışmada öğrencilerin

kavramaları üzerinde PTÖ'nin geleneksel öğretim yaklaşımına göre daha etkili olabileceğini belirlemiştir. Çıbık (2006) ve Yılmaz (2006) PTÖ'nin kavramsal bilgilerin yanı sıra mantıksal düşünme, yaratıcılık ve derse karşı tutumları da arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Barak ve Dori (2004), Arnold (2003), Selco, Roberts ve Wacks (2003) , Exroom ve Mosher (2002) kimya derslerinde PTÖ uygulamalarıyla öğrencilerin teorik bilgilerinin arttığı sonucuna ulaşmışlardır. Seloni (2005) PTÖ'nin kavramsal yanlışları giderdiği, motivasyonu arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Schachter ve Edgerly (1999) PTÖ ile daha iyi kavrama gerçekleştiği ve öğrencilerin pek çok yeteneğinin geliştiğini belirlemişlerdir.

Öğrencilerin değerlendirme formlarına verdikleri cevaplardan rahat bir sınıf ortamında aktif olarak derse katılarak rahat bir şekilde çalışmaktan keyif aldıkları da gözlenmiştir.

Grup çalışması öğrenciler arası işbirliğini geliştirmiş ve projeye karşı isteksiz olan öğrencilerin bile arkadaşlarının öğrenmelerinde kendilerine düşen görev ve sorumluluğun farkına vararak çalışmayı benimsedikleri tespit edilmiştir.

Araştırma yaparak öğrenme öğrencilerin kendi kendilerine de bir şeyler öğrenebileceklerini anlamalarını sağlamıştır.

Öğrencilerin buldukları bilgilerden işlerine yarayacakları seçerek proje oluşturmalarının hem sentez becerilerini geliştirdiği, hem de projeleri sunum haline getirerek sunum yapma becerilerinin geliştiği belirlenmiştir.

Proje hazırlarken bilgi toplama aşamasında öğrencilerin teknoloji ve kütüphaneden nasıl yararlanacaklarını öğrendikleri belirlenmiştir.

Öğrencilerin kendi araştırdıkları konuyu daha iyi kavradıkları, diğer grupların araştırdığı konuları ise yeterince kavrayamadıkları belirlenmiştir. Bu duruma, sınıf içinde gruplar arası etkileşimin istenen seviyede gerçekleşmemesinin ve bir grubun diğer grupların çalışmalarından sadece sunum sırasında haberdar olmalarının sebep

olabileceği düşünülmektedir. Öğrenciler teorik bilgileri araştırırken bazı konuları kendi kendine kavramakta sıkıntı yaşamışlar ve zor olarak niteledikleri teorik bilgilerle ilgili olarak uygulayıcının açıklamalarına ihtiyaç duymuşlardır.

Bazı öğrencilerin araştırma yapmayı sevmedikleri ve kendi kendilerine öğrenme olmayacağı düşüncesine kapılarak proje çalışmasına çok istekli yaklaşmadıkları da gözlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin projeyi araştırma, kaynak bulma ve sunum sırasında da bazı problemler yaşadıkları belirlenmiştir.

Bu sonuçlardan yola çıkarak; geleneksel öğretim yaklaşımı ile bilgilerin kendilerine hazır olarak sunulmasına alışmış olan bazı öğrencilerin kendi kendilerine öğrenebilme konusunda zaman zaman sıkıntı yaşayabilecekleri, araştırmaya karşı isteksiz olabilecekleri ve konuları kavramakta zorlanabilecekleri düşünülmektedir.

6.2. Öneriler

Yeni Yapılacak Çalışmalar İçin Öneriler

- PTÖ modeli ile ilgili benzer çalışmalar ilköğretim, orta öğretim, üniversite kademelerinde farklı derslerde de yapılarak yöntemin etkiliği araştırılabilir.
- PTÖ uygulamalarının akademik başarı, tutum, davranış ve bilimsel işlem beceri yeteneği dışında öz yeterlilik inancı, yaratıcılık ve kalıcı öğrenme, mantıksal düşünme üzerindeki etkileri araştırılabilir.
- PTÖ modeli ile geleneksel öğretim yaklaşımı dışındaki çoklu zeka kuramı, yapılandırmacı öğrenme, probleme dayalı öğrenme gibi farklı öğretim yaklaşımlarıyla da kıyaslanabilir,
- Bu araştırmada Organik Kimya’da alkanlar konusunda PTÖ etkisi incelenmiş olup bundan sonra yapılacak çalışmalarda Organik Kimya’nın aynı yada

farklı konularında PTÖ ile geleneksel öğretim yaklaşımı dışındaki yöntemlerin etkililiği kıyaslanabilir.

- Bu araştırmada örneklem sayısı sınırlı olduğundan bundan sonra yapılacak çalışmalarda daha büyük örneklemeler üzerinde araştırma yapılabilir.

Öğretim Sürecinin Etkili Olabilmesi İçin Öneriler

- Öğrencilerin daha çok teorik bilgi araştırmasına yönelik projelerden kaçınılmalıdır. Gerekirse teorik bilgiler verildikten sonra konuya uygun günlük hayatla ilişkili projeler hazırlatılabilir.
- PTÖ modeli öğrenciler için bir ev ödevi çalışmasından farklı olarak sınıf içi etkinliklerinin de proje hazırlığına dahil olması nedeniyle ders sürecinde yapılacaklar öğretmen tarafından çok iyi planlanmalıdır. Aksi halde ders süreci verimsiz kullanılarak zaman kaybına neden olunabilir.
- PTÖ öğretmenin tecrübeli olmasını, sınıfta ortaya çıkabilecek sorunlara anında çözümler bulabilmesini ve öğrencilere yeterince rehberlik yapılmasını gerektirdiği için göreve yeni başlayan öğretmenler açısından sıkıntı yaratabilir. Bu tür sorunların giderilmesi için göreve yeni başlayan öğretmenler tecrübeli öğretmenlerle işbirliği yapmalıdır. PTÖ konusunda uygulama yapacak öğretmenler mutlaka bu öğrenme modeli hakkında bilgilendirilmelidir.
- Branş öğretmenleri teknoloji konusunda da sıkıntılarla karşılaşabileceği için bilgi teknolojileri uzmanlarının yardımına gereksinim duyabilirler. Özellikle bazı derslerde derse özel program yazılımları kullanılması gerekebilir.

- PTÖ bir süreç olduğundan yeteri kadar zaman ayrılmalıdır. Çok kısa bir zaman dilimine çok geniş bir proje konusu sığdırılmaya çalışılmamalıdır. Yeterli zaman ayrılarak ve zamanın verimli kullanılması sağlanarak PTÖ uygulanmalıdır.
- PTÖ modelinde öğretmen ders anlatan konumunda değil de rehber konumunda olduğundan öğrencilerin ihtiyaç duyduğu her an gerekirse elektronik ortamlarda öğrencilerle sürekli iletişim içerisinde olarak onları yönlendirmelidir. Bu sırada proje konusundan sapmalar olduğunda ya da proje konusuyla ilgili eksik bilgiler edinildiğinde öğrencileri bu konularda da yönlendirmelidir.
- PTÖ uygulamalarında sınıf içinde bilgi toplanması aşamasında sınıfta mutlaka internet bağlantılı bilgisayar, konuyla ilgili kitaplar ve materyaller öğrencilerin kullanımına sunulmalıdır.
- PTÖ modeli öğretilecek her konuya uygun olmadığından öğretmen tarafından hangi konuda daha etkili uygulanabileceği belirlenmelidir.
- Sınıf içinde sadece grup içi değil gruplar arasında da iletişim sağlanarak tartışma ortamları yaratılmalıdır. Bu sayede grupların diğer grup çalışmalarından haberdar olması sağlanmalıdır.
- Projeler hazırlandıktan sonra sürecin ve ürünlerin değerlendirilmesi amacıyla çeşitli formlar ve anketler mutlaka kullanılmalıdır.
- Hazırlanan projeler internet ortamında ya da basılı materyal olarak daha fazla kişinin kullanımına sunulularak paylaşılmalıdır.

KAYNAKÇA

AÇIKGÖZ, K. Ü., (2002) . **Aktif Öğrenme** , İzmir:Eğitim Dünyası Yayınları.

AKGÜL, E. M. (2007). **Proje Tabanlı Öğretim**

<<http://www.zonguldak.meb.gov.tr/gecici/proje/projenedirnasildeg.pps>> (2007, Nisan 2).

ARNOLD, R.J. (2003). The Water Project: A Multi Week Laboratory Project For Undergraduate Analytic Chemistry. **Journal Of Chemical Education**, 80 (1), 58-60.

ARNOLD, W. (1980). View Of My Classroom. **Journal Of Chemical Education**, 57 (2), 145-147.

AVCI, A. (2006). **Elektronik Eğitim Seti Tasarımında Entegre Programlama Yazılımı İle Desteklenen Proje Tabanlı Öğrenmenin Öğrencilerin Elektronik Devre Tasarımı Yapma ve Geliştirme Performanslarına ve Kalıcılığa Etkisi**. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Adana.

AYTUNA, H. A. (1936). **Toplu Tedris ve Kompleks Sistem**. Bilecik: Halkevi Basımevi.

BARAK, M. and RAZ, E. (2000). Hot Air Balloons: Project-Centered Study As A Bridge Between Science And Technology Education. **Science Education**, 84, 27-42.

BAŞAR, V. (1992). Ortaokullar İçin Uygulamalı Fizik Öğretimi, Ödevleri, Sergi ve Yarışmaları. İstanbul: MEB yayınları.

BLUMENFELD, P. C. , SOLOWAY, E. , MARX, R. W. , KRAJNİK, J. S. , GUZDIAL, M. and PALINCSAR, A. S. (1991). Motivating Project Based Learning: Sustaining The Doing, Supporting The Learning. **Educational Psychologist**, 26, 369-398.

ÇIBIK, A. S. (2006). **Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Dersinde Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi**. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Adana.

DEMİREL, Ö. (2005). **Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme**. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

DEWEY, J. (1916). Democracy and Education. **The Free Pres**, New York.

DOPPELT, Y. (2003). Implementation and Assessment of Project-Based Learning in A Flexible Environment. **International Journal Of Technology And Design Education**, Vol: 13, 255-272.

DORİ, Y. J. and BARAK, M. (2004). Enhancing Undergraduate Students' Chemistry Understanding Through Project Based Learning İn IT Environment. **Science Education**, 89, 117-139.

ERDEM, M. ve AKKOYUNLU, B. (2002). İlköğretim Sosyal Bilgiler Dersi Kapsamında Beşinci Sınıf Öğrencileriyle Yürütülen Ekip Proje Tabanlı Öğrenme Üzerine Bir Çalışma. **İlköğretim-Online**, 1 (1), 2-11.

EŞME, İ. (2004). **İlk ve Ortaöğretimde Araştırma Teknikleri ve Proje**. İstanbul: Marmara Üniversitesi Yayınları.

EXTROOM, C. L. , MOSHER, M. D. (2000). A Novel High School Chemistry Camp As On Outreach Model For Regional Colleges And Universities. **Journal Of Chemical Education**, 77 (10), 1295-1297.

FESSENDEN, J. R., FESSENDEN, J. S., LOGUE, M. W. (2001). **Organik Kimya** (Çeviri Editörü: Tahsin Uyar). Ankara: Güneş Kitabevi.

FRANK, M. , BARZİLAÏ, A. (2004). Integrating Alternative Assessment İn A Project Based Learning Course For Preservice Science And Technology Teachers. **Assessment and Evaluation in Higher Education**, 29 (1), 41-61.

GARDNER, H. (1991). **The Unschooled Mind. Basic Books**, New York.

GEBAN, Ö. , AŞKAR, P., ÖZKAN, İ. (1992). Effects of Computer Simulated Experiments and Problem Solving Approaches on High School Students. **Journal of Educational Research**, 85, 5-10.

GÖKÇAKAN, Z. (2005). Öğretmenlik Mesleğinin Geleceği ve İstihdam Sorunu. **Eğitim Fakültelerinde Yeniden Yapılandırmanın Sonuçları ve Öğretmen Yetiştirme Sempozyumu Bildiri Özetleri Kitabı**. 22-24 Eylül 2005 Ankara Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

HAMURCU, H. (2002). **Okul Öncesi Eğitimde Fen Bilgisi Öğretimi ve Proje Yaklaşımı**. IV. Fen Bilimleri Eğitim Kongresi, Ankara.

HARLE, H. D. , LEBER, P. A. , HESS, K. R. , YODER, C. H. (2003). A Concept-Based Environmental Project For The First Year Laboratory: Remediation Of Barium-Contaminated Soil By İn Situ Immobilisation. **Journal Of Chemical Education**, 80 (5), 561-562.

<<http://earged.meb.gov.tr/mlo/ome.htm>> (2007, Temmuz 8).

HARTLEY, J. , DAVIES, I. K. (1978) **Note Taking: A Critical Rewiew**, Programmed Learning and Educational Technology, 15 (1978).

KLEIN, E. S. And MERRITT, E. (1994). Enviroment Education As A model For Constructivist Teaching. **Journal Of Environmental Education**, 25, 14-19.

KORKMAZ, H. (2002). **Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenmenin Yansıtıcı Düşünme , Problem Çözme ve Akademik Risk Alma Düzeylerine Etkisi.** Yayınlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

KORKMAZ, H. (2004). **Fen ve Teknoloji Eğitiminde Alternatif Değerlendirme Yaklaşımları.** Ankara: Yeryüzü Yayınevi.

KRAJNIK, J., CZERNIAK, C. and BERGER, C. (1999). **Teaching Children Science: A Project-Based Approach .** Baston: McGraw-Hill College.

KÜÇÜKAHMET, L. (2004). **Öğretimde Planlama ve Değerlendirme ,** Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

LAND, S. M. , ZEMBA-SAUL, C. (2003). Scaffolding Reflection and Articulation of Scientific Explanations in A Data-Rich, Project-Based Learning Environment: An Investigation Of Progress Portfolio. **Educational Technology Research An Development**, 51 (4), 65-84.

LAWS, P., SOKOLOFF, D. And THORNTON, R. (1999). **Promoting Active Learning Using The Results of Physics Education Research,** <http://science.uniserve.edu.au/newsletter/vol13/sokoloff.html> (2007, Haziran)

MALONE, T. W. ve LEPPER, M. R. (1987). Making Learning Fun: A Taxonomy of Intrinsic Motivations for Learning. In R. E. Snow and M. Farr (Eds). Aptitude, Learning and Instruction: Conative and Affective Process Analyses . **Hillsdale, N. J; Lawrence Erlbaum Associates, Inc.** Vol. 3, pp.223-253.

MCMURRY, j. (1996). **Organic Chemistry**, 4th edition, Brooks/ Cole Publishing Company, Pacific Grove, California.

MORGİL, İ. , ARDA, S. , SEÇKEN, N. , YAVUZ, S. and OSKAY, Ö. Ö. (2004). The Influence of Computer-Assisted Education on Environmental Knowledge and Environmental Awareness, **Chemistry Education: Research and Practice-CERP**, 5(2), 99-100.

MOURSUND, D. (1999). Project Based Learning Using Information Technology. **ISTE Publications**. Eugene.
<<http://www.edtechleaders.org/documents/pbl/ISTEsession6.pdf>> (2007, Mart 27).

O'HARA, P. B. , SANBORN, J. A. and HOWARD, M. (1999). Pesticides In Drinking Water: Project Based Learning Within the Introductory Chemistry Curriculum. **Journal Of Chemical Education**, 76 (12), 1673-1677.

OKEY, J. R. , WISE, K. C. and BURNS, J. C. (1982). Integrated Process Skill Test-2 (Avaible from Dr. James R. Okey, Department of Science Education, University of Georgian, Athens, GA 300362).

ÖZDAŞ, A. (1997). **Öğretim İlke ve Yöntemleri**
<<http://www.egitim.aku.edu.tr/metod02.htm>> (2007, Mart 30).

PINTRINCH, P. R. and DE GROOT, E. (1990). Motivational and Self Regulated Learning Components of Classroom Academic Performance. **Journal of Educational Pshchology**, 82, 33-40.

SCHACHTER, A. M. , EDGERLY, J. S. (1999). Campus Environmental Resource Assessment Project Non-Science Mojors. **Journal Of Chemical Education**, 76 (12), 1667-1670.

SELCO, J. I. , JULIAN, L. R. and WACKS, D. B. (2003). The Analysis Of Seawater: A Laboratory Centered Learning Project In General Chemistry. **Journal Of Chemical Education**, 80 (1), 54-58.

SELONİ, Ş. R. (2005). **Fen Bilgisi Öğretiminde Oluşan Kavram Yanılgılarının Proje Tabanlı Öğrenme İle Giderilmesi**. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, İstanbul.

THOMAS, J. W. (2000). **A Review Of Research On Project Based Learning**.

<<http://www.autodesk.com/foundation>> (2007, Nisan 1).

TOOLİN, R. E. (2004). Striking A Balance Between Innovation and Standarts: A Study of Teachers Implementing Project Based Approaches To Teaching Science. **Journal of Science Education and Technology** , 13 (2), 179-187.

UZUN, N. , SAĞLAM, N. (2006). **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 30 (2006), 240-250.

YAVUZ, S. (2006). **Proje Tabanlı Öğrenme Modelinin Kimya Eğitimi Öğrencilerinin Çevre Bilgisi İle Çevreye Karşı Tutumlarına Olan Etkisinin Değerlendirilmesi**. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Anabilim Dalı, Ankara.

YILMAZ, O. (2006). **İlköğretim 7. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Yaratıcılıkları ve Tutumlarına Etkisi**. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı, Zonguldak.

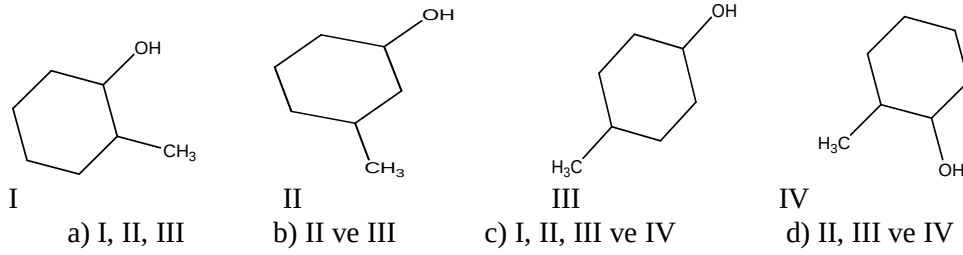
EKLER

EK-1: Kavram Testi (Pilot Çalışma)

KAVRAM TESTİ

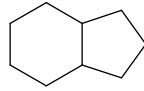
- Evlerde kullanılan enerjinin asıl kaynağı nedir?
a) Elektrik b) Yakıtlar c) Güneş d) Santraller
- Aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?
I. Fosil yakıtlar organizma kalıntılarının basınç, sıcaklık ve bakterilerin etkisiyle bozunmasından oluşur.
II. Fosil yakıtların belirli kimyasal formülleri vardır.
III. Kaynaktan çıkarılan fosil yakıtlar kullanıma hazırdır.
IV. Fosil yakıtlar sanayide ham madde olarak kullanılırlar.
a) I ve II b) I, II, III c) II ve III d) I ve IV
- Aşağıdakilerden hangisi yada hangileri petrol ürünü değildir?
I. Deterjan
II. Boya
III. Film şeridi
IV. Sabun
V. Asfalt
a) I ve III b) yalnız IV c) II ve III d) I, II, III ve V
- Aşağıdakilerden hangisi yada hangileri yanlıştır?
I. Çevreye en az zarar veren fosil yakıt doğalgazdır.
II. Kömürden sıvı yakıt elde edilebilir.
III. LPG ile doğalgaz aynı maddedir.
IV. Kömür sadece C atomlarından oluşmuştur.
a) II ve III b) I ve IV c) III ve IV d) II, III ve IV
- Aşağıdakilerden hangisi yada hangileri doğrudur?
I. Alkanlar doğada fosil yakıtlar içerisinde bulunur.
II. Alkanlar suda çözünürler.
III. Alkanlarda dallanma arttıkça kaynama noktası düşer.
IV. Alkanların tadları ekşidir.
a) I ve III b) II ve IV c) I, II ve IV d) I, II ve III
- Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde sp hibritleşmesi yapmış C atomu vardır?
a) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$
b) $\text{HCH}_3\text{C}=\text{CH}_2$
c) $\text{CH}\equiv\text{CCH}_3$
d) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$
- Aşağıdaki bileşiklerden hangisi doymamıştır?
a) $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$
b) CH_3COOH
c) $(\text{CH}_3)_2\text{CHBr}$
d) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- Aşağıda molekül formüllerinden hangisi halkalı olmayan bir alkana aittir?
a) C_4H_8 b) C_8H_{14} c) C_8H_{18} d) C_6H_{12}
- $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ bileşiğinin kaç tane izomeri vardır?
a) 2 b) 3 c) 4 d) 5

10. Aşağıdakilerden hangisi yada hangileri 1-hidroksi-2-metilsikloheksanın yapısal izomeridir?



Aşağıda verilen bileşiklerin(11,12 ve 13. sorular) molekül formülleri hangi şıkta doğru verilmiştir?

11.



- a) $C_{10}H_{12}$ b) C_9H_{16} c) $C_{11}H_{14}$ d) C_9H_{14}

12. sec-Butilsiklopentan

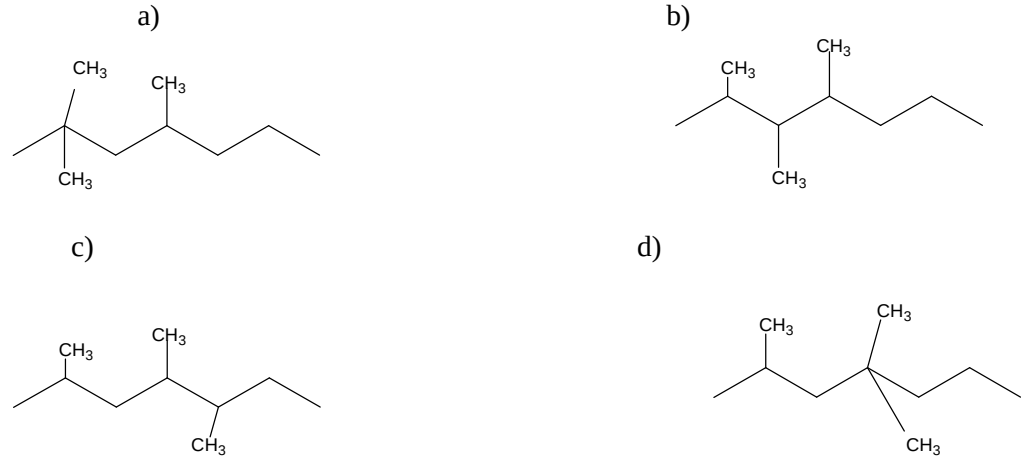
- a) C_9H_{18} b) C_8H_{18} c) $C_{10}H_{16}$ d) C_9H_{16}

13. 4-Etil-5-hidroksi-2,4-dimetiloktan

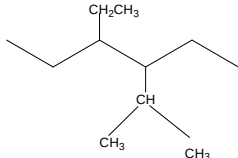
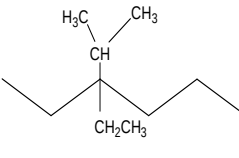
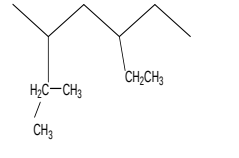
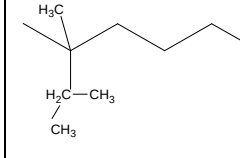
- a) $C_{11}H_{25}OH$ b) $C_{13}H_{26}OH$ c) $C_{12}H_{25}OH$ d) $C_{12}H_{24}OH$

Aşağıda verilen bileşiklerin(14,15, 16 ve 17. sorular) yapısı hangi seçenekte doğru verilmiştir?

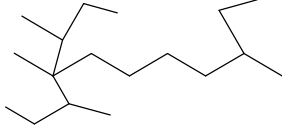
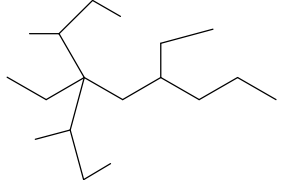
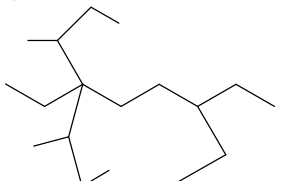
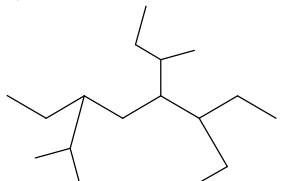
14. 2,4,4-trimetilheptan



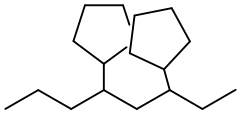
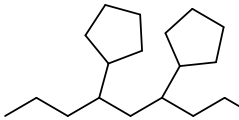
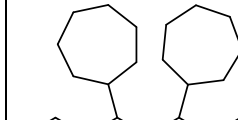
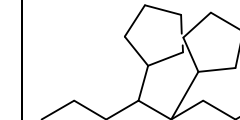
15. 4-izopropil-3-etilhekzan

a)	b)	c)	d)
			

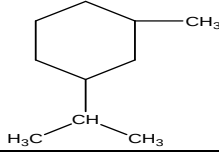
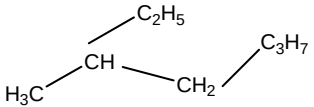
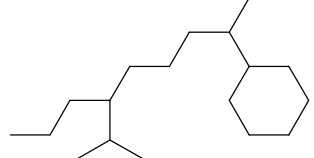
16. 3,3-diizobutil-5-etiloktan

a) 	b) 
c) 	d) 

17. 4,6-disiklopentilnonan

a) 	b) 	c) 	d) 
---	---	--	---

Aşağıdaki bileşiklerin (17,18 ve 19. sorular) adlandırılması hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

18. 	a) 1-izopropil-3-metilsikloheksan b) 1-izobutil-2-metilsikloheksan c) 3-propil-1-metilsikloheksan d) 1-izopropil-2-metilsikloheksan
19. 	a) 2-etilbütan b) 3-etilbütan c) 2-etilheksan d) 6-etilheksan
20. 	a) 2-fenil-6- izopropilnonan b) 2-sikloheksil-6-izopropilnonan c) 2-sikloheksil-6-izobutilnonan d) 2-sikloheksil-6-izopropildekan

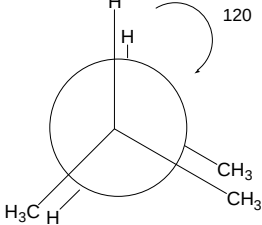
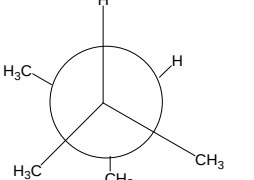
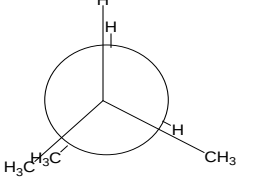
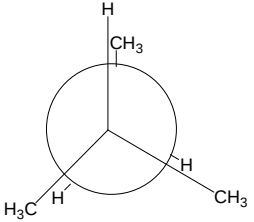
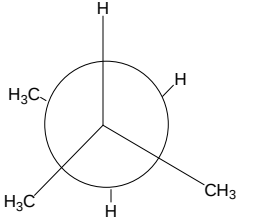
21. 2,2-dimetilbütanın kaç tane monoklorlanmış ürünü oluşur?

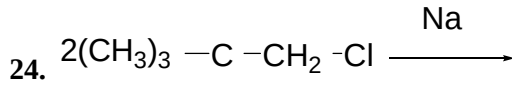
- a) 1 b)2 c)3 d) 4

22. Propanın kaç tane triklorlanmış ürünü oluşur?

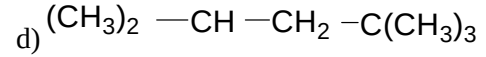
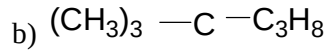
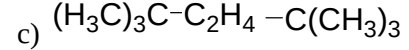
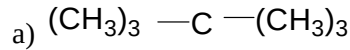
- a) 5 b)6 c)7 d)8

23. İzopentanin Newman gösterimiyle şekilde gösterildiği halden ok yönünde arkadaki C'un 120° döndürülmesi sonucu son şekil ve enerji fazlalığı aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

 CH₃-CH₃ eklipsit: 2,5 kcal/mol CH₃-CH₃ gauche: 0,9 kcal/mol CH₃-H eklipsit: 1,4 kcal/mol H-H eklipsit: 1 kcal/mol	 a) 1,8 kcal	 b) 4,9 kcal
	 c) 4,2 kcal	 d) 2,7 kcal



reaksiyonundan elde edilen ürün aşağıdakilerden hangisidir?

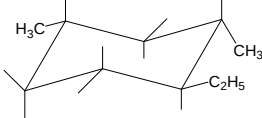
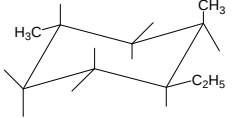
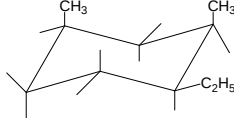
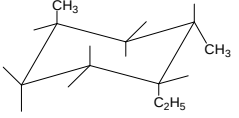


25. $\text{C}_6\text{H}_{14} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ tepkimesi denkleştirildiğinde katsayılar sırayla ne olmalıdır?

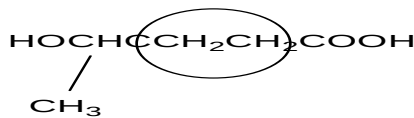
- a) 1, 19/2, 6, 7
c) 1, 9/2, 6, 7

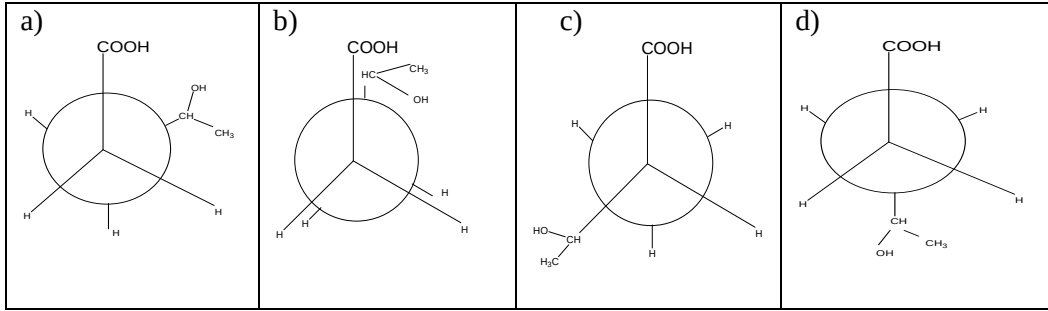
- b) 2, 16, 12, 14
d) 1, 19, 6, 7

26. 1,3-dimetil-4-etilsikloheksan bileşiğinde sterik etkileşimin en az olduğu yapı aşağıdakilerden hangisidir?

a)	b)	c)	d)
			

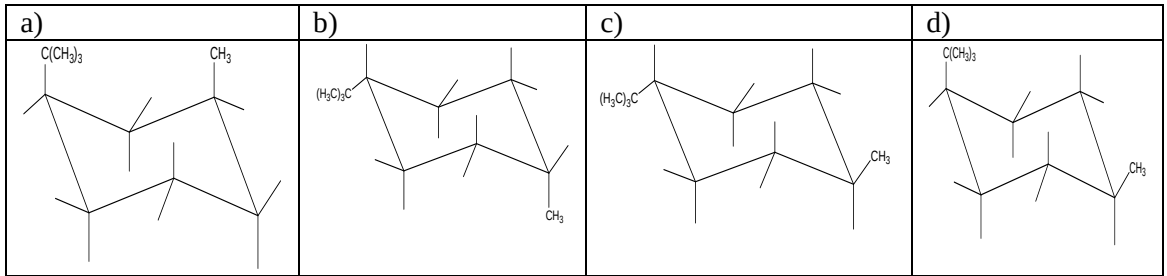
27. Aşağıdaki bileşik için işaretli C atomlarını temel alan en kararlı Newman gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?



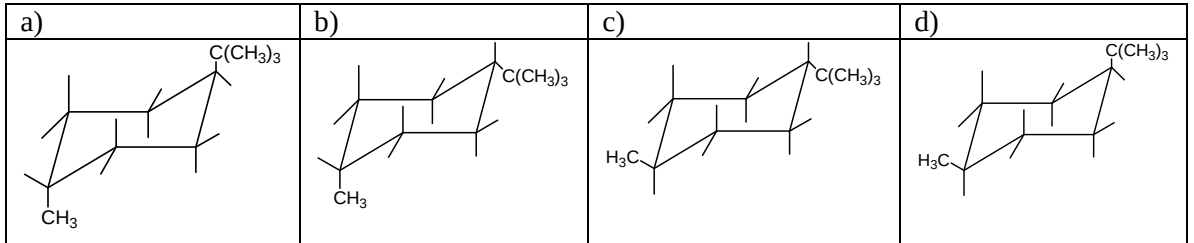


Aşağıda verilen sikloheksan bileşiklerinin (27. ve 28. sorular) en kararlı konformasyonu hangisidir?

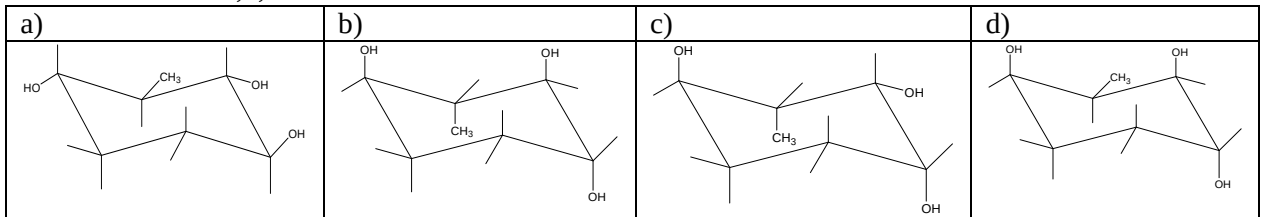
28. cis-1-tert-butil-4-metilsikloheksan



29. cis-1-tert-butil-4-metilsikloheksan



30. 2-metil-1,3,4-trihidroksisikloheksan

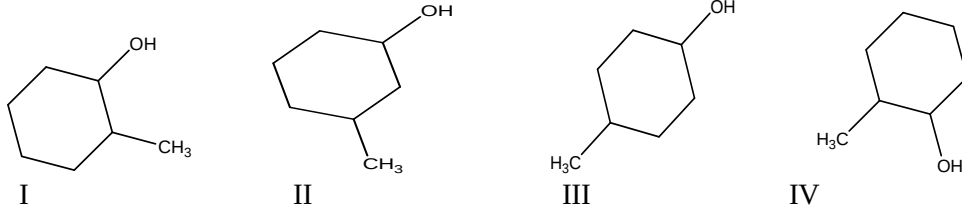


EK-2: Kavram Testi

KAVRAM TESTİ

- Evlerde kullanılan enerjinin asıl kaynağı nedir?
a) Elektrik b) Yakıtlar c) Güneş d) Santraller
- Aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?
I. Fosil yakıtlar organizma kalıntılarının basınç, sıcaklık ve bakterilerin etkisiyle bozunmasından oluşur.
II. Fosil yakıtların belirli kimyasal formülleri vardır.
III. Kaynaktan çıkarılan fosil yakıtlar kullanıma hazırdır.
IV. Fosil yakıtlar sanayide ham madde olarak kullanılırlar.
a) I ve II b) I, II, III c) II ve III d) I ve IV
- Aşağıdakilerden hangisi yada hangileri petrol ürünü değildir?
I. Deterjan
II. Boya
III. Film şeridi
IV. Sabun
V. Asfalt
a) I ve III b) yalnız IV c) II ve III d) I, II, III ve V
- Aşağıdakilerden hangisi yada hangileri yanlıştır?
I. Çevreye en az zarar veren fosil yakıt doğalgazdır.
II. Kömürden sıvı yakıt elde edilebilir.
III. LPG ile doğalgaz aynı maddedir.
IV. Kömür sadece C atomlarından oluşmuştur.
a) II ve III b) I ve IV c) III ve IV d) II, III ve IV
- Aşağıdakilerden hangisi yada hangileri doğrudur?
I. Alkanlar doğada fosil yakıtlar içerisinde bulunur.
II. Alkanlar suda çözünürler.
III. Alkanlarda dallanma arttıkça kaynama noktası düşer.
IV. Alkanların tatlari ekşidir.
a) I ve III b) II ve IV c) I, II ve IV d) I, II ve III
- Aşağıdaki bileşiklerden hangisinde sp hibritleşmesi yapmış C atomu vardır?
a) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$
b) $\text{HCH}_3\text{C}=\text{CH}_2$
c) $\text{CH}\equiv\text{CCH}_3$
d) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$
- Aşağıdaki bileşiklerden hangisi doymamıştır?
a) $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$
b) CH_3COOH
c) $(\text{CH}_3)_2\text{CHBr}$
d) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- Aşağıda molekül formüllerinden hangisi halkalı olmayan bir alkana aittir?
a) C_4H_8 b) C_8H_{14} c) C_8H_{18} d) C_6H_{12}
- $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ bileşiğinin kaç tane izomeri vardır?
a) 2 b) 3 c) 4 d) 5

10. Aşağıdakilerden hangisi yada hangileri 1-hidroksi-2-metilsikloheksanın yapısal izomeridir?



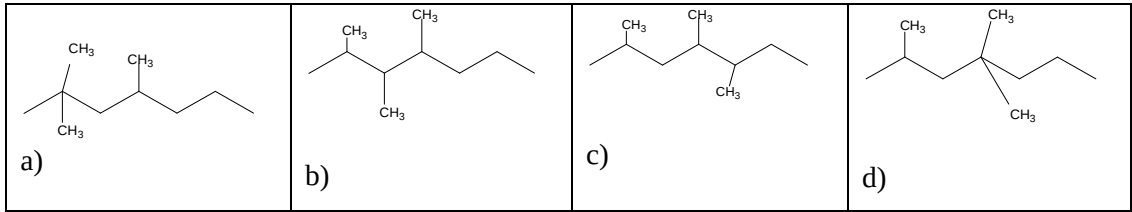
- a) I, II, III b) II ve III c) I, II, III ve IV d) II, III ve IV

11. sec-Butilsiklopentanin molekül formülü aşağıdakilerden hangisidir?

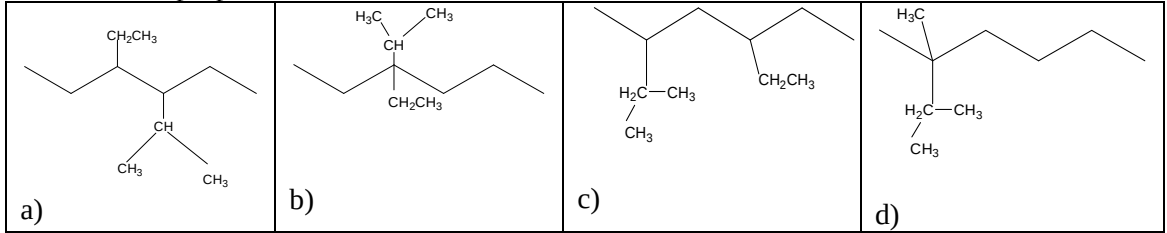
- a) C_9H_{18} b) C_8H_{18} c) $C_{10}H_{16}$ d) C_9H_{16}

Aşağıda verilen bileşiklerin(12. ve 13.sorular) yapısı hangi seçenekte doğru verilmiştir?

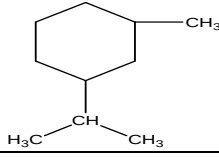
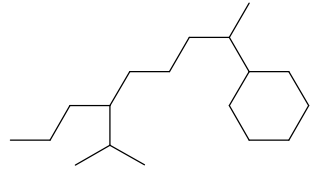
12. 2,4,4-trimetilheptan



13. 4-izopropil-3-etilheksan



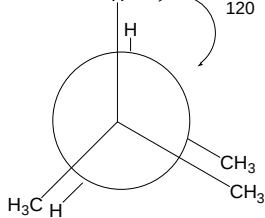
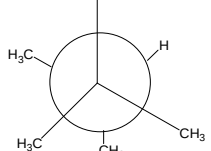
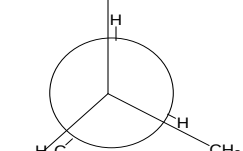
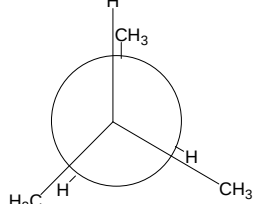
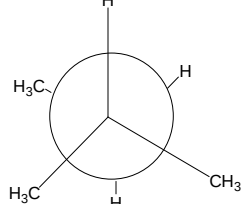
Aşağıdaki bileşiklerin (14 ve 15.sorular) adlandırılması hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

14. 	a) 1-izopropil-3-metilsikloheksan b) 1-izobutil-2-metilsikloheksan c) 3-propil-1-metilsikloheksan d) 1-izopropil-2-metilsikloheksan
15. 	a) 2-fenil-6-izopropilnonan b) 2-sikloheksil-6-izopropilnonan c) 2-sikloheksil-6-izobutilnonan d) 2-sikloheksil-6-izopropildekan

16. 2,2-dimetilbütanın kaç tane monoklorlanmış ürünü oluşur?

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4

17. İzopentanin Newman gösterimiyle şekilde gösterildiği halden ok yönünde arkadaki C'un 120° döndürülmesi sonucu son şekil ve enerji fazlalığı aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

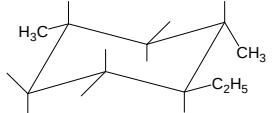
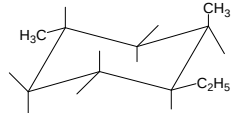
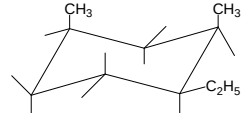
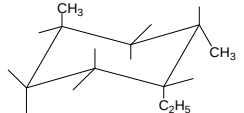
 CH₃-CH₃ eklipsit: 2,5 kcal/mol CH₃-CH₃ gauche: 0,9 kcal/mol CH₃-H eklipsit: 1,4 kcal/mol H-H eklipsit: 1 kcal/mol	 a) 1,8 kcal	 b) 4,9 kcal
	 c) 4,2 kcal	 d) 2,7 kcal

18. $2(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{Cl} \xrightarrow{\text{Na}}$ reaksiyonundan elde edilen ürün aşağıdakilerden hangisidir?
- a) $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{C}-(\text{CH}_3)_3$ c) $(\text{H}_3\text{C})_3\text{C}-\text{C}_2\text{H}_4-\text{C}(\text{CH}_3)_3$
b) $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{C}-\text{C}_3\text{H}_8$ d) $(\text{CH}_3)_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)_3$

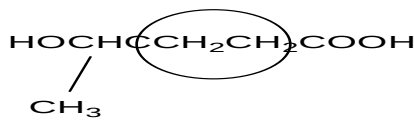
19. $\text{C}_6\text{H}_{14} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ tepkimesi denkleştirildiğinde katsayılar sırayla ne olmalıdır?

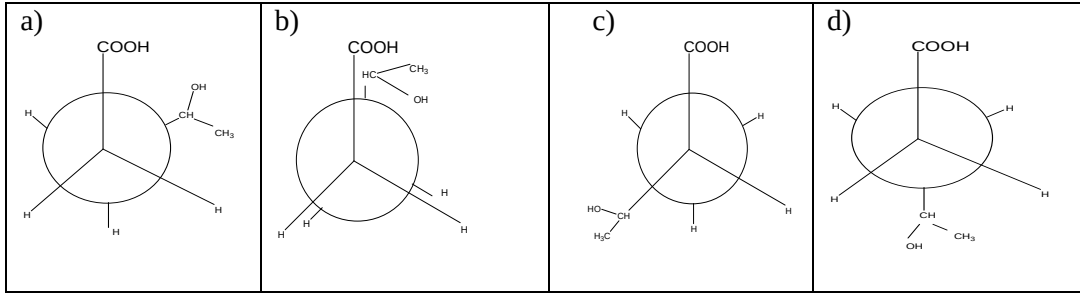
- a) 1, 19/2, 6, 7 b) 2, 16, 12, 14
c) 1, 9/2, 6, 7 d) 1, 19, 6, 7

20. 1,3-dimetil-4-etilsikloheksan bileşiğinde sterik etkileşimin en az olduğu yapı aşağıdakilerden hangisidir?

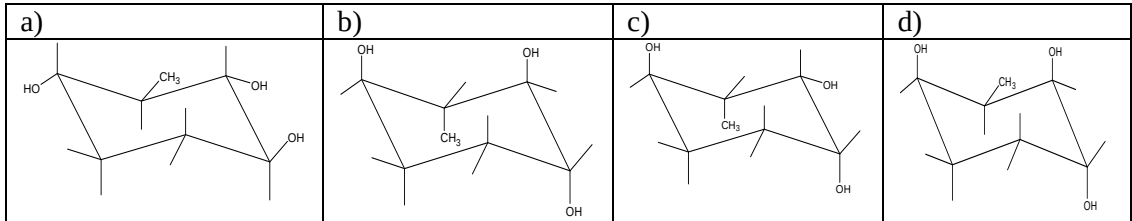
a) 	b) 	c) 	d) 
--	--	---	--

21. Aşağıdaki bileşik için işaretli C atomlarını temel alan en kararlı Newman gösterimi aşağıdakilerden hangisidir?





22. 2-metil-1,3,4-trihidroksisikloheksanın en kararlı konformasyonu aşağıdakilerden hangisidir?



EK-3: Çevre Bilgi Testi (Pilot Çalışma)

ÇEVRE BİLGİ TESTİ

1. Sera etkisi neden kaynaklanır?
 - a) Atmosferde NO miktarının artmasından
 - b) Atmosferde CO miktarının artmasından
 - c) Atmosferde CO₂ miktarının artmasından
 - d) Atmosferde NO₂ miktarının artmasından
 - e) Atmosferde SO₂ miktarının artmasından
2. Aşağıdakilerden hangisi hava kirliliğine neden olur?
 - a) NO_x, SO₂, CO, CO₂, havada asılı kalan partiküller
 - b) NO_x ve SO₂
 - c) Hidrokarbonlar
 - d) Havada asılı kalan partiküller
 - e) Kloroflorokarbonlar
3. Partikül nedir?
 - a) Atmosferde bulunan küçük katı parçacıkları ve sıvı damlacıklarıdır.
 - b) Atmosferde bulunan metal parçacıklarıdır.
 - c) Atmosferdeki saf su damlacıklarıdır
 - d) Atmosferde bulunan kloroflorokarbonlardır
 - e) Saf su damlacıkları hariç atmosferde bulunan çok küçük katı parçacıkları ve sıvı damlacıklarıdır
4. Aşağıdakilerden hangisi partiküle örnektir?
 - a) NO₂
 - b) He
 - c) Duman
 - d) CO₂
 - e) Su buharı
5. 21. yüzyılda yaşanan sel, fırtına, yangın, çölleşme gibi felaketlerin ana sebebi nedir?
 - a) Küresel ısınma
 - b) Hava kirliliği
 - c) İnsan faaliyetleri
 - d) Ozon tabakasının delinmesi
 - e) Hepsi
6. Klorofloro karbonlar ozon tabakasına nasıl zarar verirler?
 - a) Asit grubunda olduklarından ozon tabakasını tahrip ederler
 - b) Fotokimyasal etkiyle klor atomu oluştururlar
 - c) Molekül ağırlığı küçük olduğundan atmosferde hızla yükselip ozon tabakasını aşarak uzaya salınırlar
 - d) Karbon bileşiği olduklarından ozon tabakasını oluşturan oksijenle yanma reaksiyonu verirler
 - e) Reaksiyon vermeye yatkın olduklarından atmosferdeki gazlarla sürekli reaksiyona girerler
7. Aşağıdakilerden hangisi asit yağmurlarına neden olur?
 - a) CO₂
 - b) CFC
 - c) NO_x ve SO₂
 - d) O₂ ve CO
 - e) Hiçbiri
8. Petrolle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a) Yanma sonucu atmosfere CO₂ salınır
 - b) Denize döküldüğünde canlı organizmalar tarafından zararsız hale getirilir
 - c) Sanayide pek çok ürünün ham maddesi olarak kullanılır
 - d) Yenilenemeyen enerji kaynağıdır
 - e) Damıtılması sonucu pek çok ürün elde edilir

9. Aşağıdakilerden hangisi ozon tabakasının incelmesine neden olur?
- Sprey deodorantlar
 - Anestezi
 - Kuru temizleme
 - Pestisitler
 - Hepsi
10. Pestisit nedir?
- Bir böcek türü
 - Tıpta kullanılan bir ilaç
 - Zararlı canlılarla mücadelede kullanılan madde
 - Bir hastalık türü
 - Hiçbiri
11. Aşağıdaki enerji elde etme yöntemlerinden hangisi çevreye daha az zarar verir?
- Uranyumdan nükleer enerji eldesi
 - Linyitten elektrik eldesi
 - Doğalgazdan ısı eldesi
 - Kurşunsuz benzinlerin araçlarda kullanılması
 - Kömürden elde edilen sentetik yakıtların ısınmada kullanılması
12. Aşağıdakilerden hangisi asit yağmurlarının zararlı etkisidir?
- İnsanlarda cilt hastalıklarına neden olur
 - Binaların aşınmasına neden olur
 - Bitkilerin büyümesine engel olur
 - Toprakta yaşayan organizmalara zarar verir
 - Hepsi
13. Asit yağmurlarına engel olmak için hangisi yapılmamalıdır?
- Fabrika bacalarına filtreler takılmalıdır
 - Doğalgaz kullanımı yaygınlaştırılmalıdır
 - Enerji tasarrufu için katı yakıtlar tercih edilmelidir
 - Toplu taşıma araçları kullanılmalıdır
 - Atıkların geri dönüşümü sağlanmalıdır
14. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
- Kimyasal atıklar toprak ve suya karışarak canlı hayatını tehdit eder
 - Atıkların geri dönüşüme katılması enerji tasarrufu sağlar
 - Denize dökülen atıklar organizmalarca etkisiz hale gelir, denizler kirlenmez
 - Fosil yakıtlar tükenebilir enerji kaynaklarıdır
 - Doğalgaz kömürden daha temiz bir yakıttır
15. Aşağıdakilerden hangisi sera gazı değildir?
- NO₂
 - CFC
 - CO₂
 - CH₄
 - N₂
16. Aşağıdakilerden hangisi hava kirliliğine karşı yapılacaklar arasında yer almaz?
- Otomobillerde hava filtreleri kontrolü ve egzoz muayenesini düzenli yaptırmak
 - Enerji kaynaklarını kontrollü ve tasarruflu kullanmak
 - Kentlerde hava akımını engelleyecek şekilde yapılar inşa etmek
 - Kömürdeki kükürt miktarını yakma öncesi azaltmak
 - Gereksiz elektrik kullanımından kaçınmak
17. Canlıların birbirleriyle ve çevreyle olan etkileşimlerini inceleyen bilim dalına ne ad verilir?
- Zooloji
 - Biyoloji
 - Ekoloji
 - Jeoloji
 - Antropoloji

18. Aşağıdaki maddelerin doğaya geri dönüşüm süreleri hangisinde yanlış verilmiştir?
- Cam 4000 yıl
 - Plastik 70 yıl
 - Kağıt 3 ay
 - Tahta parçaları 15 yıl
 - Teneke kutu 10-100 yıl
19. Aşağıdakilerden hangisi toprak kirliliğinin sebebidir?
- Endüstriyel atıklar
 - Asit yağmurları
 - Suni gübrelerin aşırı kullanımı
 - Hepsi
 - Tarım ilaçları
20. Toprak kirliliğini önlemek için aşağıdakilerden hangisi yapılmamalıdır?
- Toprak analiz edilerek ihtiyaca uygun yeterli gübre kullanmak
 - Ağır metallerle kirlenmiş suları sulama amaçlı kullanmamak
 - Plastik atıkları toprağa gömerek doğaya dönmesini sağlamak
 - Fabrika bacalarına filtre takmak
 - Aşırı tarım ilacı kullanmaktan kaçınmak
21. Aşağıdakilerden hangisinde ozon tabakasına zarar veren maddeler bulunur?
- Yağ çözücüler
 - Deterjanlar
 - Pestisitler
- Yalnız II
 - Yalnız III
 - I ve II
 - I ve III
 - I, II ve III
22. Aşağıdakilerden hangisi su kirliliğinin nedenidir?
- Petrol sızıntısı
 - Radyoaktivite
 - Deterjanlar
 - Organizma artıkları
 - Hepsi
23. Küresel ısınma ve çevrenin korunmasına yönelik uluslararası yasa hangisidir?
- Cenevre Sözleşmesi
 - Kyoto Protokolü
 - Washington Konferansı
 - Bretton Woods Antlaşması
 - Casablanca Konferansı
24. Aşağıdakilerden hangisi geri dönüşüm olayının faydalarından değildir?
- Enerji tasarrufu sağlar
 - Atık miktarını azaltır
 - Doğal kaynaklar korunur
 - Ülke ekonomisine katkı sağlanır
 - Yeni istihdam alanı yaratılır
25. Aşağıdakilerden hangisi fosil yakıtların yanması sonucu elde edilmez?
- CO₂
 - CO
 - SO₂
 - NO₂
 - Hidrokarbonlar
26. Aşağıdakilerden hangisi temiz enerji kaynaklarından değildir?
- Güneş enerjisi
 - Rüzgar enerjisi
 - Jeotermal enerji
 - Nükleer enerji
 - Hidrojen enerjisi

27. Canlı dışkılarının oksijensiz ortamda mikroorganizmalarca bozunmasıyla elde edilen enerjiye ne ad verilir?
- a) Biyoenerji
 - b) Biyolojik enerji
 - c) Doğal enerji
 - d) Organik enerji
 - e) Biyomas enerji
28. Aşağıdakilerden hangisi çevreye en az zarar veren yakıtlardan biri değildir?
- a) Hidrojen
 - b) Metanol
 - c) Biyodizel
 - d) Doğalgaz
 - e) Kurşunsuz benzin
29. Atmosferde CO₂, CH₄, su buharı ve hidroflorokarbonların aşırı artması aşağıdakilerden hangisine neden olur?
- I. İklim değişimi
 - II. Canlı türlerinin azalması
 - III. Ozon tabakasının incelmesi
- a) I ve II b) I ve III c) II ve III d) I, II ve III e) Hiçbiri
30. Aşağıdakilerden hangisi insan faaliyetlerinden doğan CO kaynağı değildir?
- a) Yangın
 - b) Solunum
 - c) Otomobil kullanımı
 - d) Şofben, kombi kullanımı
 - e) Hiçbiri

EK-4: Çevre Bilgi Testi

ÇEVRE BİLGİ TESTİ

1. Sera etkisi neden kaynaklanır?
 - a) Atmosferde NO miktarının artmasından
 - b) Atmosferde CO miktarının artmasından
 - c) Atmosferde CO₂ miktarının artmasından
 - d) Atmosferde NO₂ miktarının artmasından
 - e) Atmosferde SO₂ miktarının artmasından
2. Aşağıdakilerden hangisi hava kirliliğine neden olur?
 - a) NO_x, SO₂, CO, CO₂, havada asılı kalan partiküller
 - b) NO_x ve SO₂
 - c) Hidrokarbonlar
 - d) Havada asılı kalan partiküller
 - e) Kloroflorokarbonlar
3. Partikül nedir?
 - a) Atmosferde bulunan küçük katı parçacıkları ve sıvı damlacıklarıdır.
 - b) Atmosferde bulunan metal parçacıklarıdır.
 - c) Atmosferdeki saf su damlacıklarıdır
 - d) Atmosferde bulunan kloroflorokarbonlardır
 - e) Saf su damlacıkları hariç atmosferde bulunan çok küçük katı parçacıkları ve sıvı damlacıklarıdır
4. Aşağıdakilerden hangisi partiküle örnektir?
 - a) NO₂
 - b) He
 - c) Duman
 - d) CO₂
 - e) Su buharı
5. 21. yüzyılda yaşanan sel, fırtına, yangın, çölleşme gibi felaketlerin ana sebebi nedir?
 - a) Küresel ısınma
 - b) Hava kirliliği
 - c) İnsan faaliyetleri
 - d) Ozon tabakasının delinmesi
 - e) Hepsi
6. Petrolle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - a) Yanma sonucu atmosfere CO₂ salınır
 - b) Denize döküldüğünde canlı organizmalar tarafından zararsız hale getirilir
 - c) Sanayide pek çok ürünün ham maddesi olarak kullanılır
 - d) Yenilenemeyen enerji kaynağıdır
 - e) Damıtılması sonucu pek çok ürün elde edilir
7. Aşağıdaki hangisi ozon tabakasının incelmeye neden olur?
 - a) Sprey deodorantlar
 - b) Anestezi
 - c) Kuru temizleme
 - d) Pestisitler
 - e) Hepsi
8. Aşağıdaki enerji elde etme yöntemlerinden hangisi çevreye daha az zarar verir?
 - a) Uranyumdan nükleer enerji eldesi
 - b) Linyitten elektrik eldesi
 - c) Doğalgazdan ısı eldesi
 - d) Kurşunsuz benzinlerin araçlarda kullanılması
 - e) Kömürden elde edilen sentetik yakıtların ısınmada kullanılması

9. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
- Kimyasal atıklar toprak ve suya karışarak canlı hayatını tehdit eder
 - Atıkların geri dönüşüme katılması enerji tasarrufu sağlar
 - Denize dökülen atıklar organizmalarca etkisiz hale gelir, denizler kirlenmez.
 - Fosil yakıtlar tükenebilir enerji kaynaklarıdır
 - Doğalgaz kömürden daha temiz bir yakıttır
10. Aşağıdakilerden hangisi sera gazı değildir?
- NO₂
 - CFC
 - CO₂
 - CH₄
 - N₂
11. Aşağıdakilerden hangisi hava kirliliğine karşı yapılacaklar arasında yer almaz?
- Otomobillerde hava filtreleri kontrolü ve egzoz muayenesini düzenli yaptırmak
 - Enerji kaynaklarını kontrollü ve tasarruflu kullanmak
 - Kentlerde hava akımını engelleyecek şekilde yapılar inşa etmek
 - Kömürdeki kükürt miktarını yakma öncesi azaltmak
 - Gereksiz elektrik kullanımından kaçınmak
12. Canlıların birbirleriyle ve çevreyle olan etkileşimlerini inceleyen bilim dalına ne ad verilir?
- Zooloji
 - Biyoloji
 - Ekoloji
 - Jeoloji
 - Antropoloji
13. Aşağıdakilerden hangisi su kirliliğinin nedenidir?
- Petrol sızıntısı
 - Radyoaktivite
 - Deterjanlar
 - Organizma artıkları
 - Hepsi
14. Küresel ısınma ve çevrenin korunmasına yönelik uluslararası yasa hangisidir?
- Cenevre Sözleşmesi
 - Kyoto Protokolü
 - Washington Konferansı
 - Bretton Woods Antlaşması
 - Casablanca Konferansı
15. Aşağıdakilerden hangisi geri dönüşüm olayının faydalarından değildir?
- Enerji tasarrufu sağlar
 - Atık miktarını azaltır
 - Doğal kaynaklar korunur
 - Ülke ekonomisine katkı sağlanır
 - Yeni istihdam alanı yaratılır
16. Aşağıdakilerden hangisi fosil yakıtların yanması sonucu elde edilmez?
- CO₂
 - CO
 - SO₂
 - NO₂
 - Hidrokarbonlar
17. Aşağıdakilerden hangisi temiz enerji kaynaklarından değildir?
- Güneş enerjisi
 - Rüzgar enerjisi
 - Jeotermal enerji
 - Nükleer enerji
 - Hidrojen enerjisi
18. Canlı dışıklarının oksijensiz ortamda mikroorganizmalarca bozunmasıyla elde edilen enerjiye ne ad verilir?
- Biyoenerji
 - Biyolojik enerji
 - Doğal enerji
 - Organik enerji
 - Biyomas enerji

19. Aşağıdakilerden hangisi çevreye en az zarar veren yakıtlardan biri değildir?

- a) Hidrojen
- b) Metanol
- c) Biyodizel
- d) Doğalgaz
- e) Kurşunsuz benzin

20. Atmosferde CO₂, CH₄, su buharı ve hidroflorokarbonların aşırı artması aşağıdakilerden hangisine neden olur?

- I. İklim değişimi
- II. Canlı türlerinin azalması
- III. Ozon tabakasının incilmesi

- a) I ve II
- b) I ve III
- c) II ve III
- d) I, II ve III
- e) Hiçbiri

EK-5: Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği

KİMYA DERSİNE KARŞI TUTUM ÖLÇEĞİ

AÇIKLAMA: Aşağıda Kimya dersine karşı güdüsel inançları ortaya çıkaran bir tutum ölçeği yer almaktadır. Her soruyu dikkatle okuyup her soru için size en uygun tek seçeneği işaretleyiniz.

Öğrencinin; Adı: Soyadı:	Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
1. Yeni şeyler öğrenebilmem için, uğraş gerektiren sınıf çalışmalarını tercih ediyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
2. Sınıftaki diğer öğrenciler ile karşılaştırıldığımda, başarılı olmayı beklerim.	☐	☐	☐	☐	☐
3. Sınav sırasında o kadar gergin oluyorum ki, öğrenmiş olduklarımı hatırlayamıyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
4. Kimya dersinde anlatılanları öğrenmek benim için önemlidir.	☐	☐	☐	☐	☐
5. Kimya dersinde öğrendiklerim hoşuma gidiyor.	☐	☐	☐	☐	☐
6. Kimya dersinde öğretilen konuları anlayabildiğime eminim.	☐	☐	☐	☐	☐
7. Kimya dersinde öğrendiklerimi başka derslerde kullanabileceğimi düşünüyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
8. Kimya dersinde başarılı olmayı umuyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
9. Sınıftaki diğer öğrenciler ile karşılaştırıldığımda, iyi bir öğrenci olduğumu düşünüyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
10. Daha fazla çalışma gerektirmesine rağmen, bir şeyler öğrenebileceğim ödev konularını sıklıkla seçiyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
11. Kimya dersi için belirlenen görevleri ve problemleri en iyi şekilde yapabileceğime eminim.	☐	☐	☐	☐	☐
12. Sınav olduğumda kendimi gergin ve mutsuz hissediyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
13. Kimya dersinden iyi bir not alacağımı düşünüyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
14. Bir sınavdan zayıf alsam bile, hatalarımdan öğrenmeye çalışıyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
15. Bu derste öğrendiklerimin, benim için gerekli olduğunu düşünüyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
16. Sınıftaki diğer öğrenciler ile karşılaştırıldığında, çalışma becerilerim mükemmeldir.	☐	☐	☐	☐	☐

17. Kimya dersinde öğrendiklerimin ilginç olduğunu düşünüyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
18. Sınıftaki diğer öğrenciler ile karşılaştırıldığında, kimya konuları hakkında fazla bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
19. Kimya dersinde verilen bilgileri öğrenebileceğimi biliyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
20. Sınavlar ile ilgili çok fazla endişe duyuyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
21. Kimya konularını anlamak benim için önemlidir.	☐	☐	☐	☐	☐

EK-6: Çevre Davranış Ölçeği

ÇEVRE DAVRANIŞ ÖLÇEĞİ

AÇIKLAMA: Aşağıda çevre davranış ölçeği yer almaktadır. Her cümleyi dikkatle okuyup her soru için size en uygun bir seçeneği işaretleyiniz.

Öğrencinin; Adı: Soyadı:	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Çoğu Zaman	Her Zaman
1. Çevre konusunda bildiklerimi etrafımdakilere aktarıyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
2. Elektriği tasarruflu kullanan ev eşyalarını tercih ederim.	☐	☐	☐	☐	☐
3. Alış-veriş yaparken pahalı olsa da çevreye daha az zarar veren ürünleri satın alırım.	☐	☐	☐	☐	☐
4. Kullanmadığım zaman televizyon, bilgisayar gibi aletleri bekleme modunda tutmam.	☐	☐	☐	☐	☐
5. Evde çöpleri ayırarak atarım.	☐	☐	☐	☐	☐
6. Elektrik ve suyu dikkatli kullanırım.	☐	☐	☐	☐	☐
7. Naylon poşetler yerine çanta yada kesekağıdı kullanmayı tercih ederim.	☐	☐	☐	☐	☐
8. Enerji tasarruflu ampülleri kullanmayı tercih ederim.	☐	☐	☐	☐	☐
9. Geri dönüşümü olan ürünleri satın almaya çalışırım.	☐	☐	☐	☐	☐
10. Gereksiz ve aşırı deterjan kullanımından kaçınırım.	☐	☐	☐	☐	☐
11. Çevreye zarar verenleri uyarırım.	☐	☐	☐	☐	☐
12. Çevre konusunda bilimsel yayınları takip ederim.	☐	☐	☐	☐	☐
13. Gıda ürünlerini alırken plastik ambalajlarda olanları tercih ederim.	☐	☐	☐	☐	☐
14. Çevre temizliği ve korunması ile ilgili derneklere gönüllü katılırım.	☐	☐	☐	☐	☐
15. Kişisel arabam yerine toplu taşıma araçlarını tercih ederim.	☐	☐	☐	☐	☐
16. Sebze ve meyve alırken organik olmasına özen gösteririm.	☐	☐	☐	☐	☐
17. Kağıt alırken geri dönüşümle ikinci kez kullanıma sunulan kağıtları alırım.	☐	☐	☐	☐	☐
18. Aracıma yakıt alırken kurşunsuz ve çevreye daha az zarar veren yakıtları tercih ederim.	☐	☐	☐	☐	☐
19. Nükleer enerji kullanımına karşıyım.	☐	☐	☐	☐	☐

EK-7: Çevre Tutum Ölçeği

ÇEVRE TUTUM ÖLÇEĞİ

AÇIKLAMA: Aşağıda Çevre Tutum Ölçeği yer almaktadır. Her soruyu dikkatle okuyup her soru için size en uygun tek cevabı işaretleyiniz.

Öğrencinin; Adı: Soyadı:	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Çevre konusunda okullarda, radyo ve televizyonlarda bilinçlendirme çalışmaları yapılmalıdır.	☐	☐	☐	☐	☐
2. Dünyanın büyük bir kısmı su olduğu için su kaynakları tükenmez.	☐	☐	☐	☐	☐
3. Evlerde ve sanayide çevreye daha az zarar veren doğalgaz ve biyoenerji kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.	☐	☐	☐	☐	☐
4. Atıklar bakteriler tarafından ayrıştırıldığı için çevre hiçbir zaman kirlenmez.	☐	☐	☐	☐	☐
5. Evlerde ve iş yerlerinde enerji ve su tasarrufu yapılmalıdır.	☐	☐	☐	☐	☐
6. Tarımda kullanılan böcek ilaçları ve sentetik hormonların çevreye zararı yok denecek kadar azdır.	☐	☐	☐	☐	☐
7. Doğal kaynakların hızla tahrip edilmesi gelecek için büyük bir problem yaratır.	☐	☐	☐	☐	☐
8. Ülkelerin kendi doğal kaynaklarını istediği gibi kullanmasına Birleşmiş milletler dahil hiçbir kurum karışamaz.	☐	☐	☐	☐	☐
9. Küresel ısınma insanlık için büyük facialara neden olur.	☐	☐	☐	☐	☐
10. Ozon tabakası belli bölgelerde incelendiği için sadece o bölgeleri tehdit eder.	☐	☐	☐	☐	☐
11. Hızlı nüfus artışı ve plansız kentleşme çevre kirlenmesini hızlandırır.	☐	☐	☐	☐	☐
12. Nesli tükenen canlılar için koruma önlemi almak boş bir uğraştır. Dünyada bir sürü canlı türü vardır, birkaçı tükenirse de olur.	☐	☐	☐	☐	☐
13. Ülkeler çevre sorunlarına önem vermeli, Çevre Bakanlıkları ve Dernekler kurulmalıdır.	☐	☐	☐	☐	☐
14. Araçlarda egzoz muayenesi gereksizdir.	☐	☐	☐	☐	☐
15. Dünyada uzun yıllar yetecek, tükenmeyen enerji kaynakları vardır.	☐	☐	☐	☐	☐
16. Evsel ve endüstriyel atık suları arıtım işleminden sonra doğaya verilmelidir.	☐	☐	☐	☐	☐

EK-8: Bilimsel İşlem Beceri Testi

BİLİMSEL İŞLEM BECERİ TESTİ

AÇIKLAMA: Bu test, özellikle Fen ve Matematik derslerinizde karşınıza çıkabilecek karmaşık gibi görünen **problemleri analiz edebilme kabiliyetinizi ortaya çıkarabilmesi açısından çok faydalıdır. Bu test içinde, problemdeki değişkenleri tanımlayabilme, hipotez kurma ve tanımlama, işlemsel açıklamalar getirebilme, problemin çözümü için gerekli incelemelerin tasarlanması, grafik çizme ve verileri yorumlayabilme kabiliyetlerini ölçebilen sorular bulunmaktadır. Her soruyu okuduktan sonra kendinizce uygun seçeneği yalnızca cevap kağıdına işaretleyiniz.**

Bu testin orijinali James R. Okey, Kevin C. Wise ve Joseph C. Burns tarafından geliştirilmiştir. Türkçe'ye çevrisi ve uyarlaması ise Prof. Dr. İlker Özkan, Prof. Dr. Petek Aşkar ve Doç. Dr. Ömer Geban tarafından yapılmıştır.

1. Bir basketbol antrenörü, oyuncuların güçsüz olmasından dolayı maçları kaybettiklerini düşünmektedir. Güçlerini etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Antrenör, oyuncuların gücünü etkileyip etkilemediğini ölçmek için aşağıdaki değişkenlerden hangisini incelemelidir?

- a. Her oyuncunun almış olduğu günlük vitamin miktarını.
- b. Günlük ağırlık kaldırma çalışmalarının miktarını.
- c. Günlük antreman süresini.
- d. Yukarıdakilerin hepsini.

2. Arabaların verimliliğini inceleyen bir araştırma yapılmaktadır. Sınanan hipotez, benzine katılan bir katkı maddesinin arabaların verimliliğini artırdığı yolundadır. Aynı tip beş arabaya aynı miktarda benzin fakat farklı miktarlarda katkı maddesi konur. Arabalar benzinleri bitinceye kadar aynı yol üzerinde giderler. Daha sonra her arabanın aldığı mesafe kaydedilir. Bu çalışmada arabaların verimliliği nasıl ölçülür?

- a. Arabaların benzinleri bitinceye kadar geçen süre ile.
- b. Her arabanın gittiği mesafe ile.
- c. Kullanılan benzin miktarı ile.
- d. Kullanılan katkı maddesinin miktarı ile.

3. Bir araba üreticisi daha ekonomik arabalar yapmak istemektedir. Araştırmacılar arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilecek değişkenleri araştırmaktadırlar. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilir?

- a. Arabanın ağırlığı.
- b. Motorun hacmi
- c. Arabanın rengi
- d. a ve b

4. Ali Bey, evini ısıtmak için komşularından daha çok para ödemesinin sebeplerini merak etmektedir. Isınma giderlerini etkileyen faktörleri araştırmak için bir hipotez kurar. Aşağıdakilerden hangisi bu araştırmada sınanmaya uygun bir hipotez **değildir**?

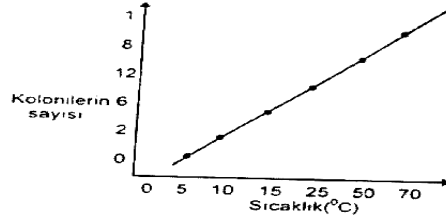
- a. Evin çevresindeki ağaç sayısı ne kadar az ise ısınma gideri o kadar fazladır.
- b. Evde ne kadar çok pencere ve kapı varsa, ısınma gideri de o kadar fazla olur:
- c. Büyük evlerin ısınma giderleri fazladır.
- d. Isınma giderleri arttıkça ailenin daha ucuza ısınma yolları araması gerekir.

5. Fen sınıfından bir öğrenci sıcaklığın bakterilerin gelişmesi üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Yaptığı deney sonucunda, öğrenci aşağıdaki verileri elde etmiştir:

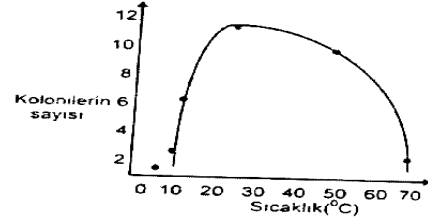
Deney odasının sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$)	Bakteri kolonilerinin sayısı
5	0
10	2
15	6
25	12
50	8
70	1

Aşağıdaki grafiklerden hangisi bu verileri doğru olarak göstermektedir?

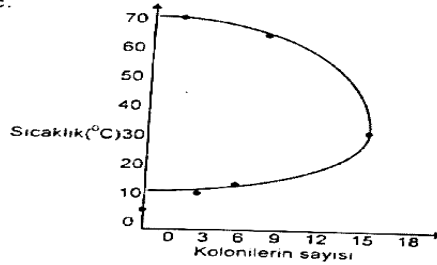
a.



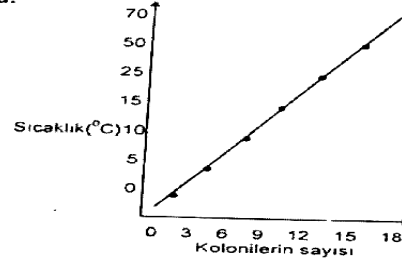
b.



c.



d.



6. Bir polis şefi, arabaların hızının azaltılması ile uğraşmaktadır. Arabaların hızını etkileyebilecek bazı faktörler olduğunu düşünmektedir. Sürücülerin ne kadar hızlı araba kullandıklarını aşağıdaki hipotezlerin hangisiyle sınavabilir?

- Daha genç sürücülerin daha hızlı araba kullanma olasılığı yüksektir.
- Kaza yapan arabalar ne kadar büyükse, içindeki insanların yaralanma olasılığı o kadar azdır.
- Yollarda ne kadar çok polis ekibi olursa, kaza sayısı o kadar az olur.
- Arabalar eskidikçe kaza yapma olasılıkları artar.

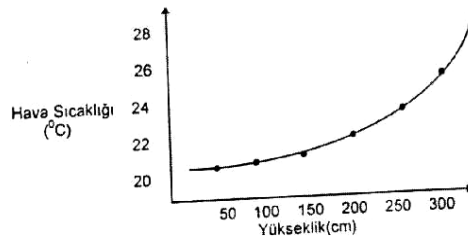
7. Bir fen sınıfında, tekerlek yüzeyi genişliğinin tekerleğin daha kolay yuvarlanması üzerine etkisi araştırılmaktadır. Bir oyuncak arabaya geniş yüzeyli tekerlekler takılır, önce bir rampadan (eğik düzlem) aşağı bırakılır ve daha sonra düz bir zemin üzerinde gitmesi sağlanır. Deney, aynı arabaya daha dar yüzeyli tekerlekler takılarak tekrarlanır. Hangi tip tekerleğin daha kolay yuvarlandığı nasıl ölçülür?

- Her deneyde arabanın gittiği toplam mesafe ölçülür.
- Rampanın (eğik düzlem) eğim açısı ölçülür.
- Her iki deneyde kullanılan tekerlek tiplerinin yüzey genişlikleri ölçülür.
- Her iki deneyin sonunda arabanın ağırlıkları ölçülür.

8. Bir çiftçi daha çok mısır üretebilmenin yollarını aramaktadır. Mısırların miktarını etkileyen faktörleri araştırmayı tasarlar. Bu amaçla aşağıdaki hipotezlerden hangisini sınavabilir?

- Tarlaya ne kadar çok gübre atılırsa, o kadar çok mısır elde edilir.
- Ne kadar çok mısır elde edilirse, kar o kadar fazla olur.
- Yağmur ne kadar çok yağarsa, gübrenin etkisi o kadar çok olur.
- Mısır üretimi arttıkça, üretim maliyeti de artar.

9. Bir odanın tabandan itibaren değişik yüzeylerdeki sıcaklıklarla ilgili bir çalışma yapılmış ve elde edilen veriler aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişki nedir?

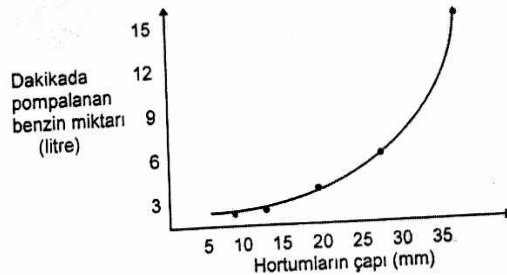


- a. Yükseklik arttıkça sıcaklık azalır.
- b. Yükseklik arttıkça sıcaklık artar.
- c. Sıcaklık arttıkça yükseklik azalır.
- d. Yükseklik ile sıcaklık artışı arasında bir ilişki yoktur.

10. Ahmet, basketbol topunun içindeki hava arttıkça, topun daha yükseğe sıçrayacağını düşünmektedir. Bu hipotezi araştırmak için, birkaç basketbol topu alır ve içlerine farklı miktarda hava pompalar. Ahmet hipotezini nasıl sınamalıdır?

- a. Topları aynı yükseklikten fakat değişik hızlarla yere vurur.
- b. İçlerinde farklı miktarlarda hava olan topları, aynı yükseklikten yere bırakır.
- c. İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, zeminle farklı açılardan yere vurur.
- d. İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, farklı yüksekliklerden yere bırakır.

11. Bir tankerden benzin almak için farklı genişlikte 5 hortum kullanılmaktadır. Her hortum için aynı pompa kullanılır. Yapılan çalışma sonunda elde edilen bulgular aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır?

- a. Hortumun çapı genişledikçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
- b. Dakikada pompalanan benzin miktarı arttıkça, daha fazla zaman gerekir.
- c. Hortumun çapı küçüldükçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
- d. Pompalanan benzin miktarı azaldıkça, hortumun çapı genişler.

Önce aşağıdaki açıklamayı okuyunuz ve daha sonra 12, 13, 14 ve 15 inci soruları açıklama kısmından sonra verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

Açıklama: Bir araştırmada, bağımlı değişken birtakım faktörlere bağımlı olarak gelişim gösteren değişkendir. Bağımsız değişkenler ise bağımlı değişkene etki eden faktörlerdir. Örneğin, araştırmanın amacına göre kimya başarısı bağımlı bir değişken olarak alınabilir ve ona etki edebilecek faktör veya faktörler de bağımsız değişkenler olurlar.

Ayşe, güneşin karaları ve denizleri aynı derecede ısıtıp ısıtmadığını merak etmektedir. Bir araştırma yapmaya karar verir ve aynı büyüklükte iki kova alır. Bunlardan birini toprakla, diğerini de su ile doldurur ve aynı miktarda güneş ısısı alacak şekilde bir yere koyar. 8.00 - 18.00 saatleri arasında, her saat başı sıcaklıklarını ölçer.

12. Araştırmada aşağıdaki hipotezlerden hangisi sınanmıştır?

- a. Toprak ve su ne kadar çok güneş ışığı alırlarsa, o kadar ısınırlar.
- b. Toprak ve su güneş altında ne kadar fazla kalırlarsa, o kadar çok ısınırlar.
- c. Güneş farklı maddeleri farklı derecelerde ısıtır.
- d. Günün farklı saatlerinde güneşin ısısı da farklı olur.

13. Araştırmada aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilmiştir?

- a. Kovadaki suyun cinsi.
- b. Toprak ve suyun sıcaklığı.
- c. Kovalara koyulan maddenin türü.
- d. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

14. Araştırmada bağımlı değişken hangisidir?

- a. Kovadaki suyun cinsi.
- b. Toprak ve suyun sıcaklığı.
- c. Kovalara koyulan maddenin türü.
- d. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

15. Araştırmada bağımsız değişken hangisidir?

- a. Kovadaki suyun cinsi
- b. Toprak ve suyun sıcaklığı.
- c. Kovalara koyulan maddenin türü.
- d. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

16. Can, yedi ayrı bahçedeki çimenleri biçmektedir. Çim biçme makinasıyla her hafta bir bahçedeki çimenleri biçer. Çimenlerin boyu bahçelere göre farklı olup bazılarında uzun bazılarında kısadır. Çimenlerin boyları ile ilgili hipotezler kurmaya başlar. Aşağıdakilerden hangisi sınanmaya uygun bir hipotezdir?

- a. Hava sıcakken çim biçmek zordur.
- b. Bahçeye atılan gübrenin miktarı önemlidir.
- c. Daha çok sulanan bahçedeki çimenler daha uzun olur.
- d. Bahçe ne kadar engebeliyse çimenleri kesmekte o kadar zor olur.

17, 18, 19 ve 20 inci soruları aşağıda verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

Murat, suyun sıcaklığının, su içinde çözünebilecek şeker miktarını etkileyip etkilemediğini araştırmak ister. Birbirinin aynı dört bardağın her birine 50 şer mililitre su koyar. Bardaklardan birisine 0 °C de, diğerine de sırayla 50 °C, 75 °C ve 95 °C sıcaklıkta su koyar. Daha sonra her bir bardağa çözünebileceği kadar şeker koyar ve karıştırır.

17. Bu araştırmada sınanan hipotez hangisidir?

- a. Şeker ne kadar çok suda karıştırılırsa o kadar çok çözünür.
- b. Ne kadar çok şeker çözünürse, su o kadar tatlı olur.
- c. Sıcaklık ne kadar yüksek olursa çözünen şekerin miktarı o kadar fazla olur.
- d. Kullanılan suyun miktarı arttıkça sıcaklığı da artar.

18. Bu araştırmada kontrol edilebilen değişken hangisidir?

- a. Her bardakta çözünen şeker miktarı.
- b. Her bardağa konulan su miktarı.
- c. Bardakların sayısı.
- d. Suyun sıcaklığı.

19. Araştırmanın bağımlı değişkeni hangisidir?

- a. Her bardakta çözünen şeker miktarı.
- b. Her bardağa konulan su miktarı.
- c. Bardakların sayısı.
- d. Suyun sıcaklığı.

20. Araştırmadaki bağımsız değişken hangisidir?

- a. Her bardakta çözünen şeker miktarı.
- b. Her bardağa konulan su miktarı.
- c. Bardakların sayısı.
- d. Suyun sıcaklığı.

21. Bir bahçıvan domates üretimini artırmak istemektedir. Değişik birkaç alana domates tohumu eker. Hipotezi, tohumlar ne kadar çok sulanırsa, o kadar çabuk filizleneceğidir. Bu hipotezi nasıl sınar?

- a. Farklı miktarlarda sulanan tohumların kaç günde filizleneceğine bakar.
- b. Her sulamadan bir gün sonra domates bitkisinin boyunu ölçer.
- c. Farklı alanlardaki bitkilere verilen su miktarını ölçer.
- d. Her alana ektiği tohum sayısına bakar.

22. Bir bahçıvan tarlasındaki kabaklarda yaprak bitleri görür. **Bu** bitleri yok etmek gereklidir. Kardeşi "Kling" adlı tozun en iyi böcek ilacı olduğunu söyler. Tarım uzmanları ise "Acar" adlı spreyn daha etkili olduğunu söylemektedir. Bahçıvan altı tane kabak bitkisi seçer. Üç tanesini tozla, üç tanesini de spreyle ilaçlar. Bir hafta sonra her bitkinin üzerinde kalan canlı bitleri sayar. Bu çalışmada böcek ilaçlarının etkinliği nasıl ölçülür?

- a. Kullanılan toz ya da spreyn miktarı ölçülür.
- b. Toz ya da spreyle ilaçlandıktan sonra bitkilerin durumları tespit edilir.
- c. Her fidede oluşan kabağın ağırlığı ölçülür.
- d. Bitkilerin üzerinde kalan bitler sayılır.

23. Ebru, bir alevin belli bir zaman süresi içinde meydana getireceği ısı enerjisi miktarını ölçmek ister. Bir kabın içine bir litre soğuk su koyar ve 10 dakika süreyle ısıtır. Ebru, alevin meydana getirdiği ısı enerjisini nasıl ölçer?

- a. 10 dakika sonra suyun sıcaklığında meydana gelen değişmeyi kaydeder.
- b. 10 dakika sonra suyun hacminde meydana gelen değişmeyi ölçer.
- c. 10 dakika sonra alevin sıcaklığını ölçer.
- d. Bir litre suyun kaynaması için geçen zamanı ölçer.

24. Ahmet, buz parçacıklarının erime süresini etkileyen faktörleri merak etmektedir. Buz parçalarının büyüklüğü, odanın sıcaklığı ve buz parçalarının şekli gibi faktörlerin erime süresini etkileyebileceğini düşünür. Daha sonra şu hipotezi sınamaya karar verir: Buz parçalarının şekli erime süresini etkiler. Ahmet bu hipotezi sınamak için aşağıdaki deney tasarımlarının hangisini uygulamalıdır?

- a. Her biri farklı şekil ve ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

- b.** Her biri aynı şekilde fakat farklı ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- c.** Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- d.** Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar farklı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

25. Bir araştırmacı yeni bir gübreyi denemektedir. Çalışmalarını aynı büyüklükte beş tarlada yapar. Her tarlaya yeni gübresinden değişik miktarlarda karıştırır. Bir ay sonra her tarlada yetişen çimenin ortalama boyunu ölçer. Ölçüm sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

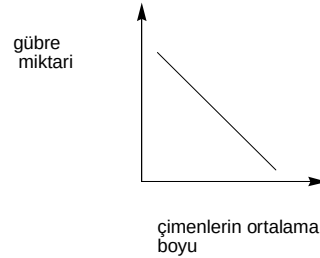
Gübre miktarı	Çimenlerin ortalama boyu
(Kg)	(cm)
10	7
30	10
50	12
80	14
100	12

Tablodaki verilerin grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

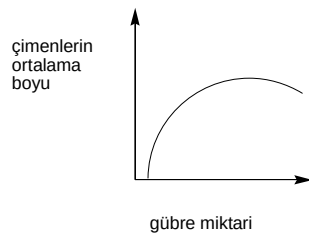
a)



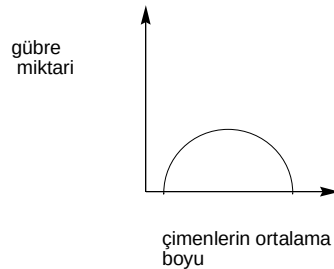
b)



c)



d)



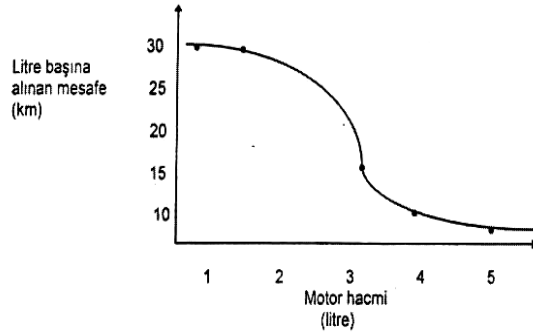
26. Bir biyolog şu hipotezi test etmek ister: Farelere ne kadar çok vitamin verilirse o kadar hızlı büyürler. Biyolog farelerin büyüme hızını nasıl ölçebilir?

- a.** Farelerin hızını ölçer.
- b.** Farelerin, günlük uyumadan durabildikleri süreyi ölçer.
- c.** Her gün fareleri tartar.
- d.** Her gün farelerin yiyeceği vitaminleri tartar

27. Öğrenciler, şekerin suda çözünme süresini etkileyebilecek değişkenleri düşünmektedirler. Suyun sıcaklığını, şekerin ve suyun miktarlarını değişken olarak saptarlar. Öğrenciler, şekerin suda çözünme süresini aşağıdaki hipotezlerden hangisiyle sınayabilir?

- a. Daha fazla şekeri çözmek için daha fazla su gereklidir.
- b. Su soğudukça, şekeri çözebilmek için daha fazla karıştırmak gerekir.
- c. Su ne kadar sıcaksa, o kadar çok şeker çözünecektir.
- d. Su ısındıkça şeker daha uzun sürede çözünür.

28. Bir araştırma grubu, değişik hacimli motorları olan arabaların randımanlarını ölçer. Elde edilen sonuçların grafiği aşağıdaki gibidir:



Aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi gösterir?

- a. Motor ne kadar büyükse, bir litre benzinle gidilen mesafe de o kadar uzun olur.
- b. Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar az olursa, arabanın motoru o kadar küçük demektir.
- c. Motor küçüldükçe, arabanın bir litre benzinle gittiği mesafe artar.
- d. Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar uzun olursa, arabanın motoru o kadar büyük demektir.

29, 30, 31 ve 32 inci soruları aşağıda verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

Toprağa karıştırılan yaprakların domates üretimine etkisi araştırılmaktadır. Araştırmada dört büyük saksıya aynı miktarda ve tipte toprak konulmuştur. Fakat birinci saksıdaki torağa 15 kg., ikinciye 10 kg., üçüncüye ise 5 kg. çürümüş yaprak karıştırılmıştır. Dördüncü saksıdaki toprağa ise hiç çürümüş yaprak karıştırılmamıştır. Daha sonra bu saksılara domates ekilmiştir. Bütün saksılar güneşe konmuş ve aynı miktarda sulanmıştır. Her saksıdan elde edilen domates tartılmış ve kaydedilmiştir.

29. Bu araştırmada sınanan hipotez hangisidir?

- a. Bitkiler güneşten ne kadar çok ışık alırlarsa, o kadar fazla domates verirler.
- b. Saksılar ne kadar büyük olursa, karıştırılan yaprak miktarı o kadar fazla olur.
- c. Saksılar ne kadar çok sulanırsa, içlerindeki yapraklar o kadar çabuk çürür.
- d. Toprağa ne kadar çok çürük yaprak karıştırılırsa, o kadar fazla domates elde edilir.

30. Bu araştırmada kontrol edilen değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı
- b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- c. Saksılardaki toprak miktarı.
- d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

31. Araştırmadaki bağımlı değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı
- b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- c. Saksılardaki toprak miktarı.
- d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

32. Araştırmadaki bağımsız değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı
- b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- c. Saksılardaki toprak miktarı.
- d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı

33. Bir öğrenci mıknatısların kaldırma yeteneklerini araştırmaktadır. Çeşitli boylarda ve şekillerde birkaç mıknatıs alır ve her mıknatısın çektiği demir tozlarını tartar. Bu çalışmada mıknatısın kaldırma yeteneği nasıl tanımlanır?

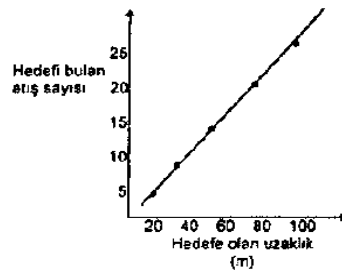
- a. Kullanılan mıknatısın büyüklüğü ile.
- b. Demir tozlarını çeken mıknatısın ağırlığı ile.
- c. Kullanılan mıknatısın şekli ile.
- d. Çekilen demir tozlarının ağırlığı ile.

34. Bir hedefe çeşitli mesafelerdeki 25'er atış yapılır. Her mesafeden yapılan 25 atıştan hedefe isabet edenler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

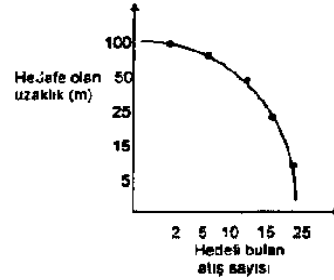
Mesafe(m)	Hedefe vuran atış sayısı
5	25
15	10
25	10
50	5
100	2

Aşağıdaki grafiklerden hangisi verilen bu verileri en iyi şekilde yansıtır?

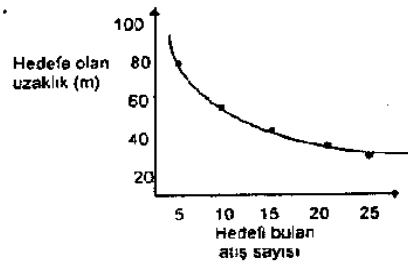
a.



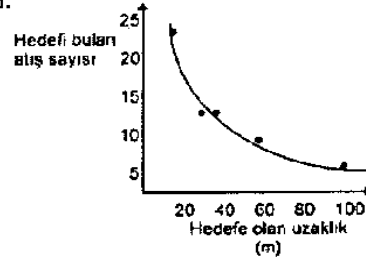
b.



c.



d.



35. Sibel, akvaryumdaki balıkların bazen çok hareketli bazen ise durgun olduklarını gözler. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri merak eder. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri hangi hipotezle sınayabilir?

- a.** Balıklara ne kadar çok yem verilirse, o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.
- b.** Balıklar ne kadar hareketli olursa o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.
- c.** Suda ne kadar çok oksijen varsa, balıklar o kadar iri olur.
- d.** Akvaryum ne kadar çok ışık alırsa, balıklar o kadar hareketli olur.

36. Murat Bey' in evinde birçok elektrikli alet vardır. Fazla gelen elektrik faturaları dikkatini çeker. Kullanılan elektrik miktarını etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi kullanılan Elektrik enerjisi miktarını etkileyebilir?

- a.** TV nin açık kaldığı süre.
- b.** Elektrik sayacının yeri.
- c.** Çamaşır makinesinin kullanma sıklığı.
- d.** a ve c.

EK-9: Proje Çalışmasını Değerlendirme Formu

PROJE ÇALIŞMASINI DEĞERLENDİRME FORMU

AÇIKLAMA: Aşağıda proje çalışması boyunca kendinizi ve grup arkadaşlarınızı değerlendirmeniz amacıyla bir form hazırlanmıştır. Doldurduğunuz formlar arkadaşlarınıza gösterilmeyecektir. Lütfen formu içtenlikle doldurunuz.

Grup Adı:.....

Değerlendiren Öğrencinin;

Adı ve Soyadı:.....

Numarası:.....

1. Arkadaşım:.....

2. Arkadaşım:.....

3. Arkadaşım:.....

	Ben				1. Arkadaşım				2. Arkadaşım				3. Arkadaşım			
I. Beklenen Davranışlar	Her Zaman	Projenin Başında	Projenin Sonunda	Hiçbir Zaman	Her Zaman	Projenin Başında	Projenin Sonunda	Hiçbir Zaman	Her Zaman	Projenin Başında	Projenin Sonunda	Hiçbir Zaman	Her Zaman	Projenin Başında	Projenin Sonunda	Hiçbir Zaman
Kendiliğinden görev aldı.																
Görevini zamanında yerine getirdi.																
Farklı kaynaklardan bilgi topladı.																
Grup arkadaşlarının görüşlerine saygılı oldu.																
Arkadaşlarını uyarırken olumlu bir dil kullandı.																
Malzemeleri kullanırken tutumlu davrandı.																
Temiz ve düzenli çalıştı.																
Projeyi yönlendirdi.																
Sonuçlara tartışarak ulaştı.																

Lütfen boş bırakılan yerlere gereken açıklamaları yazınız.

II. Beklenmeyen Davranışlar:

.....

III. Size Göre Projenin Yürütücüsü Kimdi? Açıklayınız.

.....

EK-10: Proje Yeterlilik Formu**PROJE YETERLİK FORMU**

GRUP ADI:

AÇIKLAMA: Aşağıda proje çalışması boyunca grup etkinliklerini değerlendirmek için bir form verilmiştir. Formda belirtilen ifadelere maksimum yanda verilen puan verilecektir.

Motivasyon süreci

Puanlar	İşlemler
4 ()	Proje tabanlı kimya eğitimi konusuna ilgi duyuldu.
3 ()	Proje tabanlı kimya eğitimi hakkında anlatılanlardan notlar tutuldu.
4 ()	Konu anlatımı sırasında sorular soruldu.
3 ()	Anlaşılamayan durumlarda öğretim elemanlarından bilgi alındı.

Proje Sorusu ve Hedef Davranışların Belirlenmesi

Puanlar	İşlemler
4 ()	Proje sorusunun içeriği düşünülüp tartışıldı.
4 ()	Proje sorusu ortak bir karar sonucunda belirlendi.
4 ()	Hedef ve davranışlar proje sorusuna uygun olarak belirlendi.
4 ()	Hedefler ve davranışlar birbirini tamamlayacak şekilde hazırlandı.

Planlama Süreci

Puanlar	İşlemler
4 ()	Çalışma soruları uyum içinde tartışıldı.
3 ()	İşbölümü sağlıklı biçimde gerçekleştirildi.
3 ()	Bilgi kaynakları belirlendi.
4 ()	Bilgi toplama için ayrıntılı zaman planı yapıldı.

Bilgi Toplama

Puanlar	İşlemler
4 ()	Bilgi kaynaklarının çoğuna ulaşıldı.
3 ()	İlgili bilgiler toplandı.
4 ()	İhtiyaç duyulan bilgiler seçildi.
3 ()	Destekleyici resim,fotoğraf,clipart vb materyal toplandı.

Bilgiyi Organize Etme

Puanlar	İşlemler
4 ()	Bilgilerin sorulara cevap olacak biçimde nasıl düzenleneceği düşünülüp tasarlandı.
3 ()	Bilgiler ve destekleyici materyaller tasarıya uygun olarak bir araya getirildi.
4 ()	Bilgiler kendi ifadelerimizle yeniden yazıldı.
3 ()	Çalışmanın anlaşılır olup olmadığı konusunda diğer grupların görüşleri alındı.

Yazılı Rapor

Puanlar	İşlemler
3 ()	Raporda yazım ve imla hataları kontrol edildi.
4 ()	Yazılı ve görsel unsurlar arasında bütünlük sağlandı.
3 ()	Geçiş bölümleri arasında bağlantılar kuruldu.
4 ()	Kaynakça hazırlandı.

Sunu-Poster yada Elektronik

Puanlar	İşlemler
3 ()	Sunu için rapordan özet çıkarıldı.
4 ()	Özet raporu tam olarak yansıtıyordu.
3 ()	Sunu özel açıklamalarla desteklendi.
4 ()	Sunu zamanı etkili kullanıldı.

EK-11: Etkinlik Değerlendirme Formu

ETKİNLİK DEĞERLENDİRME FORMU

Grup Adı:

Öğrencinin Adı:

1)Proje çalışması hakkında neler düşünüyorsunuz? Organik Kimya dersinde projeler yapmak sizce etkili oldu mu?

.....

2)Proje çalışması sürecinde karşılaştığınız zorluklar, problemler ve gördüğünüz eksiklikler nelerdir?.....

.....

3)Proje çalışmasının etkili olduğunu düşünüyor musunuz? Yoksa projelerin gereksiz mi olduğunu düşünüyorsunuz?

.....

4)Proje çalışmasının size kazandırdıkları nelerdir?

.....

.....

KENDİNİ DEĞERLENDİRME FORMU

1)Proje çalışmasında edindiğim en önemli bilgi:

.....

.....

2)Proje çalışmasıyla ilgili etkinlikleri;

a) Severek yaptım. Çünkü;

.....

b) Çok sıkıcı buldum. Çünkü;

.....

3)Proje çalışmasında ;

a) İyi oldim.Çünkü;

.....

b) İyi değildim. Çünkü;

.....

4)Proje çalışması;

a) Etkili öğrenmemi sağladı. Çünkü;

.....

b) Öğrenmemde etkili olmadı. Çünkü;

.....

.....

EK-12: Öğrencilerin Proje Olarak Hazırladıkları Kitapçıklar

1.GRUP: P ORBİTALİ GRUBU

PROJE KONUSU: HİDROKARBONLARIN KAYNAĞI VE GENEL ÖZELLİKLERİ

ALKANLAR DOĞADA NERELEDE BULUNUR?

Alkanlar doğada petrol, kömür, doğalgaz gibi fosil yakıtlarda bulunur. Canlı kalıntılarının oksijensiz ortamda basınç etkisiyle bozunmasıyla fosil yakıtlar oluşur.

Fosil yakıtların belli bir kimyasal formülü yoktur. Alkan karışımı halinde bulunurlar.

Petrol:

Petrol Yunanca "petra"=taş ve "oleum"=yağ kelimelerinin birleşmesinden oluşmuştur.

Sıvı halde genellikle kahverengi, koyu yeşil yada siyah renktedir.

Yoğunluğu kimyasal bileşimine göre değişir.

Petrol suda çözünmez; benzin, alkol, eter, aseton gibi çözücüler içinde çözünür.

Metan, etan, propan vb. hidrokarbonların yanı sıra içerisinde azot, kükürt ve bazı metaller bulunabilir.

Petrolün Kullanım Alanları

- Yakıt ve kimya sanayi
- İlaç, gübre, gıda sanayi
- Plastik, film şeridi, boya, giyim sanayi
- Mum ve cila yapımı
- Parfüm ve kozmetiklerde
- Ham petrol uyuz ve safra taşı tedavisinde
- Parafin, vazalin asfalt üretiminde
- LPG olarak evlerde

Petrol hidrokarbon karışımı olduğundan yer altından çıkarıldığı haliyle kullanılmaz; rafine edilerek kullanılır. Rafineride petrolün içindeki maddeler kaynama noktaları farkından yararlanarak ayrılır. Rafineri sonucunda; benzin, jet yakıtı, gaz yağı, motorin, parafin, mum, fueloil vb maddeler elde edilir.

Doğalgaz:

Fosil yakıt grubunda yer alan doğalgaz yeraltında gözenekli kaya boşluklarına sıkışmış olarak ya da petrol yataklarının üzerinde gaz olarak bulunur.

Temiz bir yakıttır. Hava ile tam karışır ve tam yanma gerçekleşir.

Renksiz ve kokusuzdur. Ancak gaz kaçaqlarını tespit etmek için içerisine THT (tetrahidroteofen) yada TBM (tersiyerbutilmerkaptan) katılır.

Havadan daha hafif olduğundan gaz kaçaqlarında yukarı çıkarak havalandırma deliklerinden dışarı atılabilir.

Yapısında %90 metan, %2 etan, %0,736 propan, %0,371 bütan, %0,776 azot, %0,164 pentan, %0,085 karbondioksit, helyum ve hidrojen sülfür bulunur.

Doğalgaz zehirli değildir; ancak yüksek konsantrasyonlarda oksijen azaldığından boğucu etkisi vardır.

Her an kullanıma hazırdır. Stok yapmaya gerek yoktur.

Ekonomiktir, çevreye kalıcı atık bırakmaz.

Doğalgazın Kullanım Alanları

- Yakıt ve ısınma amacıyla
- Seramik, cam, kiremit, yapıştırıcı, mürekkep sanayi
- Beyaz eşya boyamada
- Metalleri kesmede
- Ağır sanayide
- Demir-çelik sanayi
- Ham madde olarak amonyak, metanol, hidrojen ve pek çok petrokimya ürünü sentezinde
- Sentetik lastik, fotoğraf filmi ve gübre sanayisinde

LPG ve Doğalgaz aynı maddemidir?

LPG (Liquid Petroleum Gase) sıvılaştırılmış petrol gazıdır. Petrolün damıtılmasıyla elde edilen hidrokarbon karışımının sonradan basınç altında sıvılaştırılmasıyla oluşur. Renksiz ve kokusuzdur. Gaz kaçaqlarının tespiti için içine merkaptan katılır. Havadan ağırdır. Bu nedenle gaz kaçaqlarında dibe çöker ve süpürülerek tahliye edilir.

Doğalgaz ise petrol gibi yer altında oksijensiz ortamda canlı kalıntıların bozunmasıyla oluşur. Hidrokarbon karışımıdır. Renksiz ve kokusuzdur. Kaçaqların tespiti için içine tetrahidroteofen katılır. Havadan hafiftir. Bu nedenle yukarı çıkar ve havalandırma deliklerinden kolayca tahliye edilir. Isıl değeri LPG'ye oranla düşüktür.

Kömür:

Kömür bataklıklarda uygun nem ve sıcaklık altında lignoselülozoik bitki parçalarından meydana gelen ve tabakalaşma gösteren heterojen bir fosil yakıttır. Kahverengi ve siyah tonlarında, katı bir yakıttır. Yapısında karbon, hidrojen, oksijen, kükürt, azot ve inorganik maddeler bulunur.

Üç tür kömür vardır: antrasit, taş kömürü ve linyit. Antrasit en değerli kömürdür ve karbon oranı % 95 tir.En sert kömür olup yanma ısısı diğerlerinden fazladır. Taşkömürünün karbon oranı % 70; linyitin ise % 50'dir.

Kömürün Kullanım Alanları

- Termik santrallerde
- Demir-çelik sanayinde
- Sentetik boya, çözücü ve ilaç yapımında
- Sıvılaştırılarak yada gazlaştırılarak sentetik yakıt üretiminde
- Elektrik üretiminde

ALKANLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ NELERDİR?

Genel Özellikleri

- Genel formülleri C_nH_{2n+2} dir
- Alkanlarda bütün C atomları, birbirlerine tek bağlarla (sigma) bağlanmış olup karbon atomları sp^3 hibritleşmesi yapmıştır.
- Alkanların kimyasal tepkimeye girme istekleri yok denecek kadar azdır. Bu nedenle **parafinler** (latince ; çok az ilgili manasında) olarak adlandırılırlar.
- İçerdikleri C atomu sayısı kadar ardışık olan iki alkan molekülü arasında CH_2 kadar fark vardır. Formülleri arasında CH_2 kadar fark bulunan bileşiklere **homolog**, bunların oluşturduğu seriye de **homolog seri** denir.
- Alkanlardaki karbon atomları sp^3 hibritleşmesi gösteren karbon atomlarıdır.
- Her bir karbon atomu **dört bağ** yapmak zorundadır. Bir alkan bileşiğinde **karbonlardan birini merkez** atom olarak ele alırsak, buna bağlı diğer dört atom **tetrahedral** (dört yüzlü) bir yapı verecek şekilde bu merkez atomuna bağlanmışlardır. Bağlı atomlar arasındaki **açı 109.5°** dir.

Herhangi bir homolog serinin genel özellikleri şöyledir:

- Serideki tüm üyeler aynı genel formüle ve aynı fonksiyonel gruba sahiptir.
- Serideki tüm bileşikler benzer kimyasal özellikler gösterir.
- Seri üyelerine ilişkin fiziksel sabitler, üyelerin artan mol kütlelerine paralel olarak artar

Alkan	Molekül Formülü	Alkil adı	Alkil formülü	Alkan	Molekül Formülü	Alkil adı	Alkil formülü
* Metan	CH ₄	* Metil	CH ₃ —	* Pentan	C ₅ H ₁₂	Pentil	C ₅ H ₁₁ —
* Etan	C ₂ H ₆	* Etil	C ₂ H ₅ —	* Hegzan	C ₆ H ₁₄	Hegzil	C ₆ H ₁₃ —
* Propan	C ₃ H ₈	* Propil	C ₃ H ₇ —	* Heptan	C ₇ H ₁₆	Heptil	C ₇ H ₁₅ —
		* izopropil	CH ₃ CHCH ₃ 	* Oktan	C ₈ H ₁₈	Oktil	C ₈ H ₁₇ —
* Bütan	C ₄ H ₁₀	* Bütil	C ₄ H ₉ —	* Nonan	C ₉ H ₂₀	Nonil	C ₉ H ₁₉ —
		* sec-butil	CH ₃ CHCH ₂ CH ₃ 	* Dekan	C ₁₀ H ₂₂	Dekil	C ₁₀ H ₂₁ —
* izobütan	CH ₃ CHCH ₃ CH ₃	* izobutil	CH ₃ CHCH ₂ — CH ₃	Undekan	C ₁₁ H ₂₄	Undekil	C ₁₁ H ₂₃ —
				Dodekan	C ₁₂ H ₂₆	Dodekil	C ₁₂ H ₂₅ —
		* Tert-butil	CH ₃ C(CH ₃) ₂ — CH ₃	Prodekan	C ₁₃ H ₂₈	Prodekil	C ₁₃ H ₂₇ —
				Tetradekan	C ₁₄ H ₃₀	Tetradekil	C ₁₄ H ₂₉ —

Çizelge 1

Fiziksel Özellikleri

- Apolardır.
- Alkanlar su gibi polar çözücülerde çözünmezler.
- Alkan molekülleri apolar olduğundan, moleküller arası kuvvetler yalnız van der Waals kuvvetleridir.
- Kaynama noktaları düşüktür.
- Düz zincir yapısındaki alkanların kaynama noktaları karbon sayısı arttıkça artar.
- Dallanma kaynama noktasını düşürür.
- İlk dört üyesi oda koşullarında gaz (C₁ — C₄) halinde, beş ve on yedi karbonluya kadar olanları (C₅ — C₁₇) sıvı halde, on yedi ve daha fazla karbonlu (C₁₇,.....) olanlar katı halde bulunurlar.

Kimyasal Özellikleri

- Asit ve bazlarla reaksiyon vermezler.
- C—C ve C—H bağları çok sağlam bağlardır. Bu yüzden kolay tepkime vermezler.
- Yalnız oksijenle yanma, halojenlerle yer değiştirme (süstitüsyon) reaksiyonu verirler.

ALKANLARIN YAPISI NASILDIR? NASIL ADLANDIRILIR?

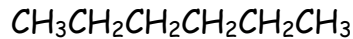
Dallanmış Alkanların Sistemik Adlandırılması

Organik kimyada adlandırma yaygın ve sistematik olmak üzere iki şekilde yapılır. Bileşiklerin genel adları, organik kimyanın kimya biliminin belirli bir dalı olmasından uzun süre önce mevcuttu. Metan, etan, propan, n-bütan, izobütan, n-pentan, izopentan ve neo pentan bu bileşiklerin genel adlarıdır. Herhangi biri bu adları, basit olarak, yazılmış förmülleriyle karşılaştırarak, yaptığımız adlandırmaya benzer şekilde belli molekül formüllerine uygunluk içinde ezberleme yoluna gider. Yalnız birkaç molekül yapısı ve birkaç ad olduğu sürece bu durumun fazla bir külfeti yoktur. Fakat, literatürde bilinen milyonlarca organik bileşik vardır ve bunların sayıları artmaya devam etmektedir. Genel adlandırma üzerine geliştirilmiş bir sistem, yapısal bilgilerin karmaşıklığına uygun değildir. Kimyacılar, 1892 yılından başlayarak bizim şimdi **IUPAC kuralları** olarak adlandırdığımız bir sistemle organik bileşiklerin yapıları üzerine kurulan bir adlandırma sistemi geliştirmişlerdir. Burada IUPAC, "International Union of Pure and Applied Chemistry" (Uluslararası Kuramsal ve Uygulamalı Kimya Derneği) adını temsil etmektedir.

IUPAC kuralları Çizelge 2'de gösterildiği gibi adlandırmanın dallanmamış alkanlara uygulanmasıyla başlar. CH_4 , CH_3CH_3 , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ ve $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ molekülleri sırasıyla metan, etan, propan ve bütan şeklinde adlandırılır. Sonra zincirdeki karbon atomu sayısı Latince ve Yunanca öneki takip eden *-an* soneki kullanılarak bileşiğin alkanlar serisi bir hidrokarbon olduğu belirtilecek şekilde adlandırma yapılır. Burada, örnek *n*-nin IUPAC kuralının bir bölümü olmadığını hatırla tutmalısınız. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ bileşiğinin adı bütandır, *n*-bütan değildir.

Iupac Kurallarının Uygulanışı: C_6H_{14} İzomerinin Adları

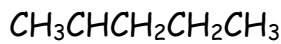
Biz, C_6H_{14} formülüne ait beş izomeri adlandırmak suretiyle, IUPAC kurallarının önemli bir bölümünü, alkanların adlandırılmasında gösterebiliriz. C_6H_{14} kapalı formülüne karşılık gelen dallanmış izomer heksandır.



IUPAC adı: heksan

IUPAC kurallarına göre dallanmış alkanlar, Çizelge 2'de görüldüğü gibi dallanmamış alkanların süstitüe türevleri olarak adlandırılırlar.

Aşağıda verilen $\square$ kları ele alalım.



1. Basamak

Önce, en uzun düz karbon zincirini belirleyiniz. Çizelge 2'de bu zincirdeki karbon sayısına karşılık gelen dallanmamış $\square$ klanın IUPAC adı temel adı oluşturacaktır.

Çizelge 2

Karbon Atomlarının Sayısı	Adı	Karbon Atomlarının Sayısı	Adı
1	Metan	11	Undekan
2	Etan	12	Dodekan
3	Propan	13	Tridekan
4	Bütan	14	Tetradekan
5	Pentan	15	Pentadekan
6	Heksan	16	Heksadekan
7	Heptan	17	Heptadekan
8	Oktan	18	Oktadekan
9	Nonan	19	Nonadekan
10	Dekan	20	İcosan

Bu durumda, en uzun karbon zincirinin beş karbon atomu vardır ve bileşik, pentanın bir türevi olarak adlandırılır. Burada anahtar kelime *sürekliliktir*. Karbon iskeletinin açık zincir şekilli çizilmesi önemli değildir. Burada temel iş, birbirine düzgün bir şekilde bağlanan karbon atomlarının sayılması durumudur.

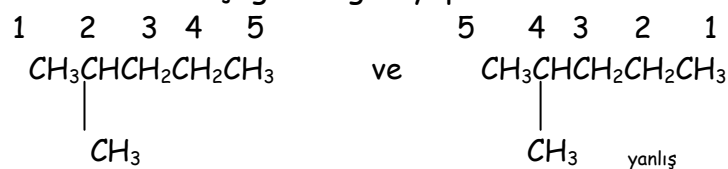
2. Basamak

Ana zincire bağlanan sübstitüent gruplarını belirleyiniz. Ana pentan zinciri, sübstitüent olarak bir metil grubu taşımaktadır. Alkil gruplarını adlandırmak için, karşılık gelen alkan adının son *-an* eki kaldırılarak onun yerine *-i/* eki getirilir.

3. Basamak

En uzun karbon zincirinde, sübstitüentlerin ana zincire bağlandığı karbon atomları en küçük sayıyı alacak şekilde zincir numaralandırılır.

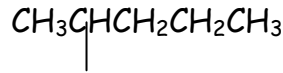
Numaralama aşağıdaki gibi yapılır.



Her bir molekülde en uzun zincirde beş karbon atomu bulunmaktadır ve ikinci karbon atomu da sübstitüent olarak bir metil grubu taşımaktadır. Bir diğer alternatif numaralama sisteminde karbon zincirinin diğer ucundan başlanır ki bu doğru değildir.

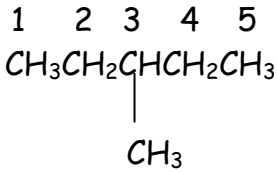
4. Basamak

Bileşiğin adını yazınız. Temel alkan adı bu adın en sonunda yer alır ve sübstitüentler, ana zincire(yapıya) bağlanma noktalarındaki numaralarla birlikte ana yapı adından önce yazılır. Ana yapı, sübstitüent ve numaralar arasına kısa çizgi(tire) konularak birbirinden ayrılır.



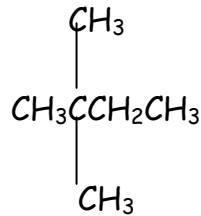
IUPAC adı: *2-metilpentan*

Dört adımın aynı sırada uygulanması beş karbonlu zincirde ortadaki karbona bağlı metil grubu bulunduran izomerin IUPAC adını vermektedir.

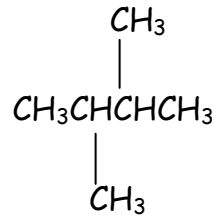


IUPAC adı: *3-metilpentan*

C_6H_{14} molekülüne ait diğer her iki izomer de dörtlü karbon zincirinde sübstitüent olarak iki metil grubu bulundurmaktadır. Bu ana zincir bütandır. Aynı sübstitüentlerin birden fazla olması durumunda bunların sayıları, *di-*, *tri-*, *tetra-* vb şeklinde belirtilir. Her bir sübstitüent için bir bağlanma numarası kullanılır ve bu numaralar IUPAC adında virgüller ile birbirinden ayrılır.



IUPAC adı: *2,2-dimetilbütan*

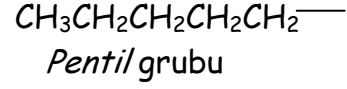
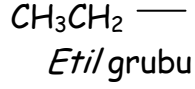


IUPAC adı: *2,3-dimetilbütan*

Alkil Grupları

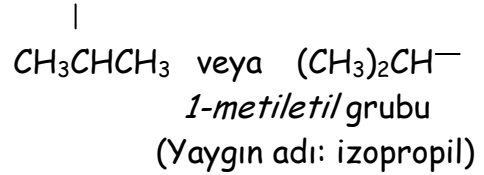
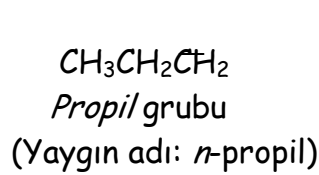
Alkil grupları, bir alkan molekülünden bir hidrojen atomunun ayrılmasıyla oluşan yapı birimleridir. Bağlanma noktası molekülün uç kısmında olan dallanmamış alkil gruplarının sistematik adlandırılması

Çizelge 2'de karşılık gelen alkan adının *-an* son ekinin yerine *-il* eki getirilerek yapılır.

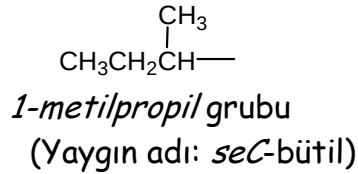
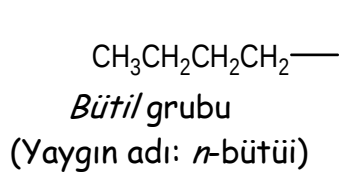


Zincirin sonundaki kısa çizgi, hidrojen atomunun çıktığı karbon atomunu ve dolayısıyla bağlanacak diğer atom veya grupların yerini göstermektedir.

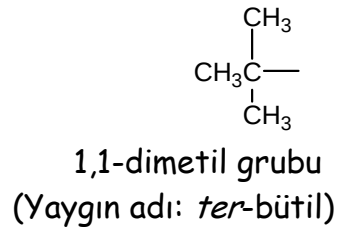
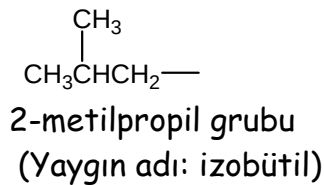
Dallanmış alkil gruplarının adlandırılması, en uzun düz zincir kullanılarak ana zincire bağlanma noktasından başlamak suretiyle yapılır. Böylece C_3H_7 formülüne sahip iki izomer alkil grubunun adları propil ve 1-metiletildir. Bunların her ikisi de yaygın adları olan *n*-propil ve izopropil adlarıyla bilinmektedirler.



C_4H_9 formülüne sahip alkil grupları, bütanın dallanmamış karbon iskeletinden veya izobütanın karbon iskeletinden hareketle adlandırılır. Bütan molekülünden türetilen alkil grupları, bütıl (*n*-bütıl) ve 1-metilpropil (*sec*-bütıl) şeklinde adlandırılır.



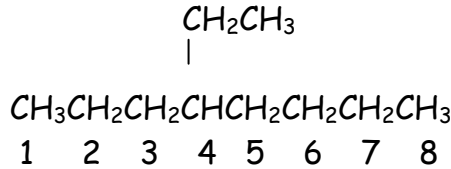
İzobütan molekülünden türetilen alkil grupları, 2-metilpropil (izobütıl) ve 1,1-dimetiletil (*ter*-bütıl) grupları şeklinde adlandırılır.



metil ve etil gruplarına ilave olarak *n*-propil, *n*-bütıl, *sec*-bütıl, izobütıl ve *ter*-bütıl grupları da yaygın olarak kullanılır. Bunlar, yaygın adlar olmasına rağmen, IUPAC sistemine uyarlanmışlardır ve sistematik adlandırmaya ilave edilen kabul edilebilir adlardır.

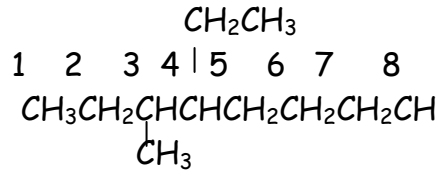
Çok Dallanmış Alkanların Iupac Adları

IUPAC sisteminin temel prensipleri ile çeşitli alkil gruplarının adlarını birbiriyle birleştirerek, çok dallanmış alkanların sistematik adlandırılmalarını geliştirebiliriz. Örnek olarak aşağıdaki alkani ele alalım.



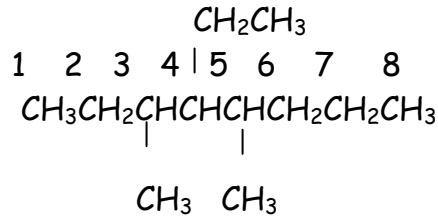
Yapı formülünde numaralandırıldığı gibi en uzun düz zincirde sekiz karbon atomu bulundurmaktadır. Bundan dolayı bileşik bir oktan türevi olarak adlandırılır. Zincir, 4 nolu karbon atomunda bir etil grubu bulundurduğundan bunun IUPAC adı **4-etiloktandır**.

Bu yapıda 3 nolu karbon atomuna bir başka sübstitüent, örneğin metil grubu ilave edildiğinde;



Bu bileşik, 3 nolu karbon atomunda bir metil ve 4 nolu karbon atomunda bir etil grubu bulundurmaktadır ve bir oktan türevi olarak adlandırılır. *Yapıda iki ya da daha fazla sübstitüenti bulundurması durumunda sübstitüent adları alfabetik sıraya göre sıralanır.* Bu bileşiğin IUPAC adı, **4-etil-3-metiloktandır**.

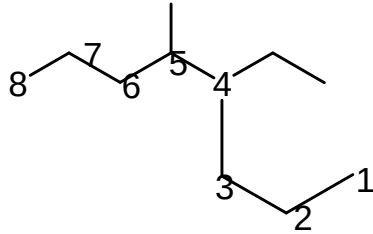
Sübstitüentler alfabetik sıraya göre düzelendiklerinde, di-, tri- ve tetra- gibi ön ekler göz ardı edilir. Bu yapıda 5 nolu karbona ikinci bir metil grubu ilave edilerek, yapı **4-etil-3,5-dimetiloktana** dönüştürülür.



sec- ve *tert-* gibi italik harflerle yazılmış ön eklerin de alfabetik sıraya göre yazılımları göz ardı edilmiştir. Ancak sübstitüentlerin alfabetik sıraya göre yazılımında "izo" ön eki ihmal edilemez. Böylece *sec-bütül*, *ter-bütilden* ve *ter-bütül* de *izobütilden* önce gelir.

Sübstitüentlerin bağlı olduğu yerleri gösterecek şekilde iki numaralama şekli mevcut olduğunda, ilgili bileşiğin adında yer alan ilk

sübsitüentin bağlı olduğu karbon atomu en küçük sayıyı alacak şekilde numaralama yapılır. Örneğin,



4-izopropil-5-metiloktan
(5-izopropil-4-metiloktan değildir)

Sikloalkanların Adlandırılması

Sikloalkanlar (halkalı alkanlar) üç veya daha fazla karbon atomu içeren bir halkalı yapıya sahip alkanlardır. Bunlarla organik kimyada sıklıkla karşılaşılar C_nH_{2n} molekül formülü ile gösterilir. Sikloalkanları IUPAC sistemine göre adlandırmak için halkadaki aynı karbon atomu sayısına karşılık gelen dallanmış alkanların adının önüne siklo- öneki getirilir. Sübsitüentlerin adlandırılması da her zamanki gibi yapılır. Sübsitüentlerin konumları sübsitüent bulunduran karbon atomundan başlayarak belirtilir. Sübsitüent yerlerini belirten numaralama yapılırken yön seçimi, sübsitüentlere mümkün olan en küçük numaralar verilecek şekilde yapılır. Kendisine bağlı alkil grubundan daha az karbon atomu içeren halkalı yapıya sahip bir birleşik bir alkan gibi adlandırılır ve halka da sikloalkil olarak tanımlanır.

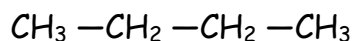
ALKANLARDA İZOMERİ ve ÖZELLİKLERİ: ZİNCİRDE SIRALAMAYI DEĞİŞTİRMEK MÜMKÜN MÜDÜR?

Aynı molekül formülüne sahip olmalarına rağmen, moleküldeki atomların farklı şekilde düzenlenmesine **izomeri**, oluşan farklı maddelere de **izomer bileşikler** denir.

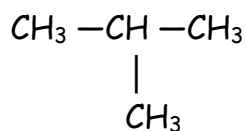
Yapı İzomerisi

Molekül formülleri aynı, yapı formülleri farklı olan bileşiklere **yapı izomerleri** denir.

- Alkanlarda yapı izomerisi görülür.
- Karbon atomu sayıları 1, 2, 3 olan metan, etan ve propanın izomerleri yoktur.
- Dört karbonlu alkandan (bütan) itibaren yapı formüllerinde farklı yazılış izomeri görülür.



n-bütan (normal bütan)

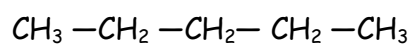


izobütan (izomer değil)

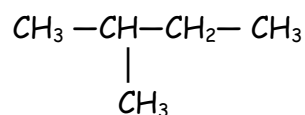
izobütan (2-metil propan)

İzo: iki numaralı karbon atomuna bir metil grubu bağlıysa izo ön eki alır

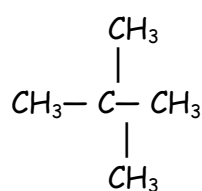
Neo: iki numaralı karbon atomuna iki metil grubu bağlı ise neo ön eki alır.



n-pentan

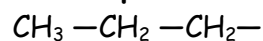


izopentan (2-metil bütan)

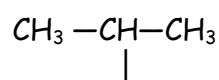


neopentan (2,2-dimetil propan)

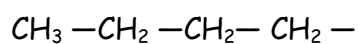
Alkil Gruplarında izomeri



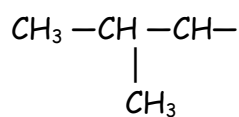
n-propil



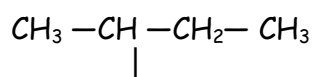
izopropil



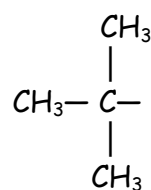
n-bütil



izobütil



sekonderbütil



tersiyerbütil

2.GRUP: KARBON GRUBU

PROJE KONUSU: ALKANLARIN BAĞ YAPISI VE ÖZELLİKLERİ

C ATOMLARINI BAĞLAYAN KİMYASAL BAĞIN CİNSİ NEDİR?

Alkanlarda karbon atomlarının elektron ortaklaşmasıyla oluşan sigma bağları mevcuttur. Bağ elektronları 2 karbon arasında ortaklaşmıştır. Sigma bağları silindirik simetrik bağlardır.C-C arasında ve C-H arasındaki bağlar sigma bağlarıdır.

ALKANLARDA TEK BAĞ ETRAFINDA DÖNME MÜMKÜN MÜDÜR?

Sigma bağları silindirik simetrik olduğundan bu bağ etrafında dönme mümkündür. Sigma bağı etrafında grupların dönmesiyle oluşan geçici molekül şekillerine **konformasyon** denir.

Grupların sigma bağı etrafında dönmeleri sonucu molekülün uğradığı enerji değişiminin analizine ise **konformasyon analizi** denir.

Tek bağlar etrafında dönme hareketiyle bir birine dönüşebilen konformeler mümkündür ama bunlar farklı bileşikler değildir(Aynı molekülün Uzaydaki farklı şekilleridir). Çoğu zaman bu dönmeler için oda sıcaklığında yeterli ısı enerjisi vardır.

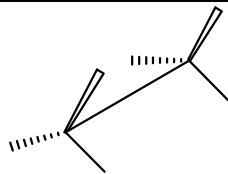
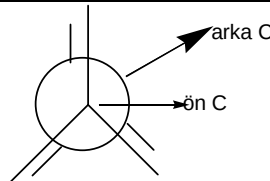
Çok düşük sıcaklıklar dışında konformeler izole edilemezler (bu sıcaklık etan molekülünde -250°C dir).

Sonuç olarak oda sıcaklığında genelde konformeleri bir birinden ayırmak mümkün değildir.

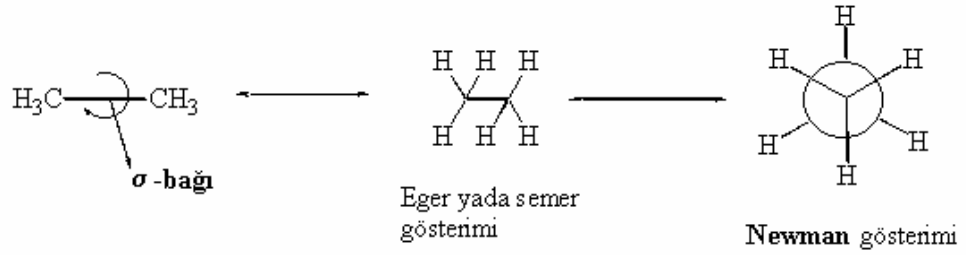
Molekülün şekilleri çoğu kez özelliklerini de etkiler.

Örneğin etan gibi basit bir molekülün karbon atomlarından birisini (ve ona bağlı hidrojenleri) diğer karbon atomuna göre döndürmek suretiyle sonsuz sayıda şekil oluşabilir.

Sigma bağı etrafındaki dönme 2 şekilde gösterilebilir:

Sawhorse Gösterimi	Newman Gösterimi
	

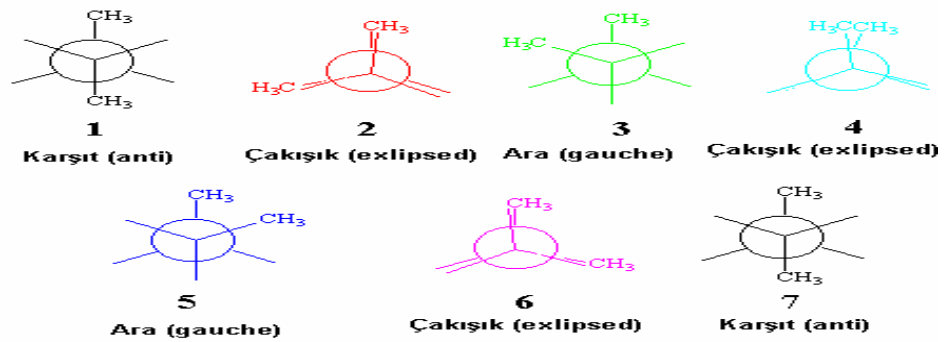
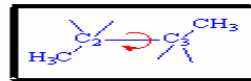
Etanın Konformasyonları:



Eklipsit(0°)	Stagger(60°)	Eklipsit(120°)
Stagger(180°)	Eklipsit(240°)	Stagger(360°)

Etanın en kararlı konformasyonu stagger konumdur. En kararsız konum ise eklipsittir. Eklipsit konumda bağ elektronları üst üste geldiğinde birbirini iterek kararsızlık oluşturur(torsional gerilim). Stagger konumda bağ elektronları en uzak konumda olduğundan böyle bir gerilim olmaz.

Bütanın Konformasyonları:

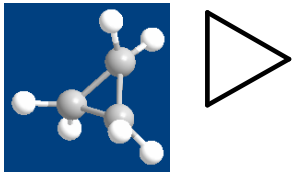
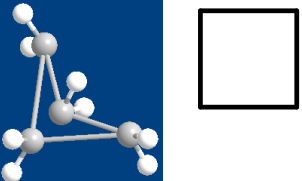
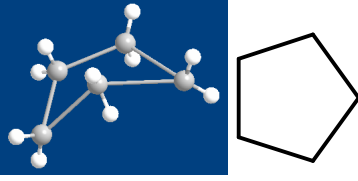


Bütanın en kararlı konformasyonu anti; en karasız konformasyonu ise metillerin üst üste çakıştığı eklipsit konumdur. Metiller birbirine yaklaşınca birbirini iterek sterik gerilim yaratırlar. Sterik gerilim bağlı grupların uzayda birbirini iterek molekülde kararsızlık oluşturmaktadır. Ayrıca bütanda metillerin birbirine göre çapraz olduğu konumlar(gauche) vardır. Gauche konum eklipsit konuma göre daha kararlı iken; anti konuma göre karasızdır.

***Bağ etrafında dönme molekülü değiştirmez; sadece molekülün enerjisine ve kararlılığına etki eder. Ayrıca herhangi bir anda bu konformasyonlardan birini izole etmek mümkün değildir. Çünkü oda sıcaklığında konformasyonlar birbirine çok hızlı şekilde dönüşürler.*

ALKANLARDA HALKALI YAPILAR VE FARKLILIKLARI NEDİR?

Alkanlar düz zincirli yapının dışında halkalı yapıda da bulunabilirler. Halkalı yapının genel formülü C_nH_{2n} 'dir. Sikloalkanlar düz zincirli alkanlar gibi adlandırılır; ancak adlandırmada önüne "siklo" ön eki getirilir.

siklopropan	Siklobütan	siklopentan
		
Bağ açısı 60° olup normal hibritleşme açısından($109,5^\circ$) sapmıştır. Bu da halkada gerginliğe neden olarak enerjiyi yükseltir ve karasızlığa neden olur(halka gerginliği)	Bağ açısı 90° olup hibritleşme açısından sapmıştır. Bu da yine gerginliğe neden olur ve kararsızlık yapar. Ancak siklobütan siklopropana göre daha kararlıdır. Molekülün şekli tam kare değildir. Gerçekte top çubuk modelindeki gibidir.	Bağ açısı 108° olup hibritleşme açısına yakındır. Bu nedenle halkada gerginlik yoktur ve kararlıdır. Molekülün gerçek şekli düzgün beşgen değildir; top çubuk modelinde gösterildiği gibidir.

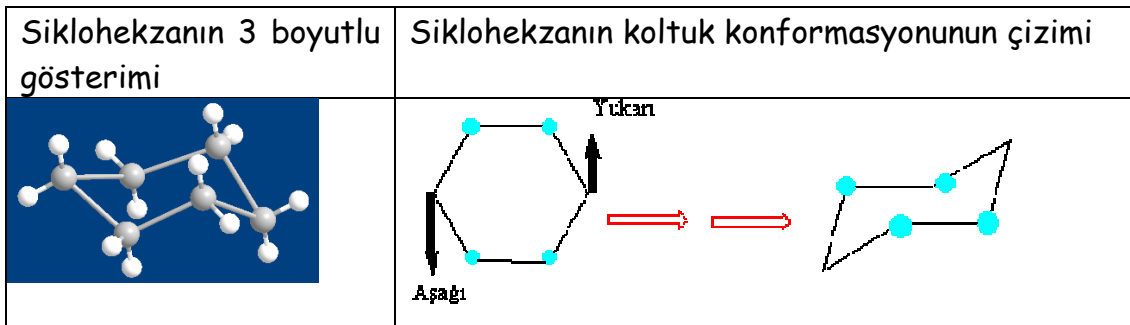
Sikloheksan

1) Sikloheksanın molekül geometrisi düzgün altıgen mi?

Sikloheksan halkası düzlemsel olsaydı, halka karbonları üzerindeki tüm hidrojenler çakışık olacaktı. Bükümlü konformelerde ise tüm hidrojenler çaprazdır. Yani sikloheksanın molekül geometrisi düzgün altıgen değildir.

Sikloheksan halkasının en kararlı konformasyonunun "sandalye" konformasyonu olduğu yönünde önemli kanıtlar vardır. Düzlemsel olmayan bu yapıda karbon-karbon bağ açılarının tümü 109.5° 'dir ve açı gerginliği yoktur. Herhangi bir karbon-karbon bağı boyunca bakıldığında atomların tamamen çapraz şekilde yer aldığı görülür. Bu yapıda sikloheksan halkasının karşıt köşelerinde bulunan hidrojen atomları birbirinden maksimum uzaktadır.

Sikloheksanın bükümlü konformerlerinin enerjisi düzlemsel olanından daha düşüktür. Çünkü bağ açıları sp^3 melezleşmesi için daha uygun, hem de hidrojen-hidrojen itmeleri daha azdır.



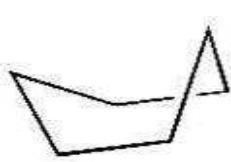
2) Sikloheksanın konformeleri birbirine dönüşür mü?

Sikloheksan halkasının dönüşebilecek pek çok biçimi vardır ve tek bir sikloheksan molekülü bükülerek sürekli değişik biçimler alabilir.

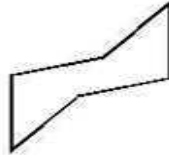
Halkanın karbon-karbon tekli bağlarındaki kısmi dönmeler sonucu sandalye konformasyonu, "kayık" konformasyonu denen bir başka şekil alabilir. Kayık konformasyonu da aynen sandalye konformasyonu gibi açı gerginliğine sahip değildir.

Bununla beraber, kayık konformasyonunda burulma gerginliği vardır. Kayık konformasyonundan herhangi bir uçtan karbon-karbon bağı eksenleri boyunca bakıldığında bu karbon atomlarındaki hidrojenlerin çakışık oldukları görülür. Buna ek olarak C1 ve C4'teki iki hidrojen atomu birbirine o kadar yakındır ki aralarında Van der Waals itmeleri meydana

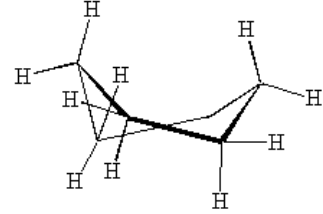
gelir. Bu son etkiye kayık konformasyonunun "bayrak direği etkileşimi" denir. Burulma gerginliği ve bayrak direği etkileşimleri kayık konformasyonunun sandalye konformasyonundan daha yüksek enerjili olmasına yol açar.



kayık konformasyonu



koltuk konformasyonu

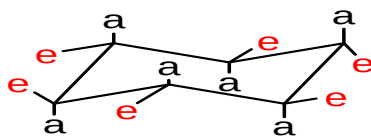


burkulmuş kayık konformasyonu

Kayık konformasyonu oldukça esnektir. Kayık konformasyonu yeni bir şekle esneyerek - burkulmuş kayık konformasyonu- burulma enerjisinin bir kısmını bırakır; aynı anda bayrak direği etkileşimleri de azalır. Bunun sonucu olarak burkulmuş kayık konformasyonu, kayık konformasyonundan daha düşük enerjilidir. Esneyerek kazanılan bu kararlılık burkulmuş konformasyonun sandalye konformasyonundan daha kararlı olması için yeterli değildir. Sandalye konformasyonunun daha kararlı olmasından dolayı herhangi bir anda, moleküllerin %99'undan daha fazlasının sandalye konformasyonunda olduğu hesaplanmıştır.

3) Sikloheksanda tüm hidrojenler aynı mıdır?

Eğer sikloheksanın sandalye konformasyonuna dikkatlice bakarsak sadece iki farklı tür hidrojen atomu olduğunu görebiliriz. Halkada bulunan altı karbon atomunun her birine bağlı hidrojen atomlarından birisi karbon atomlarının oluşturduğu halkanın çevresinde yer alır. Bu hidrojen atomlarına, yönelişlerini yer kürenin ekvatoruna benzeterek, ekvatoryal hidrojen atomları denir. Her bir karbon atomunda bulunan diğer hidrojen atomları halkanın ortalama düzlemine dik olarak yönelmiştir. Bu hidrojen atomlarına, yine yer küreyle ilişkilendirilerek, aksiyal hidrojen atomları denir. Sikloheksan halkasının her bir tarafında üçer aksiyal hidrojen atomu vardır ve yönelmeleri bir karbon atomundan diğerine ilerledikçe aşağı ve yukarı değişir.

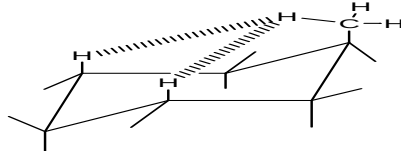


Sikloheksanda aksiyal ve ekvatoryal konumlar.

4) Sikloheksana CH₃ bağlansa hangi konumdan bağlanır?

Metilsikloheksan örneğini alarak bu soruya cevap bulabiliriz.

Metilsikloheksanın iki olası sandalye konformasyonu vardır ve bunlar bağların kısmi dönmeleri sonucu, devrilme ile birbirlerine dönüşürler. Konformasyonların birinde metil grubu aksiyal diğerinde ise ekvatoryal konumdadır. İncelemeler, metil grubunun ekvatoryal konumda bulunduğu konformasyonun, metil grubunun aksiyal konumda bulunduğu konformasyonunda 7,6 kJ/mol daha kararlı olduğunu göstermektedir. Bu yüzden denge halindeki karışımda metil grubunun ekvatoryal konumda bulunduğu konformasyon daha baskındır. Hesaplamalar denge karışımının %95'ini bu konformasyonun oluşturduğunu göstermektedir.

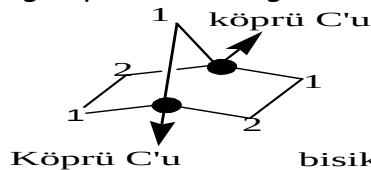


Sikloheksana metil bağlanınca 1,3-diaksiyal etkileşimi

5) Bisiklik yapılar nasıl adlandırılır ve şekilleri nasıldır?

İki bitişik veya köprülü halkalar içeren bileşikler bisikloalkanlar olarak adlandırılır. Temel ad olarak halkalardaki toplam karbon sayısına karşılık gelen alkan ismi kullanılır.

İki halkalı bileşiklerin adlandırılmasında iki önemli kural vardır; 1- moleküldeki atom sayısı, 2-köprübaşı atomlarını birleştiren atomların sayısı göz önüne alınır. Daha sonra, bisiklo kelimesi ile alkan arasına, parantez içerisinde, her bir köprüde bulunan karbon sayıları büyükten küçüğe doğru yazılır. Örneğin;

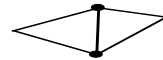


Köprü C'u

bisiklo[2,2,2]oktan

bisiklo[1,2,2]heptan

Bisiklo[2,2,1]heptan
* bisiklo ön ekinden sonra parantez içine köprü C'lerinin etrafındaki C sayıları büyükten küçüğe yazılır parantez kapatıldıktan sonra yapıdaki toplam C sayısına göre ana yapının adı yazılır.



bisiklo[0,1,1]bütan

Şekilleri de örnektekiler gibidir. Daha fazla karbon bulundurabilirler.

Bisiklik yapılarda adlandırma şöyle yapılır: köprü C'ları etrafındaki C sayıları belirlenir ve bisiklo[C sayıları büyükten küçüğe doğru aralara virgül konarak parantez içine yazılır] ana yapının adı yazılır.

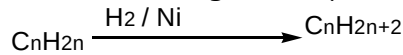
3. GRUP: ELEKTRON GRUBU

PROJE KONUSU: ALKANLARIN ELDESİ VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

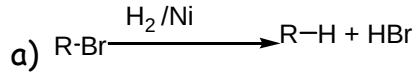
ALKANLARI LABORATUARDA ELDE ETMEK MÜMKÜN MÜDÜR?

Alkanlar doğada petrol, kömür, doğalgazdan elde edilmesinin yanında laboratuarda farklı maddelere uygun reaktifler katılarak da sentezlenebilir.

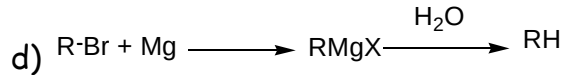
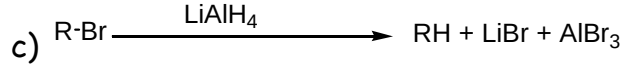
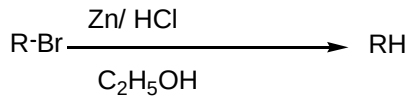
1) Alkenlerin indirgenmesiyle alkan elde edilir.



2) Alkil halojenürlerden alkan elde edilir.



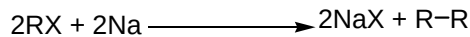
b)



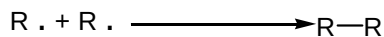
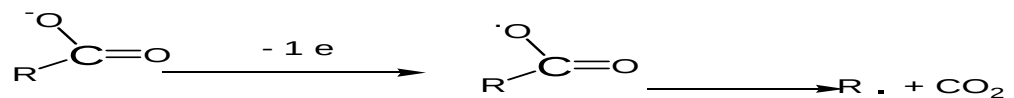
3) Karbonil bileşiklerinden alkan elde edilir.



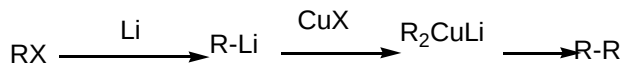
4) Würtz sentezi ile alkan elde edilir. Bu sentezde alkil halojenürdeki halojen yapıdan ayrılırken alkil grupları birleşir.



5) Alkali karboksilli asit tuzlarından alkan elde edilir.

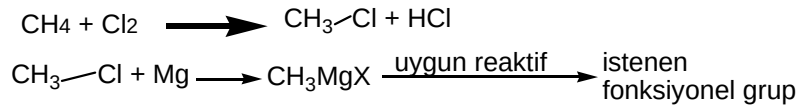


6) Alkil halojenürlerin organometallerle birleşmesinden alkan elde edilir.



ALKANLARDAN DİĞER FONKSİYONEL GRUPLARIN SENTEZİ MÜMKÜN MÜDÜR?

Alkanlardan diğer fonksiyonel grupları sentezleyebilmek için öncelikle alkanlar alkil halojenüre ve alkil halojenür de grignard reaktifine dönüştürülmelidir. Grignard reaktifine uygun reaktifler eklenerek fonksiyonel gruplar sentezlenir.



ALKANLAR NE TÜR REAKSİYON VERİRLER?

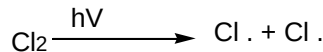
Alkanlar reaksiyon verme eğiliminde değildir; ancak 2 önemli reaksiyonu verirler: yanma ve halojenlenme.

1) Halojenlenme Reaksiyonu

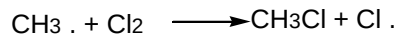
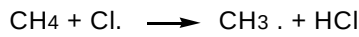
Alkanlar güneş ışığı varlığında halojenlenme reaksiyonu verirler. Reaksiyonun gerçekleşmesi illa güneş ışığına bağlı değildir; reaksiyonun gerçekleşmesi için yeterli enerji sağlayacak ampuller kullanarak da bu reaksiyon gerçekleştirilebilir. Işık ya da güneş ışığı halojen radikallerini oluşturur ve bu radikaller radikalik mekanizmaya göre alkanla reaksiyona girer.



a)başlama basamağı:

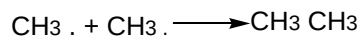
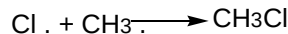
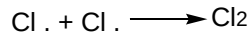


b)gelişme basamağı:



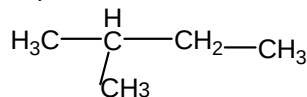
(monoklorlanmış ürün)

c)sonlanma basamağı:

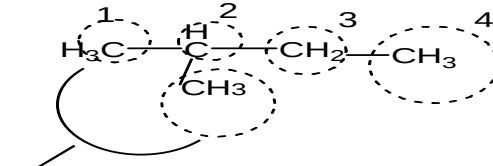


Halojenlenme reaksiyonu sonucunda sadece monoklorlanmış ürün oluşmaz. Diklor, triklor olmak üzere ürün karışımı oluşur.

Yapıda kaç çeşit H varsa o kadar monoklorlanmış ürün oluşur.



bileşiği klorlanırsa



bu 2 C özdestir

bu nedenle 4 çeşit monoklorlanmış ürün oluşabilir.

Halojenlenme sonucu oluşan ürünlere "alkil halojenür" denir.

Halojenlenme Sonucu Oluşan Ürünlerin Kullanım Alanları ve Çevreye Etkisi Nedir?

Doğada kendiliğinden oluşan alkil halojenürler:

- İnsanda tiroit hormonunun bir kısmı olan tiroksin iyot bileşiklerine bir örnektir.
- Toprak bakterisi olan *Streptomyces venezuelae* tarafından üretilen bir antibiyotik olan Kloramfenikol (Kloromisetin) tifüs benzeri ateşe karşı çok etkindir.
- Girit'te bulunan ender bir salyangoz türünden çok az miktarlarda elde edilen Tirian moru bir brom bileşiğidir. Tirian moru Finikeliler ve daha sonra Romalılarca boya olarak kullanılmıştır.

Kullanım Alanları:

- Kuru temizleme
- Sprey deodorantlar
- Buzdolaplarında ve klimalarda soğutucu olarak
- Tırnak cilaları
- Daktilo yazı düzeltici(daksil)
- Aerosollü yiyecekler
- Çözücü, yağ giderici
- Anestezi
- Kloroflorokarbonlar(CFC), DDT
- Pestisitler, bazı ilaçlar
- Ayrıca diğer organik bileşiklerin sentezinde kullanılır

Alkil Halojenürlerin Zararları

Organik halojen bileşiklerinin çoğu zehirlidir ve dikkatle kullanılmalıdır.

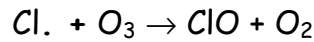
Karbon tetraklorür (CCl_4) ve Kloroform (CHCl_3) çözücülerini aşırı miktarda solunursa karaciğerde yıkıma neden olurlar.

Halojen içeren böcek ilaçları (örneğin DDT) tarımda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, çevreye olan zararlı etkilerinden dolayı kullanımları son yıllarda azalmıştır.

Özellikle CFC(kloroflorokarbonlar), DDT, sprey deodorantlar, soğutucu ve kuru temizleme amaçlı kullanılan alkil halojenürler ozonu tüketerek ozon tabakasını inceltirler.



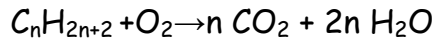
kloroflorokarbon



2) Yanma Reaksiyonu

Doğadaki tüm maddeler oksijenle yanma reaksiyonu verirler. Alkanların yanması sonucu su ve karbondioksit açığa çıkar.

Yanma Reaksiyonunda Denklem Denkleştirme



Yanma Sonucu Oluşan Ürünlerin Çevreye Etkileri Nelerdir?

Yanma sonucu oluşan karbondioksit sera etkisiyle küresel ısınmaya neden olur.

- Sera Gazları

CO_2

Su buharı

Metan(CH_4)

Oksijen

N_2O

Kloroflorokarbonlar(CFC)

SF_6 (kükürthekzaflorür)

Hidrokarbürperflor(PFC)

Alkanların yanması ve Sera Etkisi

Güneşten gelen ışınlar dünya atmosferindeki bazı gazlar tarafından tutulur. Böylece yeryüzünde ısı kaybı önlenmeye çalışılır. Atmosferin ısıyı bu şekilde tutması cam seralardaki ısı yalıtımına benzer ve buna **sera etkisi** denir.

Endüstriyel faaliyetler, fosil yakıtlar, ormanların tahribi nedeniyle son yıllarda CO_2 miktarındaki aşırı artış dünya atmosferinin aşırı ısınmasına neden olmaktadır.

Küresel Isınmanın Sonuçları

- Dünya genelinde aşırı sıcaklık artışı
- Uzun dönemde buzulların erimesi(deniz seviyesinin yükselmesi)
- İklim değişimi
- Mevsimlerin kayması
- Tarım alanlarının verimsizleşmesi
- Kuraklık, çölleşme
- Canlı türlerinin azalması(besin zincirini etkileyerek tüm canlıları tehdit eder)
- Kasırga, sel
- Kalp, solunum sistemi rahatsızlıkları

Küresel Isınmaya Karşı Alınacak Önlemler

- Fosil yakıtlar yerine temiz enerji kaynakları kullanılmalı
- Azotlu ve fosfatlı gübreler sera gazlarını arttırdığı için gübre kullanımı azaltılmalı
- Enerji tasarrufu yapılmalı
- Elektrik ve su dikkatli kullanılmalı
- Aşırı kozmetik ürün ve deterjan kullanımından kaçınılmalı
- Toplu taşıtlar tercih edilmeli
- Geri dönüşüm sağlanmalı
- Ağaçlandırma çalışmaları yapılmalıdır.

ALKANLARA ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARI NELERDİR?

Alkanlar fosil yakıtların yapısında bulunurlar ve fosil yakıtların yanmasıyla çevreye karbondioksit salınımı neticesinde hava kirliliği ve küresel ısınmaya neden olurlar. Bu nedenle alkanlara alternatif olabilecek ve çevreye daha az zarar veren ürünlerin kullanılması çevre kirliliğini önleyebilir. Bu alternatif enerji kaynakları ve özellikleri aşağıda verilmiştir:

1)GÜNEŞ ENERJİSİ:

Güneşten gelen ve dünya atmosferi dışında şiddeti sabit ve 1370 W/m² olan ve yer yüzeyinde 0-1100 W/m² değerleri arasında değişen yenilenebilir bir enerji kaynağıdır.

Güneş enerjisi, bilinen en eski birincil enerji kaynağıdır ve bütün enerji kaynakları güneş enerjisinden türemiştir. Temizdir, yenilenebilir ve dünyanın her tarafında yeterince vardır. Güneş'ten yeryüzüne 8 dakikada gelen enerji, tüm dünyada kullanılan enerji miktarına karşılık gelir.

Güneş enerjisi kesikli ve değişken, günlük ve mevsimlik değişimler gösterir. Diğer kaynaklarla karşılaştırıldığında güneş enerjisinin yoğunluğu düşüktür. Güneş enerjisi fotosentetik ve fotokimyasal olayları başlatmak için gereken özelliklere sahiptir.

Türkiye Güneş Enerjisi Tablosu

Güneydoğu Anadolu Bölgesi	3016 saat
Akdeniz Bölgesi	2923 saat
Ege Bölgesi	2726 saat
İç Anadolu Bölgesi	2712 saat
Doğu Anadolu Bölgesi	2693 saat
Marmara Bölgesi	2528 saat
Karadeniz Bölgesi	1966 saat

AVANTAJLAR	DEZAVANTAJLAR
Doğrudan güneş enerjisini kullanır.	yok
Doğal ısıtma ve soğutma sistemleri kullanarak binaların gereksiz ve aşırı ticari enerji tüketimlerini önler,	
Çevre değerlerini korur, Çevreye verilen zararları en aza indirir,	
Doğal ve sağlığa zararsız malzemeler kullanır	
Ekonomiktir	
Dışa bağımlı değildir.	

Kullanım Alanları

- Kullanım sıcak suyu eldesi
- Konut ısıtılması, soğutulması
- Sera ısıtılması
- Güneş ocakları ve fırınları
- Deniz suyundan tatlı su eldesi
- Tuz üretimi
- Sulama
- Endüstri için buhar üretimi
- Büyük ısıtma-soğutma sistemleri

2)RÜZGAR ENERJİSİ:

Rüzgar enerjisi yenilenebilir enerji kaynakları içinde en gelişmiş ve ticari açıdan en elverişli türdür. Bütünüyle doğa ile uyumlu, çevreye zarar vermeyen ve tükenme ihtimali olmayan enerji kaynağıdır.

Sera gazı emisyonlarını önlemenin ötesinde, rüzgar enerjisi civa, kükürt, kükürt dioksit, ve azot oksit gibi zararlı fosil kirleticileri önler, hava ve suyun daha temiz olmasını sağlar. Uygun rüzgar alanlarında fosil yakıtlar ve nükleer enerji ile rekabet edebilir.

Rüzgar teknolojisi ilerledikçe ve kullanım alanları genişledikçe maliyetleri düşmektedir. Bu alanlar aynı zamanda tarım amaçlı olarak da kullanılabilir. Görsel ve estetik açısından olumsuz, gürültülü ve çok az da olsa kuş ölümlerine sebep olabilirler.

AVANTAJLAR	DEZAVANTAJLAR
Kararlı, güvenilir, sürekli bir kaynaktır.	Türbin için Geniş alanlar isteyebilirler Tek bir türbin için 700-1000 m ² /MW. Rüzgar tarlalarının birim güç başına toplam gereksinimi ise 150-200 katı kadardır. Türbinlerin kapladığı alan bunun %1-1.2 kadar olduğundan bu alanlar yinede tarım amaçlı kullanılabilir.
Dışa bağımlı değildir.	Görsel ve estetik olarak olumsuzdur. Gürültülüdürler ve kuş ölümlerine neden olur, radyo ve TV alıcılarında parazitlenme yaparlar Bu nedenle İngiltere başta olmak üzere bir çok Avrupa ülkesinde büyük rüzgar türbinlerinin yarattığı çevre sorunları nedeniyle milli park alanlarının sınırları içine ve çok yakınlarına kurulması yasaklanmıştır
Gelişen teknoloji ile birlikte enerji birim maliyetleri düşmektedir.	Türbin için geniş yer gereklidir

3)JEOTERMAL ENERJİ:

Yer kabuğunun çeşitli derinliklerinde birikmiş olan ısının oluşturduğu ve sıcaklıkları atmosferik sıcaklığın üzerinde olan sıcak su, buhar ve gazlar olarak tanımlanır.

Jeotermal enerji, yer kabuğunun derinliklerinden gelen ısının doğal olarak yer altındaki sulara aktarılması ve yeraltı sularının yeryüzüne çıkması ile oluşan enerji türüdür. Çevre dostudur, temizdir, suyun ısıtılması ve buharlaştırılması için fosil enerjiye gereksinimi yoktur.

AVANTAJLAR	DEZAVANTAJLAR
Doğal kaynaklar kullanılır, dışa bağımlı değildir.	Yapılarında bulunan hidrojen sülfür ve karbondioksit gibi gazların açığa çıkması nedeniyle reenjeksiyon gereklidir.
Çevre dostudur. Suyun ısıtılması ve buharlaştırılması için fosil enerjiye ihtiyaç duymaz.	

4)HİDROELEKTRİK ENERJİSİ:

Suyun potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye çevrilmesiyle elde edilen enerjidir. Bu şekilde ilk büyük tesis 1895'de Niyagara şelalesi üzerinde kurulmuştur

Hidroelektrik Santraller

Suyun üst seviyelerden alt seviyelere düşmesi sonucu açığa çıkan enerji, türbinlerin dönmesini sağlamak ve elektrik enerjisi elde edilmektedir. Hidrolik potansiyel , yağış rejimine bağlıdır.

- Hidrolik enerji, kirlilik oluşturmaz, doğal kaynak kullanıldığından dışa bağımlı değildir.
- Yapılan yatırım enerji üretimi yanında, sulama amaçlı olarak da kullanılabilir.
- Hidroelektrik santraller ilk yatırım maliyeti yönünden özel haller ve doğal gazlı santraller dışında termik ve nükleer santrallerle rekabet edecek durumdadır.
- İşletilmesi ekonomik ve çevreye zararı en az olan santrallerdir.
- Bununla birlikte, bu enerji kaynağının yatırım maliyeti yüksek, inşaat süresi uzundur ve aşırı yağışlardan olumsuz etkilenebilmektedir.

Hidroelektrik enerjisi: 1) gel-git enerjisi
2) dalga enerjisi

Gel-git enerjisi:

Dünyada kendisinden yararlanılabilir gel - git enerjinin yaklaşık 63.000 MW civarında olduğu tahmin edilmektedir. Yararlanılışındaki tekniğin zorluğu dolayısıyla, bugün pilot tesislerin dışında, sadece Fransa'da kayda değer bir tesis vardır ve bu 1966 yılından beri 260 MW kapasite ile faaliyet halindedir.

Dalga Enerjisi:

Dalga enerjisi üreten makineler, enerjiyi ya okyanusun yüzeyindeki dalgalardan, ya da suyun altındaki dalgalanmalardan elde ediyorlar.

Deniz dalga enerjisinin temelinde yine rüzgar enerjisi yatmaktadır.

AVANTAJLARI	DEZAVANTAJLARI
Kirlilik yaratmaz.	
Enerji ihtiyacında çok hızlı devreye girer.	Toplam inşaat süresi uzundur
Acil durumlarda hızla devreden çıkarılabilir.	Yağışlara bağlı olumsuz etkilenmesi söz konusudur.
Doğal kaynaklar kullanılır dışa bağımlı değildir.	
Yapılan yatırım sadece enerji için değil sulama-taşkın amaçlı kullanılabilir.	

5)HİDROJEN ENERJİSİ:

Hidrojen 1500'lü yıllarda keşfedilmiş, 1700'lü yıllarda yanabilme özelliğinin farkına varılmış, evrenin en basit ve en çok bulunan elementi olup, renksiz, kokusuz, havadan daha hafif ve tamamen zehirsiz bir gazdır. Güneş ve diğer yıldızların termonükleer tepkimeye vermiş olduğu ısının yakıtı hidrojen olup, evrenin temel enerji kaynağıdır.

Hidrojen Nasıl Elde Edilir?

Hidrojenden elektrik yakıt pilleri sayesinde elde edilir. Yakıt pilleri sistem itibarı ile bir akü bataryasına, çalışması prensibi ile de içten yanmalı motorlara benzer. Akü bataryası gibi kutuplarından elektrik enerjisi alınmasına rağmen bu enerjiyi akü bataryası gibi depolanmış olan enerjiden değil ürettiği enerjiden verir.

Enerjiyi kendine hidrojen sağlandığı sürece verir. Aynı içten yanmalı motora yakıt verilip bir jeneratörden elektrik elde edilmesine benzer. Benzin verdiğiniz sürece elektrik elde edersiniz ayrıca elde edeceğiniz egzoz gazı, gürültüsü, aşınan parçaları da önemli bir dezavantajdır. Yakıt piline hidrojen verdikçe elektrik alırsınız atık olarak sadece saf su geriye kalır birazda ısı, hepsi bu kadar. Gürültü yok, hareketli parça yok, egzoz gazı yok, sessiz bir kimyasal reaksiyondan ibaret olan bir olay. Ayrıca yakıt pilinde verim içten yanmalı motorlara nazaran iki kat kadar daha yüksektir.

Yakıt pillerini çalışma özelliklerine göre bir çok çeşitleri olmakla birlikte en çok kullanılan tipi PEMFC (proton değişim membran) tipidir. Sistem üç ana parçadan meydana gelir; Anot, membran ve katot. Anot'a gelen hidrojen molekülleri önce proton ve elektronlarına ayrılır. Proton ortada bulunan membran tarafından çekilir ve membrandan geçerek katotta bulunan havanın içindeki oksijen ile birleşir. Anotta biriken elektronlar, anot ile katot arasında dışarıdan kurulan bir kapalı devre teşkil edildiğinde, bu devre üzerinden akarak, katotta birleşip saf su meydana getirerek bu çevrimde, ısı, saf su ve elektrik enerjisi elde edilerek çevrim tamamlanır.

Almanya'da Ruhr havzasında 1938 yılında işletmeye açılan ve bugün 15 atmosfer basınç altında hidrojen taşımaya devam eden 204 km'lik boru hattı örnek olarak gösterilebilir Basıncılı hidrojenin, çelik tüpler içine yerleştirilerek taşınması, bu güne kadar geliştiren bir çok deneme amaçlı hidrojenle çalışan taşıtta kullanılan yöntem olmuştur.

Hidrojenin Depolanması

Hidrojenin belki de en önemli özelliği, depolanabilir olmasıdır.

Hidrojen petrole göre 4 kat fazla hacim kaplar; hidrojenin kapladığı hacmi küçültmek için hidrojeni sıvı halde depolamak gereklidir. Bunun için de yüksek basınç ve soğutma işlemine ihtiyaç vardır. Sıvılaştırılmış hidrojen yüksek basınç altında çelik tüpler içinde depolanabilir. Uzay programlarında, roket yakıtı olarak sürekli şekilde kullanılan sıvı hidrojen bu yöntemle depolanmaktadır. Dünyadaki en büyük sıvı hidrojen tankı, Kennedy Uzay Merkezinde olup 3400 m³ sıvı hidrojen alabilmektedir. Bu miktar hidrojenin yakıt olarak değeri 29 milyon Mega Joule veya 8 milyon kW-saat'e karşılık gelmektedir.

Hidrojen kimyasal olarak metallerde, alaşımlarda ve geçiş metallerde hidrür olarak depolanabilmektedir. Özellikle son 10 yıldır yüksek depolama kapasiteleri nedeniyle alüminyum ve bor içeren kompleks

hidrürlerle yoğun olarak çalışılmaktadır. Bor içeren kompleks hidrürler sıvı koşullarda kullanılması nedeni ile de önem taşımaktadır .

6)BİYOKÜTLE ENERJİSİ:

Biyokütle teknolojisi organik kökenli atık/artık maddelerden hem enerji eldesine hem de atıkların toprağa kazandırılmasına imkan vermektedir. Biomas enerji, uygun bitkilerin yetiştiriciliğine bağlı olduğu için yenilenebilir, çevre dostu ve yerli kaynak olarak değer kazanmaktadır.

Klasik ve modern anlamda olmak üzere iki grupta ele almak mümkündür.

1.Birincisi ormanlardan elde edilen yakacak odun ve yine yakacak olarak kullanılan bitki ve hayvan atıkları(tezek gibi) oluşur.

2.İkincisi yani modern biyokütle enerjisi ise; enerji ormancılığı ve orman-ağaç endüstrisi atıkları, tarım kesimindeki bitkisel atıklar, kentsel atıklar, tarıma dayalı endüstri atıkları olarak sıralanır.

Biyodizel, kolza (kanola), ayçiçek, soya, aspir gibi yağlı tohum bitkilerinden elde edilen yağların veya hayvansal yağların bir katalizatör eşliğinde kısa zincirli bir alkol ile (metanol ve ya etanol) reaksiyonu sonucunda açığa çıkan ve yakıt olarak kullanılan bir üründür. Evsel kızartma yağları ve hayvansal yağlar da biyodizel hammaddesi olarak kullanılabilir.

Biyodizel petrol içermez; fakat saf olarak veya her oranda petrol kökenli dizelle karıştırılarak yakıt olarak kullanılabilir. Saf biyodizel ve dizel-biyodizel karışımları herhangi bir dizel motoruna, motor üzerinde herhangi bir modifikasyona gerek kalmadan veya küçük değişiklikler yapılarak kullanılabilir.

Biyodizel Elde Etme Yöntemi

Biyodizel üretiminin çeşitli metodları olmakla birlikte günümüzde en yaygın olarak kullanılan yöntem transesterifikasyon yöntemidir. Transesterifikasyon; yağ asitlerinin (bitkisel yağlar, evsel atık yağlar, hayvansal yağlar) bazik bir katalizör eşliğinde alkol (metanol,etanol vb.) ile esterleşme reaksiyonudur.

Özellikleri:

* Ana ham maddesi "bitkisel ve hayvansal yağlar"dır. Kullanılan yağların yeni veya atık olmasının önemi yoktur.

* Motorin kullanılan her motorda hiç bir ayar ve değişiklik gerektirmeksizin kullanılabilir.

- * Motorin ile kolayca karıştığı için saf veya karışım olarak kullanılabilir.
- * %30 lara varan düzeyde yakıt ekonomisi sağlar.
- * Motorine göre daha yüksek performanslıdır.
- * Yenilenebilir enerji kaynağıdır.
- * Çevrecidir.

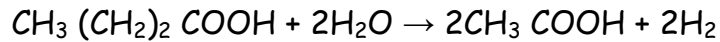
7)BİYOGAZ:

Hayvansal ve bitkisel atıkların çürütülmesiyle üretilen metan gazını depolayarak tehlikeli ve çevreye zararlı olabilecek bir gazı enerjiye dönüştürmek mümkündür. Metan gazı daha sonra yakılarak enerji elde ediliyor.

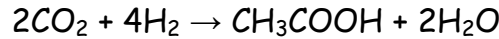
Elde Edilmesi:

Fermantasyon: Fermantatif bakteriler olarak isimlendirilen bakteri grupları organik maddeleri parçalayarak CO₂, asetik asit ve büyük bir kısmını da çözülebilir uçucu yağ asitlerine dönüştürür.

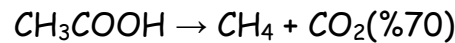
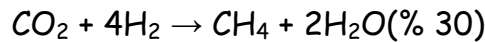
Asetik Asidin Oluşumu: Bir kısım bakteriler,



Diğer bir kısım bakteriler ise ;



Metan Gazının Oluşumu: Metan bakterileri



Biyogaz Üretimi İçin Organik Kaynaklar:

Bitkisel Artıklar: İnce kıyılmış sap, saman, anız ve mısır artıkları, şeker pancarı yaprakları ve çimen artıkları gibi bitkilerin işlenmeyen kısımları ile bitkisel ürünlerin işlenmesi sırasında ortaya çıkan artıklardır. Bitkisel artıkların kullanıldığı biyogaz tesislerinin işletilmesi sırasında proses kontrolü büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle kırsal kesimlerde bitkisel artıklardan biyogaz eldesi önerilmemektedir.

Hayvansal Atıklar: Sığır, at, koyun, tavuk gibi hayvanların dışkıları, mezbahane atıkları ve hayvansal ürünlerin işlenmesi sırasında ortaya çıkan atıklar özellikle kırsal kesimler için önerilen biyogaz tesislerinde kullanılmaktadır.

Kanalizasyon ve dip çamurları, kağıt sanayi ve gıda sanayi atıkları, çözünmüş organik madde derişimi yüksek endüstriyel ve evsel atık sular biyogaz üretiminde kullanılmaktadır. Bu atıklar özellikle belediyeler ve

büyük sanayi tesisleri tarafından yüksek teknoloji kullanılarak tesis edilen biyogaz üretim merkezlerinde kullanılan atıklardır.

Biyogaz Avantajları

Ucuz-çevre dostu bir enerji ve gübre kaynağıdır.

Atık geri kazanımı sağlar.

Biyogaz üretimi sonucu hayvan gübresinde bulunabilecek yabancı ot tohumları çimlenme özelliğini kaybeder.

Biyogaz üretimi sonucunda hayvan gübresinin kokusu hissedilmeyecek ölçüde yok olmaktadır.

Hayvan gübrelerinden kaynaklanan insan sağlığını ve yeraltı sularını tehdit eden hastalık etmenlerinin büyük oranda etkinliğinin kaybolmasını sağlamaktadır.

8)METANOL:

Metanol içerisinde metil alkol bulunan, odun, kömür gibi fosil yakıtların ısı altında damıltılmaları yolu ile, doğalgaza birtakım distilasyon işlemleri uygulanarak veya CO ve H₂'nin katalitik ortamda sentezleri sonucunda elde edilir.

Ayrıca günümüzdeki metanol üretimindeki enerji dengesi negatiftir.

Metanolün kaynama sıcaklığı 65.1 °C, donma sıcaklığı -97.6 °C 'dir ve su ile her oranda karışabilir. Metanol taşıtlarda çok küçük değişikliklerle kolaylıkla kullanılır. Yapılan ilk metanollü prototiplerde benzin motorları metanol yakabilecek şekilde değiştirilmekteydi. Daha sonraları metanol yakıtı kullanabilecek yeni motorlar tasarlandı. Prototipler üzerinde yapılan araştırmalara göre, metanol yakıtlı taşıtların, gelişmiş teknolojiye sahip benzinli taşıtlara göre %5-10 oranında daha fazla verime ve olağanüstü ivmeye sahip olduğu görüldü.

Metanol yüksek oktan sayısına sahip olmasına karşın çok düşük setan sayısına sahiptir.

Metanolün belirli bir hacimdeki enerji yoğunluğu benzine göre daha düşük olduğundan benzin ile katedilen bir mesafeyi katetmek için daha fazla metanol kullanımına ihtiyaç vardır. 1.7 litre metanol 1 litre benzinin verdiği enerjiye eşit miktarda enerji vermektedir. Bu da yakıt tanklarının daha geniş ve ağır olması demektir. Böylece hem taşıtlardaki depoların büyütülmesi gerekecek ve yerkaybına neden olunacak, hem de taşıtta benzine göre daha fazla bir yükün taşınmasına neden olunacaktır.

Metanolün ısı değeri petrole göre daha düşüktür, buharlaşma ısısı yüksektir. Buharlaşma ısısının yüksek oluşu motorlarda soğukta ilk

hareketi zorlaştırmaktadır. 10 °C'tan düşük sıcaklıklarda ilk harekete yardımcı yakıt sistemleri kullanılmaktadır.

Metanolün kullanımında karşılaşılan diğer bir problem aşırı derecede korozyona neden olmasıdır. Bu sebeple kullanılabilmesi için özel depolama tanklarına ihtiyaç vardır. Silindir duvarlarındaki yağın etkisini tamamen ortadan kaldırıcı eğilimi olduğundan özel yağlama yağları kullanılması gerekir. Korozyonu önlemek için yakıt ve emme sistemi, koruyucu maddelerle kaplanmaktadır. Metanolün korozif özellikleri benzinden farklı olduğu için, benzinden farklı olarak alüminyum ve çinko karbüratör kullanılır. Yakıt tankı çinko alaşımı ile kaplanmaktadır. Ayrıca paslanmaz çelik kullanılan depolarda iyi sonuç vermektedir. Metanolün benzine göre daha fazla nem tutma özelliği vardır. Diğer yakıtların bir yerden bir yere nakledilmesi gibi taşınırsa bu durum nedeni ile kolaylıkla nemlenebilir. Nem de korozyonu hızlandırır. Bu sebeple gelecekteki metanol taşıyıcı ekipmanlar su geçirmez olacaklardır. Ayrıca metanolün nem tutuculuk özelliğinin yüksek olması ve kolaylıkla nemlenmesi, metanol benzin karışımı olan yakıtlarda faz ayrışmasına neden olabilir. İçerisinde su bulunmayan alkol ve benzini karıştırmak mümkün olmasına rağmen az miktarda su ihtiva eden karışımlarda bu mümkün olmamakta ve faz ayrışması oluşmaktadır.

Metanolün diğer olumsuz yönleri zehirli ve gözü tahriş eder bir nitelikte olmasıdır. Ama çevre koruma örgütü EPA zararlı seviyeye ulaşacak birikmenin ancak çok nadir şartlarda olabileceğini bunun da kolayca dağıtılacağını bildirmektedir.

9)ETANOL:

Etanol, içerisinde etil alkol bulunan, şeker, şekeri çevrilebilen selüloz veya nişasta gibi maddelerin fermantasyonu sonucu elde edilen alkol türüdür. Etanol patates, tahıllar, şeker kamışı ve şeker pancarı gibi tarım ürünlerinden elde edilir.

Etanolün motorlarda kullanımı düşüncesi tarım ürünlerinin bolca yetiştirildiği ülkeler için geçerlidir. Bu sebeple etanol yakıtının alternatif bir yakıt olarak motorlarda kullanılması dünya çapında sınırlı kalmıştır. Ayrıca günümüzdeki etanol üretimindeki enerji dengesi negatiftir.

Benzine etil alkol katılması yanmayı iyileştirmekte vuruntuya dayanıklılığı artırmaktadır. En iyi karışımın % 10 hacimsel oranlı etil alkol-benzin karışımı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca alkol kullanımı hava kirliliğini önemli düzeyde azaltmaktadır.

Alkollerin buhar basıncı düşük olduğundan alkol karışımları kullanıldığında özellikle soğuk havalarda ilk harekette emme sisteminde buharlaşmayı iyileştirici önlemler almak gerekir. Ayrıca alkolün (ve içinde bulunabilecek suyun) emme ve yakıt sistemi ve diğer motor elemanları üzerindeki korozyon ve aşındırıcı etkileri incelenmeli , bu etkilere karşı gerekli önlemler alınmalıdır.

Güncel tekniklerde etil alkol üretimi pahalıdır ve genellikle gıda kaynaklarına dayanmaktadır. Ucuz alkol üretimi için yeni yöntemler geliştirilmelidir.

Etanolün motorlarda kullanımı düşüncesi daha çok geniş tarım alanlarına sahip ülkelerde yaygındır. ABD'de tarımla uğraşan eyaletlerde, %80 etanol %20 benzin karışımı olan E80 yakıtı, yıllardan beri otomobillerde yakıt olarak kullanılmaktadır. Petrol rezervlerinin hemen hemen olmadığı fakat özellikle şeker kamışının bol bulunduğu Brezilya'da otomobiller 15 yıldan fazla bir süredir etanolle çalışmaktadır.