

GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ANABİLİM DALI  
**KİMYA ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

10. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİM ÜNİTESİ  
İLE İLGİLİ AKADEMİK BAŞARI VE KİMYA DERSİNE İLİŞKİN  
TUTUMLARINA GELENEKSEL VE TAKIMLA ÖĞRENME YÖNTEMİNİN  
ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan  
**Emine DÜZEN**

**Ankara**  
**Temmuz, 2012**

GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ANABİLİM DALI  
**KİMYA ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

10. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİM ÜNİTESİ  
İLE İLGİLİ AKADEMİK BAŞARI VE KİMYA DERSİNE İLİŞKİN  
TUTUMLARINA GELENEKSEL VE TAKIMLA ÖĞRENME YÖNTEMİNİN  
ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Emine DÜZEN**

**Danışman: Prof. Dr. Yüksel TUFAN**

**Ankara**  
**Temmuz, 2012**

**Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼'ne**

Emine D¼ZEN'e ait **“10. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi İle İlgili Akademik Başarı ve Kimya Dersine İlişkin Tutumlarına Geleneksel ve Takımla Öğrenme Yönteminin Etkisinin Belirlenmesi”** başlıklı tezi 05/07/2012 tarihinde, jürimiz tarafından Kimya Öğretmenliği Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı-Soyadı

İmza

Üye (Tez Danışmanı) : .....

Üye : .....

Üye : .....

## ÖN SÖZ

Yüksek lisans eğitimim süresince bana destek olan, cesaretlendiren bilgi ve deneyimlerini benden esirgemeyen, tezim konusunda bana yol göstericilik yapan, bilim felsefi ile ilgili bilgi donanımlarını paylaşan benim kimya ve kimya eğitimine bakış açımı yenileyen yeni baştan sorgulamamı sağlayan bu anlamda da bana çok büyük katkıları olan değerli hocam Prof. Dr. Yüksel TUFAN'a sonsuz teşekkürler ediyorum.

Veri toplama aşamasında bilgi ve deneyimlerini paylaşan destekleyen çok kıymetli hocam Yrd. Doç. Dr. Hüseyin AKKUŞ' a teşekkürler ediyorum.

Verilerin yorumlanmasında ve değerlendirilmesinde bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen çok kıymetli hocam Yrd. Doç. Dr. Nusret KAVAK' a teşekkürler ediyorum.

Tezimin veri toplama aşamasında bana yardımcı ve destek olan öğrencilerime ve çalışma arkadaşlarım Gülsema Güller KAYA, Fatma KURTKAYA, Gökşen TEKTAŞ, Aynur KORALAY, Atila ÇELİK' e de teşekkür ediyorum.

Yüksek lisans eğitimim süresince bana maddi ve manevi destek olan eşim Ender'e, çocuklarım Zekeriya ve Uğur'a ve canım anneme teşekkürler ediyorum.

Emine DÜZEN

## ÖZET

### 10. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİM ÜNİTESİ İLE İLGİLİ AKADEMİK BAŞARI VE KİMYA DERSİNE İLİŞKİN TUTUMLARINA GELENEKSEL VE TAKIMLA ÖĞRENME YÖNTEMİNİN ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

DÜZEN, Emine

Yüksek Lisans, Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Yüksel TUFAN

Temmuz-2012, 96 sayfa

Bu araştırmanın amacı, kimyasal türler arası etkileşim ünitesinin öğrenilmesinde yapılandırıcı yaklaşıma dayalı takımla öğrenme ile geleneksel yaklaşımı karşılaştırarak öğrencilerin akademik başarılarında ve kimya dersine ilişkin tutumlarında anlamlı bir fark olup olmadığını araştırmaktır. Bu çalışmada, araştırma yöntemi olarak nicel araştırma, araştırma metodu olarak ise yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma Ankara İli Sincan İlçesine bağlı Sincan Lisesi'nde dört farklı 10. sınıf fen şubelerinde okumakta olan 144 öğrenci ile yapılmıştır. Bu şubelerden ikisi deney ikisi kontrol grubu olarak seçilmiştir. Kontrol gruplarında Kimyasal Türler Arası Etkileşim ünitesi geleneksel öğretim yöntemi ile işlenirken, deney gruplarında yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına dayalı takımla öğrenme yöntemi ile işlenmiştir. Uygulamadan önce deney gruplarına ve kontrol gruplarına ön bilgilerini kontrol altına almak için ön bilgi testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarından birer tanesine ise uygulamadan önce kimya dersine ilişkin tutum ve algılama ölçeği ile başarı testi uygulanmıştır. Uygulama tamamlandıktan sonra bütün gruplara kimyaya karşı tutum ve algılama ölçeği ile başarı testi yeniden uygulanmıştır. Böylece, takımla öğrenmenin öğrencilerin kimyaya karşı

tutumlarında bir değişikliğe neden olup olmadığı araştırılmıştır. İki ay sonra bütün şubelere kalıcılık testi uygulanarak takımla öğrenme ile geleneksel yaklaşımı karşılaştırarak kimyasal türler arası etkileşimi öğrenmede bilginin kalıcılığı bakımından anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmıştır.

Araştırmada normal dağılım gösteren veriler t- testi, ANCOVA; normal dağılım göstermeyen veriler ise Mann Whitney-U testi ile analiz edilmiştir.  $D_2$  ve  $K_2$  gruplarının ön bilgi testinden elde edilen verilerine göre hazır bulunuşluk düzeyleri arasında fark bulunmuş ve bu nedenle çalışmada ANCOVA analizi tercih edilmiştir. Ön bilgi testine göre  $K_2$  grubunun hazır bulunuşluk düzeyi  $D_2$  grubundan yüksek bulunmuştur.  $D_2$  ve  $K_2$  gruplarında başarıları ve tutumları karşılaştırıldığında yapılan istatistiksel sonuçlara göre anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Aynı gruplar bilginin kalıcılığı açısından karşılaştırıldığında ise  $K_2$  grubunun ortalama puanlarının yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum; öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin farklı olmasından kaynaklandığı şeklinde yorumlanmıştır.  $D_1$  ve  $K_1$  gruplarının ön bilgi testinden elde edilen bilgilere göre hazır bulunuşluk düzeyleri açısından bir fark yoktur.  $D_1$  ve  $K_1$  grupları başarıları ve kalıcılıkları açısından karşılaştırıldığında ise  $D_1$  grubunun ortalama puanlarının yüksek olduğu görülmüştür. Ancak tutumları karşılaştırıldığında anlamlı bir fark görülmemiştir. Sonuç olarak; takımla öğrenme yönteminin öğrenci başarısını ve bilginin kalıcılığını artırdığı söylenebilir. Çalışma sonucu elde edilen bulgular literatürdeki benzer çalışmalardan elde edilen verilerle benzerlik içerisindedir. Bu çalışma, öğrenci merkezli eğitime verilen önemin arttığı günümüz kimya eğitiminde kimya öğretmenlerine alternatif bir öğretme tekniği sunması açısından önemlidir.

## ABSTARCT

### THE EFFECT OF TRADITIONAL AND TEAM LEARNING ON THE TENTH GRADE STUDENTS' ACADEMIC SUCCESS AND THEIR ATTITUDE TOWARDS CHEMISTRY LESSON WITH THE UNIT OF THE INTERACTION BETWEEN CHEMICAL PARTICLES

DÜZEN, Emine

Master of Science, Chemistry Education Department

Thesis Advisor: Prof. Dr. Yüksel TUFAN

July-2012, 96 page

The main purpose of this research is to investigate whether there is a significant difference between team learning and traditional methods about the interaction among the particles. In this study, as an experimental technique quantitative research and half experimental design is used. The study by using traditional methods on the interaction among the particles has been done with 142 students from four different science classes in the tenth grade of Sincan High School in Ankara, Turkey. Two of these classes have been chosen as experiment and the other two as control groups. Interaction among chemical species has been taught with traditional approach in the control group, whereas in the experimental group team work based on the constructivist approach. Before study, preliminary information test has been applied to both groups. Moreover, perception and attitude criterion test and success test have been done in one of the groups of both experimental and control groups. After the study, perception and attitude criterion test and success test have been applied to all the groups in order to test whether learning in groups have changed the students attitudes to chemistry or not. Two months later, permanence test has been applied to check whether there is a significant difference in learning the interaction between the particles under the constructivist approach based on group work and traditional approach.

In the study, data which shows normal distribution whit t-test, ANCOVA and data which does not show normal distribution whit Mann Whitney-U test has been analyzed. According to the data gathered from the preliminary information test, it has been found out that there is a significant difference in the level of being ready, so ANCOVA analysis is preferred. When the success and the attitude of (E2) and (C2) groups have been compared, there is not a significant difference according to the statistical results. However, when the same groups have been compared in terms of the permanence of information, (C2) group has been observed to be over the average value and this has been interpreted as the level of the students readiness fort the information. When (E1) and (C1) have been compared in terms of their success rate and permanence of the information, (E1) group has been observed that average values are better. However, when their attitude has been compared, no significant difference has been seen.

As a result, it can be said that learning in groups increases the level of the permanence of information and the student's success. The findings of the study show resemblance with the findings in the literature. This study is important since it offers an alternative learning in chemistry to chemistry teachers in the age of importace of student-centered learning in chemistry.



## İÇİNDEKİLER

### Sayfa No

JÜRİ ÜYELERİ İMZA SAYFASI.....	i
ÖN SÖZ.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar LİSTESİ .....	xii

### BÖLÜM I

GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.1.1. Problem Cümlesi.....	6
1.1.2. Alt Problemler.....	7
1.2. Araştırmanın Amacı .....	7
1.3. Araştırmanın Önemi .....	8
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları .....	9
1.5. Araştırmanın Varsayımları .....	10
1.6. Tanımlar.....	11

## BÖLÜM II

ÇALIŞMANIN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ.....	12
2.1. Geleneksel Yöntem ve Takımla Öğrenme.....	12
2.1.1. Tam Öğrenme Modeli.....	15
2.1.2. Çoklu Zeka Kuramı.....	15
2.1.3. Anlamlı Öğrenme.....	16
2.1.4. Etkin Öğrenme.....	17
2.1.5. İşbirliğine Dayalı Öğrenme.....	18
2.1.5.1. Düzenlenmemiş Öğrenme Grupları.....	18
2.1.5.2. Düzenlenmiş Öğrenme Grupları.....	19
2.1.5.3. Çalışma Takımları.....	21
2.1.5.3.1. Takım-Oyun-Turnuva (TOT).....	21
2.1.5.3.2. İşbirliğine Dayalı Birleştirilmiş Okuma ve Kompozisyon.....	22
2.1.5.3.3. Takım Destekli Bireyselleştirme (TDB) .....	23
2.1.5.3.4. Karşılıklı Sorgulama (KS).....	23
2.1.5.3.5. Birleştirme-I.....	24
2.1.5.3.6. Birleştirme-II.....	24
2.1.5.3.7. Öğrenci Takımları ve Başarı Bölümleri (ÖTBB).....	25
2.2. Kimyasal Türler Arası Etkileşimler.....	28
2.3. Ortaöğretim 10. Sınıf Kimya Dersi Öğretim Programı.....	31

## BÖLÜM III

YÖNTEM.....	33
3.1. Araştırmanın Modeli.....	33
3.2. Evren ve Örneklem.....	34
3.3. Verilerin Toplanması.....	37
3.3.1. Kimyaya Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği.....	38
3.3.1.1. Kimyaya Karşı Tutum ve Algılama Ölçeğinin Hazırlanması ve Uygulanması.....	38

3.3.1.2. Kimyaya Karşı Tutum ve Algılama Ölçeğinin Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışmaları.....	39
3.3.2. Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi İle İlgili Ön Bilgi Testi.....	39
3.3.2.1. Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi İle İlgili Ön Bilgi Testinin Hazırlanması ve Uygulanması .....	39
3.3.2.2. Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi İle İlgili Bilgi Testinin Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışmaları.....	40
3.3.3. Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi İle İlgili Başarı Testi.....	40
3.3.3.1. Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi İle İlgili Başarı Testinin Hazırlanması ve Uygulanması.....	40
3.3.3.2. Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi İle İlgili Başarı Testinin Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışmaları.....	40
3.3.4. Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi İle İlgili Kalıcılık Testi.....	41
3.3.5. Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi İle İlgili Çalışma Yaprakları.....	41
3.3.5.1. Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi İle İlgili Çalışma Yapraklarının Hazırlanması ve Uygulanması.....	41
3.3.5.2. Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi İle İlgili Çalışma Yapraklarının Değerlendirilmesi.....	42
3.3.6. Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi İle İlgili İzleme Testleri.....	42
3.3.6.1. Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi İle İlgili İzleme Testlerinin Hazırlanması ve Uygulanması.....	42
3.3.6.2. Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi İle İlgili İzleme Testlerinin Değerlendirilmesi.....	43
3.4. Verilerin Analizi.....	43

## **BÖLÜM IV**

BULGULAR VE YORUM.....	45
------------------------	----

4.1. Alt Problemlerin Analizi .....	45
Alt problem 1 .....	45
Alt problem 2.....	47
Alt problem 3.....	49
Alt problem 4.....	50
Alt problem 5.....	51
Alt problem 6.....	51

## **BÖLÜM V**

SONUÇ VE ÖNERİLER.....	54
5.1. Sonuçlar.....	54
5.1.1. Takımla Öğrenmenin Akademik Başarıya Etkisi.....	54
5.1.2. Takımla Öğrenmenin Akademik Başarının Kalıcılığına Etkisi.....	56
5.1.3. Takımla Öğrenmenin Kimyaya Karşı Tutum ve Algılamaya Etkisi.....	57
5.1.4. Takımla Öğrenmenin Olumlu ve Olumsuz Yönleri.....	58
5.2. Öneriler.....	60
5.2.1. Öğretmenler İçin Öneriler.....	60
5.2.2. Müfredat Yapanlar İçin Öneriler.....	61
5.2.3. Araştırmacılar İçin Öneriler.....	62
KAYNAKÇA.....	64

## **EKLER**

Ek-1: Kimyaya Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği .....	70
Ek-2: Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Kimyasal Türler Arası Etkileşim Konusu İle İlgili Bilgi Testi .....	71
Ek-3: Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Kimyasal Türler Arası Etkileşim Konusu İle İlgili Başarı Testi .....	75

Ek-4: Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Kimyasal Türlere Arası Etkileşim Ünitesi 1. Bölüm Çalışma Yaprakları.....	79
Ek-5: Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Kimyasal Türlere Arası Etkileşim Ünitesi 2. Bölüm Çalışma Yaprakları.....	83
Ek-6: Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Kimyasal Türlere Arası Etkileşim Ünitesi 3. Bölüm Çalışma Yaprakları.....	88
Ek-7: Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Kimyasal Türlere Arası Etkileşim Ünitesi 1. Bölüm İzleme Testi.....	92
Ek-8: Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Kimyasal Türlere Arası Etkileşim Ünitesi 2. Bölüm İzleme Testi.....	94
Ek-9: Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Kimyasal Türlere Arası Etkileşim Ünitesi 3. Bölüm İzleme Testi.....	95

## TABLULAR LİSTESİ

### Sayfa No

Tablo 1. Slavin'in Önerdiği İlerleme Puanını Belirleme Tablosu.....	25
Tablo 2. Öğrencilerin Sıralaması ve Takım Oluşturma.....	26
Tablo 3. Pilot Çalışma Grupları Öğrenci Sayıları.....	35
Tablo 4.Uygulama Başlamadan Önce Örneklem Öğrencilerine Uygulanan Testler ve Öğrenci Sayıları.....	36
Tablo 5. Uygulama Tamamlandıktan Sonra Örneklem Öğrencilerine Uygulanan Testler ve Öğrenci Sayıları.....	37
Tablo 6. Öğrencilerin Akademik Başarı Testinden Aldıkları Puanların Normallik Testi Sonuçları.....	44
Tablo 7. Ön Test Uygulanan Gruplarda Ön Test Puanlarının Gruba Göre Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları.....	45
Tablo 8. Ön Test Uygulanan Gruplarda Son Test Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri.....	46
Tablo 9. Ön Test Uygulanan Gruplarda Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Sonuçları.....	47
Tablo 10. Ön Test Uygulanan Gruplarda Kalıcılık Testi Puanlarının Gruplara Göre Betimsel İstatistikleri.....	48
Tablo 11. Ön Test Uygulanan Gruplarda Ön Test Puanlarına Göre Düzeltilmiş Kalıcılık Testi Puanlarının Gruba Göre ANCOVA Sonuçları.....	48
Tablo 12. Ön Test Uygulanmayan Grupların Son Başarı Test Puanlarının Gruba Göre Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları.....	50
Tablo 13. Ön Test Uygulanmayan Grupların Kalıcılık Testi Puanlarının Gruplara Göre Mann Whitney U-Testi Sonuçları.....	50
Tablo 14. Öğrencilerin Kimyaya Karşı Tutum ve Algılama Ölçeğinden Aldıkları Puanların Normallik Testi Sonuçları.....	51
Tablo 15. Ön Tutum Ölçeğinden Alınan Puanlarının Gruplara Göre Mann Whitney U-Testi Sonuçları.....	52

Tablo 16. Ön Tutum Ölçeği Uygulanan Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Tutum Ölçeğinden Alınan Puanların Gruba Göre Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları.....	53
Tablo 17. Ön Tutum Ölçeği Uygulanmayan Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Tutum Ölçeğinden Alınan Puanların Gruba göre bağımsız örneklem t-testi Sonuçları.....	53

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

Bu bölümde; ilgili literatür özetlenerek, tez konusu olarak ele alınan problemin ne olduğu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, araştırmanın sınırlılıkları, araştırmanın varsayımları, tezde geçen kısaltmalar ve tanımlar yer almaktadır.

#### 1.1. Problem Durumu

İçinde yaşadığımız dünyanın son zamanlardaki en önemli olgusu küreselleşmedir. İnsan ve toplumların yeryüzünde olup bitenlerden giderek daha çok haberdar olmaları, birbirlerinin eylem ve deneyimlerinden etkilenmeleri, bunları paylaşımları ve yaymaları ile ortaya çıkan küreselleşme sürecini her defasında yeniden irdelemek gerekir. Bu sürecin yarattığı deneyimler yayılıp, paylaşıldıkça, neden ve sonuçlarının kavranması mümkün hale gelecek, ayrıca bundan sonra ortaya çıkabilecek muhtemel eğilimler de daha iyi anlaşılacaktır.

Küreselleşme ile ortaya çıkan sosyal, politik, ekonomik ve kültürel değişim alanlarının yanı sıra küreselleşmenin yansımaları bir süreci olan eğitimdeki değişim konuları ve bu değişimlerle ilgili ortaya konan görüşler ve analizler çok önemlidir. Bu konu ile ilgili yapılan çok sayıda çalışmalar vardır. Bunlardan biri, uluslararası öğrenci başarılarını değerlendirme projesi olan PISA'dır. PISA, OECD ülkelerindeki 15 yaş grubu öğrencilerin eğitim kazanımlarını belirlemeyi hedeflemektedir. Bu araştırmaya OECD ülkeleri dışından da katılımlar bulunmaktadır. PISA 2006 sonuçlarına göre; Türkiye, programa katılan 57 ülke arasında, fen bilimlerinde 47. sırada yer almıştır.

PISA sınavından elde edilen verilerden elde edilen önemli sonuçlarından bir diğeri, düşük performans gösteren okullarda öğrenci merkezli etkinliklerin daha fazla uygulandığının ortaya çıkmasıdır. TIMSS-99 verilerine göre düşük performans gösteren okullar ile yüksek performans gösteren okullar arasındaki farklılıkları bulmayı amaçlayan bir çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiş, fen derslerinde öğrenci merkezli etkinliklerin daha fazla kullanıldığı sınıflardaki öğrencilerin düşük puan aldıklarını, öğretmen merkezli etkinliklerin daha fazla kullanıldığı sınıflardaki öğrencilerin ise yüksek puan aldıklarını bulunmuştur (Aypay, Erdoğan ve Sozer, 2007).



Son yıllarda fen eğitiminde benimsenen öğrenci merkezli eğitim ile ilgili bu bulgular her ne kadar beklenmedik gözükse de daha önce uluslar arası veriler kullanılarak yapılan çalışmalar ile bir tutarlılık göstermektedir. Diğer taraftan Caccovo'nun (2001) yaptığı araştırmaya göre alan yazında bulunan birçok çalışmada fen derslerinde yapılan öğrenci merkezli etkinliklerin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği vurgulanmaktadır. Örneğin Gibson ve Chase (2002) öğrencilerin aktif olarak dâhil oldukları uygulamalı ve araştırma esaslı etkinliklerin fen'e yönelik ilgi ve tutumlarını olumlu olarak sürdürmede yardımcı olduğunu ve öğrenci başarısını arttırdığını tespit etmişlerdir.

Morrel ve Lederman (1998) öğrenci merkezli eğitimin öğrencilerin derse yönelik tutumlarını, ders başarılarını olumlu etkilediğini tespit etmişlerdir. Literatürde, öğrencilerin derse yönelik tutumları ile öğrenci başarısı arasındaki karşılıklı ilişkileri inceleyen birçok çalışma vardır. Fen'e yönelik tutumun, öğretmen, öğrenme ortamı, öğrencilerin akranları, aile gibi birçok değişkenden etkilendiği ortaya konulmuştur.

Öğrenci merkezli eğitimin temel ilkelerinden biri, öğrencilerin grup halinde çalışma alışkanlığı kazanmalarıdır. Atasoy, Genç, Kadayıfçı ve Akkuş (2007)'a göre yapılandırıcı yaklaşıma uygun olan ortam, öğrencinin öğrenme ortamında yalnız bırakıldığı veya öğrencilerin sürekli birbirleriyle karşılaştırıldıkları durum değil öğrenme için tüm öğrencilere fırsatın verildiği durumdur. Böyle bir öğrenme ortamı ise en iyi işbirlikli öğrenme ile oluşturabilir.

Son yıllarda öğrenciyi öğrenme ortamında aktif hale gelmesini sağlayarak, sınıfta başarı düzeyinin artmasına yardımcı olan tekniklerden bir tanesi de işbirlikli öğrenme (cooperative learning)' dir. İşbirlikli öğrenme ile öğrencilerin doğru iletişim ve etkileşim kurabilmeleri sağlanmış olur. Bu teknikle öğrenciler dil, düşünce ve fikir üretme gibi becerilerini geliştirirken paylaşmayı da öğrenirler. Amaç, öğrencilere demokratik ve sosyal bir ortamda birlikte çalışma alışkanlığı kazandırmaktır.

İşbirlikli öğrenme, problem çözümüne yönelik olarak oluşturulan küçük öğrenci gruplarının demokratik ilkeler doğrultusunda karşılıklı iletişimini esas alan bir öğrenme sürecidir. İşbirliğine dayalı öğrenme iki veya daha fazla sayıda öğrencinin belirli bir konuda birlikte çalışmalarına olanak tanır ve öğrencilerin işbirliğine dayalı bir çalışma sistemi içinde öğrenmesini hedefler.

Küçük grupların öğrenmeleri ile ilgili yapılan bilimsel çalışmaların temeli yüz yıl öncesine dayanır (Slavin, 1996). Bu çalışmalar ilk olarak ilkökul ve ortaöğretim düzeyinde yapılmış, etkileri fark edilince yüksekokullarda uygulanmıştır. Son yirmi

yıldır yüksekokullarda da uygulama sayısı artmıştır. Yüksekokullarda işbirlikli öğrenme ile ilgili en etkili araştırmalar Johnson ve Smith'e aittir. Aktif öğrenme ve kolej sınıflarında birlikte öğrenme ile ilgili çalışmaları vardır.

D. W. Johnson, R. T. Johnson ve Smith'in (1998) yaptığı çalışmalarda işbirlikli öğrenmenin; başarıya, sorgulamaya, anlama ve kritik düşünmeye, görevlendirmeye, öğrenmek için içgüdüsel motivasyona, başkalarının bakış açısından olaylara bakabilmeye, farklılıkları kabul edebilmeye, sosyal dayanışmaya, öğrencilere karşı davranışlara, öğrenmeye karşı davranışlara ve sosyal yeteneğe etkisi gibi çok sayıda çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmalarda işbirlikli öğrenmenin pozitif etkileri olduğunu görmüşlerdir. Ancak öğretmenlerin bazıları öğrencilerin testlerde gösterdikleri başarılarını kişisel gelişimlerdeki pozitif değişiklikten çok önemsiyor. Öğrencilerin olumlu yönde kişisel gelişmelerini göz ardı ediyor. Astin (1993) yaptığı çalışmalardan bir tanesinin de öğrenci başarılarına etki eden iki faktör belirlemiştir. Öğrenci-öğrenci ilişkisi ve öğrenci-öğretmen ilişkisidir. Astin; bu ilişkilerin gelişiminde grupta öğrenmenin etkili olduğunu savunmaktadır.

Bowen (2000) kooperatif, kolleberatif ve küçük grup öğrenmeleri üzerine yaklaşık on beş çalışma yapmıştır. Çoğu çalışmalarında öğrenci başarısına bu yöntemlerin olumlu etkisinin olduğunu görmüş ve raporlarında bu yöntemleri özellikle kimya dersi için tavsiye etmiştir.

Walters (1991) tarafından yapılan çalışmalarda ise küçük grup çalışmaları Analitik kimya laboratuvarlarında kullanılmıştır. Bu gruplarda her öğrenci bir görev alır (yönetici, tekniker, bilgisayar programcısı veya kimyacı gibi). Daha sonra gruptaki öğrenciler analitik bir probleme bir sanayi takımı gibi yaklaşarak çalışırlar. Walters, bu çalışma da öğrencilerin kendi becerilerini gösterdiklerini, ayrıca grup arkadaşlarının da bu becerilerinden faydalanma ve öğrenmelerini sağladığını görmüştür.

Hoffman (2003) Amerika, Asya ve Avrupa'da çalışanların üretkenliği üzerine yaptığı çalışma da Amerika'daki çalışanların daha üretken olduğunu bulmuştur. Amerika da eğitimde kullanılan araştırma gruplarının bu üretkenlikle ilgili olduğunu savunmuştur.

Hills'in (2001) yaptığı çalışmada ise teknolojinin eğitimde kullanılması ile grup çalışmasının eğitimde kullanılması karşılaştırılmıştır. Hill, teknolojinin daha fazla öğrenme desteği sağladığını ancak teknolojiyle uğraşmanın yüz yüze sosyal iletişimin yararlarını azalttığını görmüştür.

Michealson, Knight ve Fink (2004) ise grup ve takım arasındaki farkı ortaya koyan çalışmalar yapmıştır. Grupta farklı karakterde çok sayıda öğrenci bulunabilir, takım ise organize edilmiş bir gruptur. Yapılan çalışmaya göre etkili öğrenmede takımla çalışma grup çalışmasına göre daha verimli olmuştur.

Lencioni (2002) yaptığı takımla ilgili çalışmalarda takımın görevlerini incelenmiştir. Bu görevleri beş başlık altında toplamıştır. Bunları; Karşılıklı güven kazanma, ikilemleri çözmek için mekanizma üretmek, görevi tamamlarken birbirini desteklemek, kişiselliği kabullenmek ve sonuçların önemini göstermek olarak belirlemiştir.

Slavin ve Karwiet (1984) işbirlikli öğrenme ile geleneksel öğrenme arasında anlamlı bir fark olduğunu bulmuşlardır. Yaptıkları araştırmada işbirlikli öğrenmeyi etkili bulurken tam öğrenme veya tam öğrenme ile işbirlikli öğrenme yönteminin birlikte uygulanmasını etkili bulmamışlardır.

Slavin (1990) yaptığı çalışmalarda, işbirliğinin, özellikle düşük yetenekli öğrencilerin problem çözme ve üst düzey öğrenme becerilerini, öğrencilerin birbirleri ile yarıştıkları öğrenme ortamlarından daha çok geliştirdiği gözlenmiştir.

Özder'in (2000) yaptığı çalışmada, bir kontrol grubu, üç deney grubu bulunmaktadır. Kontrol grubunda geleneksel yöntem uygulanmıştır. Deney-1 grubuna işbirlikli öğrenme yöntemi uygulanmış, deney-2 grubuna tam öğrenme ve deney-3 grubuna tam öğrenme ve işbirlikli öğrenme beraber uygulanmıştır. Deney-1 grubuna işbirlikli öğrenme tekniklerinden Öğrenci-Takım-Başarı-Tekniği temel alınarak uygulama yapılmıştır. Araştırma gruplarına uygulamaya başlamadan önce genel yetenek testi, bilişsel giriş davranışları testi ve ön test olarak düzey belirleme testi uygulanmıştır. Uygulama sonunda ön test olarak uygulanan düzey belirleme testi tekrar son test olarak uygulanmıştır. Tek yönlü varyans analizi, Scheffe testi, Kruskal Wallis ve Range testi kullanılmıştır. Birinci deney grubu ile kontrol grubu arasında başarı bakımından anlamlı bir fark bulamamıştır. Ancak deney-2 ve deney-3 gruplarının başarıları ile kontrol grubu başarıları arasında anlamlı bir fark olduğunu görmüştür.

Bilgin ve Geban'nın (2004) yaptığı çalışma, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan 3. Sınıf 84 öğrencisi ile yürütülmüştür. 41 öğrencisi olan bir deney ve 43 öğrencisi olan kontrol grubu oluşturulmuştur. Kontrol grubunda fen bilgisi 1 dersi geleneksel yöntemle, deney grubun da ise işbirlikli öğrenmenin öğrenci takımları ve başarı bölümleri tekniği ile işlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarına ön ve son test olarak fen bilgisine karşı tutum

envanteri ve son test olarak fen bilgisi öğrenimi dersi ile ilgili başarı testi uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerine öğretim sonunda, uygulanan öğretim tekniğine karşı tutumlarını ölçen bir tutum ölçeği uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin erkek ve kız sayısı, kullanılan testlerden aldıkları sonuçların ortalama değerleri, standart sapmaları ve deney grubundaki öğrencilerin kullanılan öğretim yöntemine karşı tutumları betimlemeli analizle ve uygulanan öğretim yönteminin etkileri ortak değişkenli çoklu varyans analizi (MANCOVA) kullanılarak analiz edilmiştir. Ayrıca tutum ön testi ve tutum son testi ve başarı testi arasında korelasyon analizi yapılmıştır. İşbirlikli öğrenmenin uygulandığı deney grubunda tutum ölçeği sonuçları daha iyi çıkmıştır. Yine deney grubunda öğrenciler arasındaki farkın azaldığını görmüştür. İşbirlikli öğrenmenin öğrenci takımları ve başarı bölümleri tekniği uygulanan deney grubu ile geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubu arasında tutum ve başarıları bakımından deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Bozkurt, Orhan, Keskin ve Mazi'nin (2008) yaptığı çalışmada, işbirlikli öğrenme yönteminin Fen ve Teknoloji dersinde öğrencilerin son test başarısına etkisini sınamak amacıyla yapılmıştır. Araştırma ön test- son test kontrol gruplu deneme modelinde tasarlanmıştır. Deneysel uygulama deney grubunda 6.sınıf Fen ve Teknoloji dersinde altı hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, işbirlikli öğrenmenin uygulandığı deney grubunun ( $X=24$ ,  $p\leq 002$ ), geleneksel Fen ve Teknoloji dersinin uygulandığı kontrol grubuna göre ( $X=20,75$ ) akademik başarı açısından daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Gök'ün (2006) yaptığı çalışmada, işbirlikli öğrenme yöntemi ile geleneksel öğretim yönteminin, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin basınç ünitesindeki başarılarına ve öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarına etkisi karşılaştırılmıştır. Araştırmanın örneklemini Batman ilindeki bir ilköğretim okulunun 7. sınıfında öğrenim gören 40 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada, öğrencilerin ön bilgileri, tutumları, mantıksal düşünme yetenekleri ve basınç ünitesindeki başarıları ölçülmüştür. Akademik başarı testinden elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda işbirlikli öğretim yönteminin uygulandığı gruptaki öğrencilerin başarısı ile geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı gruptaki öğrencilerin başarısı arasında işbirlikli öğrenme grubu lehine anlamlı bir fark belirlenmiştir. Genel olarak işbirlikli öğrenme yönteminin, öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarını geliştirmede geleneksel yöntemlere göre daha etkili ve başarılı olduğu ifade edilebilir.

Maverach (1985, 1991) ve Mavetach ve Suzak'ın (1993) yaptığı araştırmalarda diğer çalışmaların aksine işbirlikli öğrenmenin tek başına geleneksel ğretim yönteminden daha etkili olmadığını bulmuşlardır. İşbirlikli ğrenmenin etkili olabilmesi için tam öğrenme yöntemi ile beraber kullanılması gerektiğini vurgulamışlardır.

D. W. Johnson ve R. T. Johnson'ın (1986) yaptıkları çalışmaya göre; grupların uygun yapısal özelliklere sahip olmadığı ve öğrenme için gerekli motivasyonun yeterince sağlanamadığı durumlarda iş birliğine dayalı öğrenme yöntemi ile istenilen verimin elde edilemeyeceği vurgulanmıştır.

Nakiboğlu (2001) işbirlikli öğrenmenin, öğrenciye ders konusu dışında sağladığı katkılarının önemi üzerinde durmuştur. İşbirlikli ğrenmenin, dışındıklarını ifade etme yeteneklerini arttırdığını, birlikte çalışma yeteneklerinin geliştiğini, tartışan, konuşan, karşısındakini dinleyen, bireyler olarak yetiştiklerini sağladığı dışunmaktadır.

İşbirliğine dayalı öğrenme tekniklerinin öğrenme düzeyini arttırma da etkili olduğunu araştıran daha birçok çalışma yapılmıştır. Sharan (1980), Tingle ve Good (1990), Basili ve Sanford (1991), Cooper (1995), Dougherty, Bowen, Berger, Rees, Mellon ve Pulliam (1995), Wright (1996) ve Kogut (1997) bunlardan bazılarıdır.

Görüldüğü gibi yapılan çalışmalar sonucu elde edilen veriler birbirinden farklı olmakla beraber, genel olarak ğrenci merkezli eğitim yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarisına, kişisel ve sosyal gelişimine olumlu etkilerinin olduğu şeklinde sonuçlar bulunmaktadır. Ancak ğrenci merkezli eğitim yöntemlerinin akademik başarıya etki etmediği şeklinde sonuçlanan çalışmalar da vardır. Ayrıca Bowen (2000) yaptığı çalışmada küçük grupların kimya eğitimine olumlu etkilerinin olduğu ile ilgili araştırma sonucundan da etkilenerak; ğrenci merkezli eğitim yöntemlerinden takımla öğrenmenin öğrencinin akademik başarisına ve kimyaya karşı tutum ve algılamalarına etkisinin araştırılmasına karar verilmiştir.

### **1.1.1. Problem Cümlesi**

10. sınıf ğrencilerinin; ilgili ön bilgileri, kimya dersine karşı tutum ve algılamaları kontrol altına alındığında, kimyasal türler arası etkileşim nitesi ile ilgili akademik başarı ve kimya dersine karşı tutumlarına geleneksel ve takımla öğrenme ğretim yönteminin etkisi nasıldır?

### 1.1.2. Alt Problemler

Yukarıda verilen problem cümlesinden, aşağıdaki alt problem cümleler üretilmiştir.

1. Ön test uygulanan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Ön test uygulanan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Ön test uygulanmayan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Ön test uygulanmayan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Ön test uygulanan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kimya dersine karşı tutum ve algılamalarında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Ön test uygulanmayan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kimya dersine karşı tutum ve algılamalarında anlamlı bir fark var mıdır?

### 1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın genel amacı; Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesinin öğrenilmesinde öğrenci merkezli eğitim ile öğretmen merkezli eğitimi karşılaştırarak araştırmaktır. Diğer araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda genel olarak öğrenci merkezli eğitim yöntemlerinin öğrenci üzerinde olumlu etkileri olduğu görülmüştür. Ancak ülkemizde uygulanan TIMSS-99 ve PISA-2006 sonuçlarına göre öğrenci merkezli eğitim uygulanan okullardaki öğrencilerin daha düşük başarı gösterdiği tespit edilmiştir. Yine ülkemizde yapılan akademik araştırmaların bazılarında ise öğrenci merkezli eğitimin öğrenciler üzerinde olumlu etkilerinin olduğu şeklinde sonuçlanan araştırmalar da bulunmaktadır.

Araştırmanın genel amacına yönelik olarak; daha önce yapılan araştırmalardaki bu farklılıktan dolayı öğrenci merkezli eğitim yöntemlerinden takımla öğrenme (team learning) ile geleneksel yöntemin karşılaştırılmasının yerinde olacağı düşünülmüştür. Bu nedenle; öğrencilerin ön bilgileri kontrol altına alındığında akademik başarıları ile kimya dersine karşı tutum ve algılarına geleneksel ve takımla öğrenmenin etkisinin nasıl olduğu incelenmiştir.

### 1.3. Araştırmanın Önemi

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), ilköğretim ve ortaöğretim düzeyinde öğretim programlarını yeniden ele almış ve kısa bir süre içerisinde öğretim programlarını yeniden yapılandırarak uygulamaya koymuştur. MEB öğretim programları, genel hatları ile öğrenci merkezli tasarlanmaya çalışılmış, üst düzey düşünme süreçleri hedeflenmiş ve konu kapsamı bu hedeflerle birlikte ele alınarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Millî Eğitim Bakanlığı tarafından planlanan öğretim programları genel olarak incelenecek olursa programlarda yenilik getirci bir bakış açısının bulunduğu söylenebilir. Programlarda öğrenciyi daha fazla merkeze alan ve geleneksel yöntemlerden farklı yöntemler öneren bir yapının olduğu gözlenmektedir. Bireysel farklılıklar her programda vurgulanmış, ancak farklı alan programlarında aynı kavramlar farklı sözcüklerle ifade edilmiştir. Programlarda benimsenen yaklaşımın yapılandırmacılık olduğu belirtilmiş, bunun yanı sıra kavramsal öğrenmeye, çoklu zekâyâ, aktif öğrenmeye ve yansıtıcı düşünmeye de ağırlık verildiği ifade edilmiştir.

Öğretim programlarının uygulanmaya başlanmasından sonra programların içeriği ve kazanımların edinilme düzeyleri ile ilgili olarak yapılan bir çalışmada öğrencilerin çok büyük bir çoğunluğunun MEB'in belirlediği kazanımları ve üst düzey düşünme becerilerini edinemedikleri tespit edilmiştir (Berberoğlu ve ark., 2009). Ayrıca elde edilen verilere göre okula başlayan öğrenciler genel olarak eğitime hazır olmalarına rağmen, her geçen yıl öngörülen kazanımlara ulaşma oranları azalmaktadır. Bu kapsamda, yapılan değişik analizlerden, öğretim programlarından kaynaklanan ciddi sorunların olduğu saptanmıştır. Bu sorunlar ders materyallerine, sınıf içi etkinliklere, öğretmenlerin görevlerine yansımaktadır.

Bu çalışma, bu sorunların bir kısmına çözüm önerebilmek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun bir sınıf ortamının nasıl oluşturulabileceği ayrıntılı bir şekilde ortaya konulmuş, takımla öğrenme tekniğinin sınıf içindeki uygulamalarına örnekler verilmiştir.

Takımla öğrenmenin öğrencilere pozitif etkileri olduğu birçok araştırmada ortaya konulmuştur. Çünkü öğrenciler tartışmalarını kendi bilgileri üzerine kurmakta, bu da kritik düşünme, problem çözme, kişisel bilgi değişimini bilgilendirmede sosyal yapılaşma, tartışma, münazara ve fikir çatışmasını geliştirmektedir. Diğer bir etkisi ise tartışmalar sırasında iyi öğrencilerin bilgilendirici görevi görmesidir. Öğrenciler öğrendiklerini yansıtmalı ve öğrenmek için kişisel iletişim kurmalıdır. Burada asıl

önemli olan cevabı hatırlamaktan ziyade birisinin cevabını tartışmaktır. Bu da öğrencileri iletişim kurmaya ve sosyalleşmeye yönlendirecektir. Öğrenciler takımla öğrenirken kendi sosyal yaşantılarından getirdiklerini de tartışma ortamında farkında olmadan sergilerler. Takımla öğrenmede materyal hazırlama da önemlidir. Hazırlanan materyaller, öğrencilerin öğrenmesini yansıtmalıdır. Bu çalışma sonunda hazırlanan materyaller sunulmuştur. Bu yönüyle de çalışma öğretmenlere katkı sağlayacaktır.

SBS, LGS, YGS gibi sınavlar birçok öğretmenin sadece testlerde ölçülen başarıya odaklanmasına neden olmaktadır. Ancak şu bilinmelidir ki öğrencilerin ancak %40'ı yüksek öğretime gidebilmekte, diğerleri yaşamlarını sosyal etkileşimlerle sürdürmeye çalışmaktadır. Dolayısıyla derslerimizde sosyal gelişmeyi sağlayacak öğretim yöntem ve tekniklerini kullanmamız önemlidir. Bu araştırmada, takımla öğrenmenin eğitime etkisi araştırılmıştır. Öğrencinin sosyal gelişimine etkisi ayrı bir araştırma konusu olacak kadar önemli ve gereklidir.

Birçok öğrencinin bilime ilişkin yanlış kavramaları vardır. Yanlış kavramalar öğrenmeyi yanlış yönlendirir. Öğrencilerin bu yanlış kavramaları bir şekilde düzeltilmesi gerekir. Takımla öğrenme yanlış kavramaların tespitinde önemlidir. Yapılan araştırmalar kimyasal türler arası etkileşimle ilgili çok sayıda yanlış kavramanın olduğunu gösteriyor (Atasoy, 2002). Ancak takımla öğrenmenin yanlış kavramaya etkileri ayrı bir araştırma konusu olarak incelenmelidir.

#### **1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları**

Araştırmadaki sınırlılıklar yöntemsel olup aşağıda ifade edilmiştir.

1. Araştırma Ankara ili, Sincan ilçesi Sincan Lisesinde okulunda okumakta olan 142 tane 10. sınıf öğrencisi ile sınırlıdır.

2. Uygulanmakta olan Kimya Dersi Öğretim Programındaki kavram ve kazanımlar ile sınırlıdır.

3. Araştırma Ortaöğretim 10.sınıf Kimya Dersi Öğretim Programında yer alan Kimyasal Türler Arası Etkileşim konu başlıklı III. ünite ile sınırlıdır.



4. Araştırma; Başarı Testi, Ön Bilgi Testi, Kimya Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği ile sınırlıdır.

5. Başarı Testinin geçerlilik ve güvenilirliğinin saptanmasında Sincan Lisesinde okumakta olan 184 tane 10.sınıf öğrencisi, 118 tane 11. sınıf öğrencisi, 87 tane 12.sınıf öğrencisi ile Sincan Fatih Anadolu Lisesinde okumakta olan 101 tane 11.sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 490 öğrenciye başarı testinin uygulanması ile elde edilen sonuçlarla sınırlıdır.

6. Ön Bilgi Testinin geçerlilik ve güvenilirliğinin saptanmasında Sincan Lisesinde okumakta olan 104 tane 9.sınıf öğrencisi, 184 tane 10.sınıf öğrencisi, 121 tane 11. sınıf öğrencisi, 33 tane 12.sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 442 öğrenciye ön bilgi testinin uygulanması ile elde edilen sonuçlarla sınırlıdır.

7. Kimya Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeğinin geçerlilik ve güvenilirliğinin saptanmasında Sincan Lisesinde okumakta olan 43 tane 9.sınıf öğrencisi, 166 tane 10.sınıf öğrencisi, 115 tane 11. sınıf öğrencisi, 73 tane 12.sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 397 öğrenciye tutum ve algılama ölçeğinin uygulanması ile elde edilen sonuçlarla sınırlıdır.

8. Araştırmacı tarafından hazırlanacak olan çalışma kâğıtları ve cevapları ile sınırlıdır.

9. Araştırmacı tarafından hazırlanacak olan izleme testleri ve cevapları ile sınırlıdır.

### **1.5. Araştırmanın Varsayımları**

Araştırmanın varsayımları aşağıda ifade edilmiştir.

1. Takımla öğrenmenin uygulanacağı kontrol gruplarındaki öğrenciler, takım ruhunu, takım kùltürünü bilen ve uygulayabilen öğrenciler olması beklenmektedir.

2. Veri toplama araçlarının geçerlilik ve güvenilirliğini test etmek için seçilen öğrenciler maddeleri içtenlik ve dürüstlikle yanıtlamışlardır.

3. Seçilen öğrenciler veri toplama araçlarındaki maddeleri içtenlikle yanıtlamışlardır.

4. Araştırmacı, Kimyasal Türler Arası Etkileşimi kontrol gruplarına ve deney gruplarına işlerken yanlı davranmamıştır.

### 1.6. Tanımlar

**Yapılandırıcı (Constructivist) yaklaşım:** İnsanların kendi deneyimleri ve düşünceleri sonunda kendi bilgilerini ve zihinsel modellerini oluşturdukları şeklindeki yaklaşıma yapılandırıcı yaklaşım denir.

**İşbirlikli öğrenme (Cooperative Learning):** İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin ortak bir hedef doğrultusunda küçük gruplar halinde birbirinin öğrenmesine yardım ederek çalışmalarınıdır. Bu çalışmada öğretmenler, sınıf içindeki ortamı organize eder konumdadır.

**Takımla öğrenme (Team Learning):** Pozitif bağlılık gösteren, kişisel sorumluluk alan, yarışmaktan ziyade yardımlaşmayı esas alan, en çok dört kişiden oluşan heterojen küçük gruplarla öğrenmedir.

## BÖLÜM II

### ÇALIŞMANIN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ

Bu bölümde geleneksel yöntem ve yapılandırıcı yaklaşımın yöntemlerine, özellikle araştırmaya konu olan işbirlikli öğrenme tekniklerinden takımla öğrenmeye ve yine araştırma konusu olan Ortaöğretim 10.Sınıf Kimya Dersi Öğretim Programında yer alan ‘Kimyasal Türler Arası Etkileşimler’ ünitesi hakkında bilgi verilecektir.

#### 2.1. Geleneksel Yöntem ve Takımla Öğrenme

Günümüz eğitim sistemi, değişim ve gelişmelere bağlı olarak yeniden yapılanma sürecine girmiştir. Çünkü günümüzün ve geleceğin toplumları hızlı değişimin bir parçası ve ürünü olacaktır. Bu anlamda geleneksel eğitim anlayışı, yerini çağın ihtiyaçlarına cevap verebilen yaklaşımlara bırakmaktadır.

Geleneksel eğitim tanımlarına yönelik eleştirilerden biride ‘kazandırma’ sözcüğü ile ilgilidir. Bu sözcük, eğitimin bir yaptırım olduğunu istendik bilgi, beceri, tutum ve davranışların kazandırılması konusu ile ilişkili olan kişilerin, bu konuda herhangi bir itiraz ve seçim haklarının bulunmadığı anlamını taşımaktadır (Titiz, 1996).

Eğitim, bireyin gelişimini sağlarken ona özgü olan niteliklere değer vererek onu geliştirecek şekilde yürütülmelidir. Bireyin varlığını esas alan Öğrenci Merkezli Eğitim anlayışı ile eğitim sistemindeki geleneksel anlayıştan kaynaklanan sorunlar en aza inecektir (EARGED, 2004).

Öğrenci merkezli okul, yeni bir kavram değildir. Bir laboratuvar okulu soyut sınıfların değil, işbirliğine dayalı toplumsal bir organizasyonun vurgulandığı bir eğitim planı olarak tanımlanmaktadır (Dewey, 1996). Dewey’in laboratuvar okulu, alanı ve sıralaması kesin hatlarla tanımlanmış müfredat programlarından çok, öğrencinin ihtiyaçları üzerine odaklanmıştır.

Öğrenci merkezli eğitimin hedeflediği öğrencinin özellikler şunlardır:

- Kendini tanıy ve bireysel özelliklerinin farkındadır.
- Bireysel gelişim için isteklidir.
- Kendini gerçekleştirir.
- İş birliğine ve grup çalışmalarına isteklidir.

- Öğrenmeyi öğrenir.
- Düşünme becerilerini geliştirir.
- Akademik becerilerini yaşam becerilerine dönüştürür.
- Etkili iletişim becerisini kazanır.
- Teknolojiyi etkin kullanır.
- Zamanını ve enerjisini verimli kullanır.

Öğrenci merkezli eğitimin temel ilkeleri ise şunlardır:

- Öğrenmeyi öğrenme esastır.
- Her öğrenci öğrenebilir.
- Her öğrenci öğrenirken eski ve yeni bilgiler arasında özgün bağlantılar kurar.
- Düşünmeyi öğrenmek eleştirel ve yaratıcı düşünmeyi geliştirir.
- Başarabilme duygusu içsel güdülenmeyi sağlar.
- Öğrenme olumsuz deneyimlerle engellendiğinde zorlaşır.
- Merak, yaratıcılık ve çok boyutlu düşünmeyi harekete geçiren ödevler, öğrenciyi daha zorlarını başarabilmeye güdüler.
- Her öğrenci farklı zamanda, farklı türde ve farklı hızda ilerleyerek gelişir.
- Farklı özelliklerdeki öğrencilerin birbirleri ile etkileşimi öğrenmeyi kolaylaştırır.
- Her öğrenci öğrenmeye karşı farklı yetenek ve eğilime sahiptir.
- Her öğrenci yeni bilgileri kendi kalıplarına göre kavrayıp benzersiz bir anlam yaratır.

Öğrenme konusunda bugün ulaşılan nokta öğrencinin kendisine aktarılan bilgileri aynen almadığı, aksine kendisine ulaşan her bilgiyi süzgeçten geçirip yorumlayarak kendi dünyasında bir anlam yüklemeye çalıştığıdır (J. G. Brooks ve M. G. Brooks, 1993).

Yarının cahili okuma yazmayı bilmeyen değil nasıl öğrenmesi gerektiğini öğrenmeyen kişi olacaktır (Tofler, 1974).

Öğrenmeyi öğrenme dört başlık altında incelenebilir:

- Öğrenme kuram ve modelleri
- Öğrenme stratejileri
- Öğrenme türleri
- Öğrenme yöntem ve teknikleri

Son yıllarda yapılan araştırmalara göre geleneksel yaklaşım ile yapılan eğitim yeterince etkili olmadığı anlaşılmıştır. Öğrencilerin bir ders süresi boyunca devam eden konferansa benzer bir eğitimden memnun olmadıkları bilinen bir durumdur (Köseoğlu ve Kavak, 2001). Hatta geleneksel yaklaşımdaki sınıf ortamında deneyler yapılmasının, Powerpoint sunumlarının hazırlanmasının bile artık öğrencileri tatmin etmediği görülmüştür. Bilgi dünyasında; öğrenciler kadar öğretmenler de geleneksel yaklaşım ile eğitimin öğrencileri istenilen yere ulaştıramayacağını görmüştür. Birçok ğretmen artık ‘söylemek öğrenmek değildir’ fikrini savunmaktadır (Cooper, 2005).

İnsanların kendi deneyimleri ve düşünmeleri sonunda kendi bilgilerini ve zihinsel modellerini oluşturdukları şeklindeki yaklaşıma yapılandırıcı yaklaşım denir. Bunun anlamı şudur, iki kişiden birisi için belli bir anlamı olan bir şey, diğer için aynı anlamı taşımayabilir. Yapılandırıcılara göre, ğrenci öğrendiklerini önceki bilgi, beceri ve deneyimlerini, zihinsel yapılarına, inançlarına göre yorumlayarak inşa ederler (Bartlett, 1932). Piaget’e göre ise ‘bilgi bütün bir şekilde bir insandan diğer bir insana iletilemez, insanların kendi bilgilerini ve kendi anlayışlarını yapılandırmaları gerekir.’

Her ocuk önceki bildiklerini yeni bilgilerle birleştirerek kendi anlamını inşa eder. Öğrenci zihni, ğretmen tarafından doldurulacak temiz bir dosya kâğı değildir (Atasoy, 2002). Her ğrenci sınıfa gelirken daha önce doğru ya da yanlış öğrendikleri ile gelir. Öğretmen, ğrencinin hangi bilgilerle geldiğini bilmeli ve bu doğrultu da eğitimine yn vermelidir.

Yapılandırıcı yaklaşım, öğrenmeyi, deneyimden anlam oluşturmayla eşleştiren bir teoridir. Buna göre, bilgiyi doğrudan almanın aksine, onu insan kendisi oluşturur. Bu, ğrenmenin ancak mevcut bilgilere, deneyimlere dayalı olarak gerçekleşebileceği anlamına gelmektedir. Bir bilgi ne kadar iyi sunulmuş olursa olsun, öğrenciler bir takım süreçlerde kişisel olarak bu bilgileri kullanmadıkça, geçmiş deneyimleriyle ilişkilendiremedike onları gerçekten öğrenmiş olmamaktadır.

ğrenme ile ilgili farklı yaklaşımlardan kaynaklanan öğrenme modelleri ve kuramları mevcuttur (EARGED, 2004). Öğrenci merkezli eğitimde bireysel farklılıkların ve bireysel gelişimin temel alınacağı öğrenme model ve kuramları şunlardır:

1. Tam ğrenme Modeli
2. Çoklu Zekâ Kuramı
3. Anlamlı ğrenme
4. Etkin ğrenme

## 5. İşbirliğine Dayalı Öğrenme

### 2.1.1. Tam Öğrenme Modeli

Tam öğrenme modeline göre her öğrenciye, ihtiyaç duyduğu zaman ve ek öğrenme olanakları verildiği takdirde tüm öğrencilerin belirlenen öğrenme düzeyine ulaşacakları savunulmaktadır (Carroll, 1963). Carroll, modelin öğelerini zaman kavramıyla açıklamıştır. Herkes belli bir konuyu öğrenmede ihtiyaç duyduğu zamanı o konuyu öğrenmeye ayırırsa yeterli öğrenme düzeyine ulaşır.

Carroll'un okulda öğrenme modelinin 5 ögesi bulunmaktadır.

1. Yetenek
2. Öğretimin kalitesi
3. Öğretimi alma yeteneği
4. Sebat
5. Öğrenmeye verilen süre

### 2.1.2. Çoklu Zeka Kuramı

Çoklu zeka kuramı, insanların zeka seviyesini ölçtüğüne inanılan IQ (Intelligence Quotient) testinin sadece Matematiksel-Mantıksal (Mathematical-Logical) ve Sözel-Dilsel (Verbal-Linguistic) becerilerin ölçülebildiği bir yöntem olduğunu ortaya çıkarmıştır (Gardner, 1978). Günümüzde IQ testinden yüksek puanlar alıp da sosyal yaşamda başarısız olan veya zeki olanların bulunması beklenen yerlerde bulunmayan birçok insanla karşılaşmak mümkündür. Amerikalı bir nöro-psikolog olan Howard Gardner'in bireylerin zekâ yapılarını tek bir zekâ testiyle belirlemenin doğru olmadığı, aslında her insanın birden fazla zekâyâ sahip olabileceği kuramını ileri sürmesiyle IQ testinin geçerliliğini yitirdiğini görmekteyiz. Çoklu Zekâ Kuramı (Multiple Intelligences Theory) adı verilen bu yeni kurama göre birden fazla zekânın varlığı nedeniyle her bireyde bir diğerinden farklı zekâ olabilir. 'Frames of Mind' adlı kitabında bunu ayrıntılarıyla ele almış ve insanda en az yedi ayrı zekâ türü olabileceği ve bu sayının da artabileceğini belirtmiştir. İşte Çoklu Zekâ Kuramı'nın Howard Gardner tarafından ortaya atılmasından bu yana bu kuram gelişmiş ülkelerde eğitimin değişik aşamalarında oldukça büyük bir kabul görmüş, öğretmenler tarafından derslerde uygulanmaya başlanmıştır (EARGED, 2004).

Zekâ, içinde yaşanan toplumda faydalı bir şeyler yapabilme kapasitesidir (Gardner, 1993); her insanda kendine özgü bulunan yetenek ve beceriler bütünüdür; kişi bu becerisini bulunduğu ortama, mekâna, zamana göre geliştirir. Her birey sahip olduğu zekâlarla birlikte farklı bir öğrenme, problem çözme ve iletişim kurma yöntemine sahiptir. Gardner'in tanımladığı toplam sekiz temel zekâ türü olmasına karşın her geçen gün yenileri de bu listeye eklenmektedir. Özellikle bu kuram ilk ortaya atıldığında yedi zekâ türünden bahsediliyordu; ancak 1995'te Doğa Zekâsı (Naturalist Intelligence) ve 2001'den sonra da Ruhsal Zekâ (Spiritual Intelligence)'nin de yaygın olarak kullanıldığını görmekteyiz. Bu temel zekâ türleri şunlardır:

1. Sözel-Dilsel Zekâ (Verbal-Linguistic Intelligence)
2. Mantıksal-Matematiksel Zekâ (Logical-Mathematical Intelligence)
3. Görsel-Mekânsal Zekâ (Visual-Spatial Intelligence)
4. Müziksel-Ritmik Zekâ (Musical Intelligence)
5. Bedensel-Kinestetik Zekâ (Bodily-Kinesthetic Intelligence)
6. Kişilerarası-Sosyal Zekâ (Interpersonal Intelligence)
7. Kişisel-İçsel Zekâ (Intrapersonal Intelligence)
8. Doğa Zekâsı (Naturalist Intelligence)

### 2.1.3. Anlamlı Öğrenme

Anlamlı öğrenme yaklaşımında, bilgilerin öğrenciye sunularak kazandırılması esas alınır (Ausubel, 1963). Ausubel'in öğrenme kuramının temeline göre öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör öğrencinin mevcut bilgi birikimidir. Bu ortaya çıkarılıp ona göre eğitim planlanmalıdır. Ausubel'e göre öğrenmenin çoğu sözel olarak gerçekleşmektedir, önemli olan öğrenmenin anlamlı olmasıdır. Buluş yoluyla öğrenme her zaman anlamlı olmayabilir. Bunun aksine sözel öğrenme, eğer etkin bir şekilde uygulanırsa anlamlı olabilir. Yani, sözel öğrenme buluş yoluyla öğrenme kadar önemlidir. Ausubel sözel öğrenmenin buluş yoluyla öğrenmeye göre bir avantajını da şöyle savunmaktadır: Eğer sözel öğrenme etkin yapılabilirse kısa sürede birçok bilgi anlamlı bir şekilde öğrenciye kazandırılır.

### 2.1.4. Etkin Öğrenme

Öğrenciyi merkeze alan etkin öğrenme yaklaşımı öğrenme sorumluluğunu öğrencilere bırakmaktadır. Bu nedenle yaklaşım eğitim programları ve öğretimle ilgili çalışmalara geleneksel anlayışlardan oldukça farklı bir bakış açısı sunmaktadır.

Etkin öğrenme yaklaşımı, öğrencileri pasif alıcılar değil, öğrenerek kendi yaşamlarını şekillendiren bireyler olarak görmektedir. Öğrenciler yalnızca oturarak öğrenemezler, bu nedenle sınıfta dinlemekten daha fazla şeyler yapmalıdırlar. Okumalı, yazmalı, konuşmalı, tartışmalı, geçmiş yaşantılarla bağlantılar kurmalı, edindiği bilgiyi günlük yaşamında uygulamalı ve problem çözmelidir. Başka bir deyişle öğrenciler, öğrendiklerini kendine mal etmelidir.

Bu yaklaşımı etkili bir biçimde kullanan öğretmenler etkin öğrenmenin yararlarını şu şekilde belirtmektedirler:

- Yavaş öğrenenlere ve üstün yetenekli öğrencilere daha çok zaman ayırmayı sağlar.
- Öğrencilerin özdenetim geliştirmelerine yardımcı olur.
- Sınıf içi ve dışındaki olumsuz davranışları azaltır.
- Yeni öğretmenlere sınıf yönetiminde yardımcı olur.
- Dışsal pekiştiricilerden içsel pekiştiricilere geçişi sağlar.
- Yaşam boyu öğrenmeye olanak verir.

Öğrenciler etkin öğrenme sürecinde karar vermeyi ve sorumluluklar almayı öğrenmektedirler. Bunun da ötesinde öğrenciler bu strateji ile öğrenmeyi öğrenme olanağına kavuşmaktadır. Çeşitli deneysel araştırmalar etkin öğrenme ile öğrenmeyi ve düşünmeyi öğrenmenin özellikle az başarılı öğrencileri etkilediğini ortaya koymuştur. Okullarda genellikle en iyi öğrencilerin etkin olması beklenmektedir. Ancak etkin öğrenme bu bakış açısını değiştirmiştir. Daha az başarılı olan öğrencilerin öğrenme performansı, öğrenmeyi ve düşünmeyi öğrenme sayesinde önemli ölçüde artmıştır. Etkin öğrenme öğrenciler için olduğu kadar öğretmenler için de gereklidir. Öğrencilerin motivasyonu arttığı ve etkin hale geldikleri için sınıf disiplini problemleri de azalmaktadır.

Etkin öğrenmeyle ilgili beş stratejiden söz edilmektedir (Bonwell ve Eison, 1991):

- Öğrenciler dinlemekten çok derse katılırlar
- Öğrenme becerilerini geliştirme daha önemlidir.



- Öğrenciler daha üst düzeylerine çıkarlar
- Öğrenciler okuma, yazma, tartışma gibi etkinliklere teşvik edilir
- Öğrencinin tutum ve değerleri dikkate alınır.

Etkin öğrenciler daha istekli, konu hakkında daha fazla düşünen, yeni bilgilerini önceki bilgileriyle bütünleştiren kişilerdir.

### **2.1.5. İşbirliğine Dayalı Öğrenme**

İşbirlikçi öğrenme yöntemi birçok şekilde isimlendirilmiş ve tanımlanmıştır. Kavram olarak birbirlerinden farklı görülse de ana hatlarıyla hepsi aynı içeriktedir. ‘Cooperative Learning’ kavramı ‘İşbirlikli Öğrenme’ olarak isimlendirilirken (Demirel ve Ün, 1987; Açıköz, 1992), bu kavram ‘Kubaşık Öğrenme’ olarak da adlandırılmıştır (Gömleksiz, 1994). Farklı çalışmalarda ‘Cooperative Learning’ kavramı; ‘Work Group, Collobarative Learning, Collective Learning, Learning Communities, Peer Learning, Reciproal Learning, Team Learning, Study Circles, Study Group, Peer Teaching ve Team Work’ gibi kavramlarla paralel olarak adlandırılmaktadır. Bu yaklaşımların hepsinde de grup çalışmalarının üç genel tipi vardır. Bunlar; düzenlenmemiş (informal) öğrenme grupları, düzenlenmiş (formal) öğrenme grupları ve çalışma takımlarıdır (Doymuş, U.Şimşek, Ü.Şimşek ve Özdemir, 2004).

#### **2.1.5.1. Düzenlenmemiş Öğrenme Grupları**

Düzenlenmemiş öğrenme grupları şu şekilde oluşturulur ve çalışırlar:

Kümeler halinde oturan öğrencilere öğretmen dört seçenekli bir soru sorar ve her bir seçeneği sınıfın bir köşesi ile isimlendirir. Öğrenciler seçeneklerden birini seçer ve bir kâğıt parçasına yazarlar. Sonra seçimlerine uygun köşelere giderler. Köşelerde öğrenciler eşleşirler ve seçimlerini tartışırlar. En son olarak öğrenciler kümelerine geri dönerek neden o köşeyi seçtiklerini anlatırlar. Bu yapı, öğrencilere sınıf arkadaşları hakkında bir şeyler öğrenme, bireysel farklılıkları kabul etme fırsatı verir. Ayrıca bu etkinlikle öğrenciler tahminlerde bulunmayı, tercih belirlemeyi, bir çalışma başlığı seçmeyi, kendi seçimlerini test etmeyi ve düşüncelerini açıklamayı da öğrenirler. Bu yapı bir konuya giriş yapmak için kullanılabilir, benzer fikirlere sahip kişilerle veya farklı fikirlere sahip kişilerle tartışma ortamı sağlar.

### 2.1.5.2. Düzenlenmiş Öğrenme Grupları

Düzenlenmiş öğrenme grupları iki şekilde oluşturulur ve çalışırlar:

**Küme destekli bireyselleştirme tekniği:** Dört kişilik heterojen gruplar oluşturulur. Öğretmen önce konunun kavramsal temellerini verip birkaç örnek üzerinde konuyu açıklar. Her öğrenciye çalışma yaprakları dağıtılır, öğrenciler bireysel olarak çalışırlar. Yanlarındaki arkadaşları ile kâğıtlarını değiştirerek birbirlerini kontrol ederler. Öğrencilere cevaplar dağıtılır. Daha sonra izleme testleri uygulanır. Birinci izleme testinde %80 başarı gösteremeyen öğrenciye ikinci izleme testi uygulanır. İlk izleme testinde %80 başarıyı yakalayan öğrenciye konu sınavı uygulanır. Başarı sertifikası verilirken bireysel ilerlemeleri göz önünde bulundurularak küme başarı puanı oluşturulur ve değerlendirilir.

**İkili denetim tekniği:** Dörder kişilik heterojen gruplar oluşturulur. Öğretmen önce konunun kavramsal temellerini verip birkaç örnek çözer. Çalışma yaprakları iki sütundan oluşur. Her bir çifte bir tane olmak üzere çalışma yaprakları dağıtılır. İlk sütundaki birinci soruyu çiftlerden biri yüksek sesle çözerken diğeri ona destek olur. Daha sonra çiftler rolleri değişir. Soruların çözümü bittikten sonra kümedeki diğeri çift ile kâğıtlar değiştirilir ve kontrol edilir. Her bir çifte cevap anahtarları dağıtılır. Öğrenciler bireysel olarak konu sınavına katılırlar, bireysel ilerlemeleri küme başarı puanını oluşturur ve başarılı kümeye sertifikası verilir (Kagan, 1992).

Kooperatif öğrenme ve kolleberatif öğrenme küçük grup öğrenmesi ve takımla öğrenme gibi terimler birbirinin yerine kullanılabilir. Ancak bazı eğitimciler bunlar arasındaki farka dikkat çekerler. Kooperatif öğrenme genelde tüm üyelerin her birisinin iyi planlanmış öğrenme görevinde, ayrı rollerinin olduğu çok iyi tasarlanmış uzun süreli gruplardır. Kolleberatif öğrenme ve takım bazlı öğrenme gayri resmi aktivitelerden, tasarlanmış aktivitelere kadar olan geniş bir yelpazeyi kapsar. Kooperatif öğrenme kolleberatif öğrenmenin bir alt katmanıdır (Cuseo, 1992).

Öğrenmenin üç ortamda gerçekleşeceği vurgulanmaktadır. Bunlardan ilki olan 'bireysel öğrenme' ortamında öğrenci kendini diğeri öğrencilerden soyutlayarak kendi başına çalışır ve diğeri arkadaşlarının öğrenmesinde kendisinin rolünün olmadığını düşünür. Diğeri olan 'rekabetçi öğrenme' ortamında öğrenmeye bir tür yarış olarak bakılır. Böyle bir ortamda başarısız öğrenciler çabalarının yetersiz olabileceğini ve diğeri

arkadaşlarının yardım etmeyeceği düşüncesi ile zamanla öğrenme ortamından uzaklaşabilirler. Son olarak 'işbirlikli öğrenme' ortamında ise öğrenciler beraberce kararlaştırdıkları öğrenme hedeflerine ulaşmak için birlikte çalışırlar. Çalışmaları sırasında kendi öğrendiklerini arkadaşlarıyla paylaşırlar ve etkileşmelerle birlikte öğrenme artar ( D.W. Johnson ve R. T. Johnson, 1991).

Grup öğrenme ile takım öğrenme aynı şey değildir. Bir grup farklı karakterdeki öğrencilerin bir araya toplanmasıdır, takım ise organize edilmiş bir gruptur. Takım; az sayıda insanın ortak bir amaç için, performans ve becerilerini kullanarak birlikte çalışmalarıdır (Katzenbach ve Smith, 1993). Ortak bir amaç için çalışan bu öğrenciler takım üyelerinin uyması gereken bazı kuralları da geliştirirler. Bu kurallar o takımın kültürünü oluşturur.

Bir grubun takıma dönüşmesi için, heyecan ve performans gereklidir (Nelson ve Coppola, 2005). Takımı gruptan ayıran başlıca farklılıklar şunlardır:

- Liderlik rolü takım üyeleri tarafından paylaşılır, grupta ise tek ve güçlü bir lider vardır.
- Takımda karşılıklı ve birlikte gelişen bir kişiselleşme varken grupta, bireysel gelişen bir kişiselleşme vardır.
- Takımda birlikte üretmek esastır grupta ise kişisel üretim vardır.
- Takım ucu açık tartışmaları ve aktif problem çözmeyi destekler. Ancak grup etkili toplantıları destekler.
- Takım üyeleri tartışır, karar verir ve birlikte çalışırlar. Grup üyeleri ise kişisel tartışır ve karar verirler.
- Takım üyeleri açık ve dürüst tartışmadan yanadır. Grup üyeleri ise kibar diyaloglardan yanadır.
- Takım üyeleri birlikte eğlenerek, gülererek çalışır. Grup üyeleri ise sadece çalışır.
- Takım üyeleri birlikte olmayı sever, grup üyeleri ise gerekli olduğu için buluşurlar.
- Takım dört kişiden fazla olamaz, grup ise 4-10 kişi olabilir.

Bir grubun daha etkili öğrenmesi için bir takıma dönüşmesi gerekir. Takımla öğrenme (Team Learning) öğrencinin bilgiyi anlamasını olumlu etkiler. Çünkü takımla öğrenme dört farklı eğitimsel araştırma alanına sahiptir. Bunlar:

#### 1. Grup öğrenme

2. Karşılıklı öğrenme
3. Vygotsky'nin eğitim teorisi
4. Stüdyo eğitimi (Nelson ve Coppola, 2005).

Grup öğrenme; sosyal, yapıyılaştırıcı öğrenme modelini takip eder, yani bilgi diğer insanların bilgileri üzerine kurulmuş tartışmalarla sağlanır. Bu da kritik düşünme, problem çözmeye, kişisel bilgi değişimini sosyal yapıyılaştırma, tartışma, münazara ve fikir çatışmasını geliştirir.

Karşılıklı öğrenmede; bilgilendirici görevler iyi öğrenciler tarafından çalışmayla ve bazı stratejilerle şekillenir. Öğrenciler öğrendiklerini yansıtmalı ve öğrenmek için kişisel iletişim kurmalıdır. Takım öğrenme de asıl öğrenme, cevabı hazırlamaktan ziyade birisinin cevabını tartışmaktır.

Vygotsky (1978)' ye göre öğrencilerin anlaması için toplum önemlidir. Vygotsky modelin de iki yaklaşım vardır:

- Kişinin öğrenme kabiliyeti yüksektir ve öğrenilmesi gereken şeylere saygılıdır.
- Görevler öğrencilerin makul bir anlama, kavrama hedefleri olmasını ve uygun bir yardımcının olmasını gerektirir.

### **2.1.5.3. Çalışma Takımları**

Uygulanan teknikler bakımından yedi farklı çalışma takımı vardır:

1. Takım-oyun-turnuva (TOT)
2. İşbirliğine dayalı birleştirilmiş okuma ve kompozisyon
3. Takım destekli bireyselleştirme (TDB)
4. Karşılıklı sorgulama (KS)
5. Birleştirme I
6. Birleştirme II
7. Öğrenci takımları ve başarı bölümleri (ÖTBB)

#### **2.1.5.3.1. Takım-Oyun Turnuva (TOT)**

Slavin tarafından 1983'te geliştirilen ve işbirliğine dayalı bir takımla öğrenme tekniğidir. Öğretmen dersle ilgili sunuşunu yaptıktan sonra, öğrenciler, heterojen gruplara ayrılır. Materyalle ilgili soru ve problemleri cevaplamada birbirlerine yardım

ederler. Takımda yer alan öğrenciler konuyu birbirlerine öğrettikten sonra, diğer takımlardaki öğrencilerden aynı düzeyde olan iki öğrenci ile turnuva masasında yarışır. Turnuva masası aynı düzeyde olan ve değişik takımlara ait üç öğrenciden oluşur ve turnuva haftada bir yapılır. Her masada kazanan öğrenci takımına altı puan kazandırır. Kazanan yarışmacılar sonraki haftalarda üst düzey yetenek grubundaki masalarda yarışır. Böylece öğrencilerin kendi içlerinde ilerlemelerine olanak verilir.

Ancak son yıllarda yapılan çalışmalarda TOT tekniğinin uygulandığı sınıflarda, kazanan takımların üyelerinin, başarısız takımların üyelerinden daha iyi öğrendiği, öğrenme düzeyleri ve mutluluklarının başarısız takımlara göre daha fazla olduğu görülmüştür. Bu eğitimde istenmeyen bir sonuçtur (Chambers ve Abrami, 1991). Kaybeden takımların üyelerinde kaygı düzeyleri, başarısızlığı kabul etme eğilimleri ve öğrenilmiş çaresizlikleri artmaktadır. İşbirliğinin hem takım içinde hem de takımlar arasında yapılması önerilmektedir. Örneğin; her takım belirlenen öğrenme düzeyine ulaştığında tüm sınıf bir ödül kazanabilir.

#### **2.1.5.3.2. İşbirliğine Dayalı Birleştirilmiş Okuma ve Kompozisyon**

Bu teknik, geleneksel olarak kullanılan okuma grupları yaklaşımını desteklemek üzere geliştirilmiştir. Sınıftaki her okuma grubundan ikişer kişilik takımlar oluşturulur. Öğretmen, bir okuma grubu ile çalışırken, ikişer kişilik çalışma takımları karşılıklı öğretme tekniği ile birbirlerine anlamlı okuma ve yazma becerilerini öğretmeye çalışır. Bu becerileri öğrenme ile ilgili etkinlikler; yüksek sesle okuma, okudukları ile ilgili tahminde bulunma, sorular sorma, özetleme, okudukları öykü ile ilgili kompozisyon yazma gibi temel okuma ve yazma etkinlikleridir. Takımlar, testleri hazırlama, yazma ve yazdıklarını gözden geçirme-düzeltilmede birbirlerine yardım ederler ve çoğu zaman takım kitapları yayınlanır. Takımlar, okuma ve yazma ödevlerinin tümünde, üyelerin gösterdiği performans ortalamasına göre ödüllendirilir. Böylece, işbirliğine dayalı öğrenmenin temel özellikleri olan başarı için eşit şans, öğrenme için grup desteği ve en son ortaya konan performansta, bireysel sorumluluk gerçekleştirilmiş olur (Slavin, 1990).

### 2.1.5.3.3. Takım Destekli Bireyselleştirme (TDB)

Slavin tarafından 1983 yılında, matematik öğretiminde kullanılmak üzere geliştirilen bir tekniktir. Öğrencilerden dört veya altı kişilik heterojen takımlar oluşturulur. Her öğrenci önce kendi seçeceği başka bir öğrenci ile birlikte programlı öğretim materyalini kullanarak çalışır. Gerekli okuma ve çalışma yapraklarını tamamladıktan sonra ünitenin alt bölümleri ile ilgili küçük bir test ve daha sonrada ünitenin tamamı ile ilgili izleme testi alırlar. Birlikte çalışan bu iki öğrenci birbirlerinin cevap kâğıtlarını puanlarlar. Takım puanları, her üyenin her hafta aldığı testlerden elde ettiği test puanlarının toplanması ile elde edilir.

Eğer takım puanı önceden belirlenen takım standardını aşmış ise her üye, bir belge ile ödüllendirilir. Bu teknikte bir takım diğerine karşı yarışmaz, sadece, takım önceden belirlenen takım standardını aşmaya çalışır. Ayrıca, öğretmen testleri puanlama ve kaydetme işi ile ilgilenmez. Öğretmen bu işe ayıracağı zamanı gerektiğinde öğrencilere bire bir yardım etmede ve grup olarak açıklamalarda bulunmak üzere kullanır (Gage ve Berliner, 1988).

### 2.1.5.3.4. Karşılıklı Sorgulama (KS)

Bu teknik çok değişik yaş düzeylerinde ve konu alanlarında kullanılabilir. Karşılıklı sorgulama, özel materyalleri ve özel test etme işlemlerini gerektirmez. Öğretmen konuyu sunduktan sonra, öğrenciler ikili veya üçlü takımlara ayrılırlar. Birbirlerine konuyla ilgili sorular sorar ve cevap verirler. Öğretmen, öğrencilere ipucu oluşturmak üzere bazı soru kökü örnekleri verebilir. Örneğin;

- .....nasıl kullanırdınız?
- .....nedenlerini açıklayınız.
- .....ile ilgili yeni bir örnek veriniz.
- .....benzerlikleri ve farklılıkları nelerdir?
- .....olsaydı sonucun ne olacağını düşünürdünüz?
- .....sınırlılıkları ve üstünlükleri nelerdir?
- .....olmaması için ne gibi önlemler almak gerekir?

Öğretmen, öğrencilerin nasıl sorular sorması gerektiği konusunda bilgi verir. Öğrenciler kendi yeni sorularını oluştururlar ve karşılıklı sorularını sorup cevaplarlar. Bu sürecin geleneksel tartışma grubundan daha etkili olduğu kanıtlanmıştır. Çünkü öğrencilerin konu hakkında daha derin düşünmesini teşvik etmektedir (Woolfolk, 1998).

### **2.1.5.3.5. Birleştirme I**

Bu teknik Aranson (1978) tarafından geliştirilmiştir. Öğrenciler 5-6 kişilik takımlar oluştururlar. Tüm takımlar aynı üniteyi öğrenirler, ancak ünite takım üyeleri sayısı kadar (5-6) bölüme ayrılır. Her bölümü takımın bir üyesi seçer ve her üye kendi konusunu okur. Daha sonra farklı takımlarda aynı bölümü okuyan öğrenciler bir araya gelerek ‘uzmanlık takımını’ nı oluştururlar. Uzmanlık takımlarında konu açıklanır, derinlemesine tartışılır. Uzmanlık takımlarındaki öğrenciler, konularını tam olarak öğrendikten sonra kendi gruplarına dönerler. Konularını diğer takım arkadaşlarına öğretmeye çalışırlar. Öğrenciler, takım içinde ünitenin tüm bölümlerini birbirlerine öğrettikten sonra, tüm üniteyi kapsayan bir izleme testi alırlar. İzleme testinden elde ettikleri puanlar bireysel olarak değerlendirilir (Sharan ve Slavin, 1980,1988).

### **2.1.5.3.6. Birleştirme II**

Slavin birleştirme I tekniğini tekrar düzenleyerek birleştirme II tekniğini geliştirmiştir. Bu teknik 4-5-6 kişilik heterojen öğrenci takımlarından oluşur. Öğrenciler birleştirme I tekniğinin aksine ünitenin konularını başlangıçta paylaşmazlar. Önce bütün öğrenciler ünitenin tamamını okur daha sonra öğrenciler uzmanlaşmak istedikleri konuyu kendi seçer. Konu paylaşımından sonra uzmanlaşacak öğrenciler, konularını tartışmak üzere ‘uzmanlık takımları’nda bir araya gelerek konularını tam olarak öğrenmeye çalışırlar. Uzmanlık takımlarında öğrenmeleri tamamlanınca kendi takımlarına dönerler ve diğer arkadaşlarına konuyu öğretirler. Daha sonra öğrenciler ünitenin tamamını kapsayan bir izleme testi alırlar. Takım puanları hesaplanır ve en yüksek puanı alan takımlar çeşitli şekilde ödüllendirilirler ((Sharan ve Slavin, 1980, 1988).

Takım puanı, takımdaki her üyenin ilerleme düzeyine bağlı olarak elde edilen puandır. Takım üyelerinin her birinin izleme testinden aldığı puan, önceki temel puan ile karşılaştırılarak ilerleme miktarı bulunur. İlerleme ölçüsüne göre bir takım puanı verilir. Temel puan ise öğrencilerin daha önceki sınavlardan aldığı puanların ortalaması ile elde edilir.

Tablo 1

*Slavin'in önerdiği ilerleme puanını belirleme tablosu*

İzleme testi puanı-temel puan	İlerleme puanları
İzleme testi puanı, öğrencinin temel puanından 10 ve daha yukarı olduğunda	30
İzleme testi puanı, öğrencinin temel puanından 5-9 puan yukarı olduğunda	20
İzleme testi puanı, öğrencinin temel puanından $\pm 4$ farklı olduğunda	10
İzleme testi puanı, öğrencinin temel puanından 5 puan ve daha aşağı ise	0

#### **2.1.5.3.7. Öğrenci Takımları ve Başarı Bölümleri (ÖTBB)**

Bu teknik yine Slavin (1983) tarafından geliştirilmiştir. Takım çalışmasını ilk defa uygulayacak öğretmen ve öğrenciler için önerilen bir tekniktir. Her takımda 4-5 öğrenci bulunur. Her takımda düşük ve yüksek başarılı öğrenciler, kızlar ve erkek öğrenciler dengeli bir şekilde yer almalıdır. Takımlar oluşturulurken, ilk önce öğrencilerin daha önceki sınavlardan aldıkları puanların ortalamalarından temel puanları oluşturulur. Öğrenciler temel puanlarına göre başarı sırasına dizilerek yüksek puan alandan düşük puan alana doğru liste oluşturulur. Daha sonra liste takımı oluşturmayı düşündüğümüz öğrenci sayısına bölünür. Örneğin takımları dört öğrenciden oluşturacaksak dörde bölünür. Her bölümden bir öğrenci seçilerek takımlar oluşturulur.



Tablo 2

*Öğrencilerin sıralaması ve takım oluşturma*

	İsim	Başarı sırası	Takım no	İsim
Listenin 1.bölümü	Sahra	1	1. takım	Sahra
	Ali	2		Yüksel
	Nebahat	3		Şafak
	Fatma	4		Sevtap
	Hüseyin	5	2. takım	Ali
Listenin 2.bölümü	Yüksel	6		Orhan
	Orhan	7		Zulal
	Ayşe	8	Ender	
	Nusret	9	3. takım	Nebahat
Nurhan	10	Ayşe		
Listenin 3.bölümü	Nuran	11		Almina
	Meral	12	Zekeriya	
	Almina	13	4. takım	Fatma
	Zulal	14		Nusret
	Şafak	15		Meral
Listenin 4.bölümü	Uğur	16	Kaya	
	Kaya	17	5. takım	Hüseyin
	Zekeriya	18		Nurhan
	Ender	19		Nuran
Sevtap	20	Uğur		

Öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği kullanılırken Slavin aşağıdaki adımların izlenmesini önermiştir:

1. Çalışma yaprakları; öğrencinin derste öğrenmesi gereken kavramları, ilkeleri, kuralları ya da kazanımları doğrudan uygulamalarını sağlayacak şekilde hazırlanmalıdır.
2. Ayrıca çalışma yapraklarındaki maddelerin cevapları da hazırlanmalıdır.

3. Her takıma iki çalışma yaprağı dağıtılmalıdır. Dört kişilik bir takıma sadece iki çalışma yaprağının dağıtılmasının nedeni öğrencileri birlikte çalışmaya teşvik etmektir. Her öğrenci çalışma kâğıdında bulunan soruları kendi cevaplayacaktır. Cevaplama bittikten sonra öğretmen her takıma yine iki tane cevap kâğıdı dağıtacak ve her öğrenci kendi cevabını kontrol edecektir. Cevabı yanlış olan öğrenciye, doğru yolun açıklanması ve konunun anlaşılmasının sağlanması, diğer takım arkadaşlarının sorumluluğudur.
4. Çalışma yapraklarını tamamladıklarında takımdaki her bir öğrencinin izleme testini %100 başarıyla yapacak düzeye gelmeleri gerektiği vurgulanmalıdır.
5. Öğrencilerin soruları olduğunda, öğretmene sormadan önce açıklamaları için takım arkadaşlarına sormaları gerektiği açıklanmalıdır.
6. Öğretmen takımlar arasında dolaşarak, takım içindeki işbirliğini arttırmaya ve böylece öğrencileri takım ödülü almaya teşvik etmelidir.

**İzleme testleri:** Çalışma yaprakları ile ilgili takım çalışması tamamlandıktan sonra, öğrencilerin konuyu ne derece anladıklarını belirlemek için izleme testi verilir. Öğrenciler izleme testini bireysel olarak cevaplarlar ve bireysel olarak değerlendirilirler. İzleme testi çalışma yaprağına paralel olarak hazırlanır. Ancak, sorular ezberleyerek cevaplamayı engelleyecek şekilde hazırlanmalıdır. Diğer öğretim stratejilerinde olduğu gibi, işbirliğine dayalı öğrenmede de anlamlı öğrenmeyi sağlamak önem taşımaktadır.

**Takım puanı:** Her üyenin elde ettiği ilerleme düzeyine bağlı olarak elde ettikleri puandır. Takım öğrencilerinden her birinin, önceki sınav ortalamalarından elde edilen temel puanı ile izleme testlerinden aldıkları puanı karşılaştırılarak ilerleme miktarı bulunur. İlerleme ölçüsüne göre, Birleştirme II Tekniğinde de kullanılan Slavin'in önerdiği ilerleme puanları her bir öğrenci için oluşturulur. Takım öğrencilerinin aldığı ilerleme puanları toplanarak, o takımın yapılan izleme testinden aldığı toplam takım puanı ortaya çıkarılır. Öğrenme düzeyi düşük bir öğrencinin ilerleme puanı yüksek olduğunda takıma kazandıracığı puan da yüksek olacaktır. Bu teknik öğrenme düzeyi düşük olan öğrencilerin öz yeterlik ve öz saygı algılamalarını geliştirmede normal ve üstün yetenekli öğrencilere göre daha etkili olmaktadır.

Takım puanlarına göre başarılı takımlara çeşitli ödüller verilebilir. Öğretmen tarafından hazırlanan bir takdir belgesi, sınıfın veya okulun bülten tablosunda fotoğraflarının sergilenmesi, okulda takabileceklere başarı rozetleri, ailelerine hitaben yazılmış teşekkür belgesi gibi ödüller verilebilir. Takımlar 5-6 haftada bir değiştirilmeli her öğrenciye sınıftaki her arkadaşı ile çalışma olanağı verilmelidir. Bu teknik ile her öğrenci, kendi kendini aşması yönünde güdülenmektedir. Çünkü her öğrenci geçmişte aldığından daha iyi bir puan aldığı takdirde takım başarısına katkıda bulunmakta ve ödülü almaktadır. Böylece öğrencilerin birbirleri ile yarışması değil kendi kendileri ile yarışması ve birbirlerine yardım etmeleri gerektiği gerçeği ortaya konulmaktadır. Sınıfta rahat, yardım almayı ve vermeyi teşvik eden, keyifli bir öğrenme ortamı oluşmaktadır.

Bu araştırmada öğrenci takımları ve başarı bölümleri tekniği kullanılmıştır. İş birliğine dayalı öğrenme metodunun başarısı; pozitif dayanışma, bireysel sorumluluk, yüz yüze etkileşim, sosyal becerilerin kullanılması ve grubun kendi kendini değerlendirerek gelişmesi gibi öğelere sahip oluş derecesine bağlıdır (D.W. Johnson ve R.T. Johnson, 1999).

## **2.2. Kimyasal Türler Arası Etkileşimler**

Kimya ortaöğretim düzeyinde öğrenilmesi ve öğretilmesi zor bir alandır. Birçok konu öğrenciler tarafından ya zor öğrenilmekte ya da yanlış kavranmaktadır. Bu konulardan bir tanesi de, öğrencilerin günlük yaşamlarına bakış açıları ve sezgileri ile çelişen tanecikler arası etkileşimlerdir. Maddenin tanecikli doğası, atom, molekül, iyon, radikal gibi kavramların öğrenilmesini gerektirir. Fakat bu kavramlar soyuttur ve duyu organlarından elde ettikleri bilgilere güvenme eğiliminde olan öğrenciler için öğrenmesi zordur. Çünkü maddenin tanecikleri, direkt olarak görünemeyecek, günlük deneyimlerden sezgiyle algılanamayacak kadar küçüktür ve hayalde canlandırılması zordur (Kavak, 2004).

Tanecikler arası etkileşimler maddelerin hem fiziksel hem de kimyasal özelliklerini etkiler. Bu etkileşimleri oluşturan tanecikler atom, molekül, iyon veya radikal olabilir. Atomlar ve iyonlar arasında olan bağlar genelde kimyasal bağlardır ve enerjileri yüksektir. Kimyasal bağlar dışında kalan diğer etkileşimlerin ise fiziksel etkileşimlerdir ve enerjileri düşüktür. Zayıf olan fiziksel etkileşimler maddelerin; çözünürlük, kaynama noktası, erime noktası, viskozite, uçuculuk, buhar basıncı gibi fiziksel özelliklerine etki eder (Tunalı ve Özkar, 2007).

Tanecikler arası etkileşimler genelde iki grup halinde incelenir: Tanecikler arası etkileşimler fiziksel veya kimyasal olarak sınıflandırılır. Genel kabule göre etkileşimin sonunda yeni bir madde oluşuyorsa (element yada bileşik) bu kimyasal etkileşimdir ve etkileşim kimyasal bağ adını alır. Fiziksel etkileşimde ise, yeni maddeler oluşmaz.

1. Kimyasal Bağlar (Kuvvetli Etkileşimler):

- Kovalent bağ
- İyonik bağ
- Metalik bağ

2. Diğer Etkileşimler (Zayıf Etkileşimler):

- İyon-dipol etkileşimi
- Hidrojen bağı
- Dipol-dipol etkileşimi
- İyon-indüklenmiş dipol etkileşimi
- Dipol-indüklenmiş dipol etkileşimi
- İndüklenmiş dipol-indüklenmiş dipol etkileşimi

Bu etkileşimler enerjilerine göre sıralanırsa benzer özelliklere sahip maddeler için genelde şu şekilde bir sıralama çıkar; iyonik bağ > kovalent bağ > metalik bağ > iyon-dipol > H bağı > dipol-dipol > iyon-indüklenmiş dipol > dipol-indüklenmiş dipol > indüklenmiş dipol-indüklenmiş dipol şeklinde kaba bir sıralama elde edilir.

İyonik bağ; tanecikler arasında elektron alış verişi ile olur. İyonik bağın kuvveti, iyonlar üzerindeki yük yoğunluğu ile doğru orantılı olarak artar, büyüklükleri ile ters orantılıdır. İyonlar arasındaki etkileşimler çok büyük olduğu için iyonik bileşikler oda koşullarında genelde kristal katı halinde bulunurlar. Kristal içerisindeki elektrik yüklü tanecikler her yöne aynı etkiyi gösteren bir kuvvet uyguladığı için iyonik bağ yöne bağlı değildir. İyonlar, iyonik bağı yapacak şekilde belli bir örgü oluştururlar. İyonik bağ, iyonik bileşiklerin erime noktası, kaynama noktası, viskozitesi, buhar basıncı, farklı maddeler içindeki çözünürlükleri gibi özelliklerini de etkiler. Bu özellikler iyonlar arasında etkin olan elektrostatik kuvvetin büyüklüğü ile doğrudan ilgilidir.

Kovalent bağ; atomlar arasında elektron ortaklaşması ile meydana gelir. Genelde ametallik atomları arasında rastlanır. Kovalent bağ yöne bağlıdır. Atom çekirdeklerini birleştiren doğru üzerinde elektron yoğunluğu artmıştır.

Metalik bağ da; metallerin değerlik elektronlarını vermiş katyonları belli bir düzen içinde dururken elektronlarda bu katyonları saran bir elektron denizi meydana getirir. Bu şekilde elektrostatik çekimle bir arada duran bir yapı meydana gelir. Metallerin fiziksel özellikleri üzerinde etkili olan metalik bağdır. Metalik bağın kuvveti metallerin; erime noktası, kaynama noktası, viskozitesi gibi özelliklerini etkiler. Metalik bağ da yöne bağlı değildir.

İyon-dipol etkileşimi; polar maddeler ile iyonik maddeler arasında gözlenen etkileşimlerdir. Örneğin, sodyum klorürün su da çözünmesi gibi. Bu etkileşimin boyutu arttıkça çözünmenin boyutu da artar. İyon-dipol etkileşimi saf maddenin tanecikleri arasındaki etkileşimlerin boyutlarını da değiştirdiği için maddenin viskozitesi, buhar basıncı gibi değerleri de değiştir. Bu etkileşimin boyutları 40kj/mol civarındadır.

Hidrojen bağı; yapısında elektronegatifliği yüksek atomlarla bağ yapmış hidrojen atomu bulunduran maddelerin, tanecikleri arasında diğer dipol etkileşimlere göre daha büyük olan çekime denir. Hidrojen bağı dipol-dipol etkileşiminin özel bir halidir. Hidrojen bağı iyonik yapıları zayıflatırken, kovalent yapıları kuvvetlendirir. Hidrojen bağı aynı moleküllere sahip saf maddeler (su gibi) arasında olduğu gibi, farklı maddeler arasında da olabilir, etil alkolün suda çözünmesi gibi. Elektronegatiflikleri yüksek hidrojenli bileşiklerin kaynama sıcaklıkları diğerlerinden farklı bir değişim göstermektedir. Bunun nedeni hidrojen bağının varlığıdır. Hidrojen bağının enerji boyutları geniş bir aralıkta değiştir.

Dipol-dipol etkileşimi; polar moleküllerden oluşan maddelerin yapılarında görülür. Hidrojen bağından daha zayıf etkileşimdir. Dipollerin zıt kutuplarının birbirini çekmesiyle oluşur. Taneciklerin üzerindeki dipol momentin büyüklüğu etkileşimin boyutunu doğrudan etkiler. Dipol momenti büyük taneciklerden oluşan maddelerin kaynama ve erime noktaları yüksektir. Dipol-dipol etkileşimin boyutları yaklaşık 5-25kj/mol civarındadır. Örneğin SO<sub>2</sub> molekülleri arasında böyle bir etkileşim vardır.

İyon-indüklenmiş dipol etkileşimin de; elektrik yüklü tanecikler etrafında elektriksel bir alan oluştururlar. Bu elektriksel alana giren delokalize olmuş yüke sahip taneciklerde elektrik alan etkisiyle polarlanırlar ve üzerlerinde geçici kutuplar oluşur. Bu geçici yüklerle iyonlar arasında oldukça zayıf bir etkileşim meydana gelir, buna iyon-indüklenmiş dipol etkileşimi denir. Örneğin NaCl'ün benzende az da olsa çözünmesi böyle bir etkileşimden kaynaklanır.

Dipol-indüklenmiş dipol etkileşimi; etki ile polarlanmış bir tanecik ile polar bir tanecik arasındaki etkileşimdir. Polar taneciğin dipol momentinin büyüklüğu ile apolar

taneciğın polarlanabilme kabiliyeti etkileşimin boyutunun belirler. Suyun benzende az da olsa çözümlenmesi bu nedendir.

İndüklenmiş dipol-indüklenmiş dipol etkileşimi; birbirlerinin çekirdekleri ve elektron bulutlarının etkisiyle kutuplanan iki tanecik arasında oluşan çekim kuvvetidir. Bu etkileşim London Kuvveti olarak da bilinir. London kuvvetleri apolar taneciklerin polarlanabilme kabiliyetlerine bağlıdır. Bu etkileşim tanecik büyüklüğü arttıkça artar. Bunun sebebi elektron bulutlarının büyüklüğünün ve çekirdekdeki proton sayısının da artmasıyla; etkileşimin de artmasıdır. London kuvvetleriyle, apolar taneciklerin erime ve kaynama noktası, viskozitesi gibi özellikleri doğru orantılıdır. Örneğin katı iyot molekülleri arasındaki etkileşim böyle bir etkileşimdir.

### **2.3. Ortaöğretim 10. Sınıf Kimya Dersi Öğretim Programı**

Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 2008 yılında düzenlediği Ortaöğretim 10. Sınıf Kimya Dersi Müfredat Programı dâhilinde olan III. Üniteye ait kazanımlar şu şekildedir:

#### **Ünite Adı: Kimyasal Türler Arası Etkileşimler**

##### **1. Kimyasal türler ile ilgili olarak öğrenciler;**

**1.1.** Atom, molekül, iyon, radikal türlerini ayırt eder.

**1.2.** Kimyasal türler arasındaki etkileşimleri bağ kavramı ile ilişkilendirir.

**1.3.** Bağları, oluşum mekanizması temelinde sınıflandırır.

**1.4.** Güçlü bağların oluşması / kopması ile madde kimliğinin değiştiğini fark eder.

**1.5.** Zayıf bağların oluşması / kopması sonucu madde de ortaya çıkan değişimleri irdeler.

##### **2. Güçlü etkileşimler ile ilgili olarak öğrenciler;**

**2.1.** Farklı iyonik bağların sağlamlığını, iyon yarıçapı ve yük büyüklüğü üzerinden irdeler.

**2.2.** İyonik bağlı bileşiklerin genel fiziksel özelliklerini bağın nateliği üzerinden açıklar.

**2.3.** Kovalent bağları, orbitallerin örtüşmesi ve elektron ortaklığı ile ilişkilendirir.

- 2.4. Verilen bileşik serilerinde bağların iyonik-kovalent karakterini irdeler.
- 2.5. Kovalent bağların polarlığını, bağa katılan atomların elektronegatiflik farkı ile açıklar.
- 2.6. Metalik bağların oluşumunu açıklar.
- 2.7. Metalik bağların niteliği ile metallerin fiziksel özellikleri arasında ilişki kurar.

### **3. Zayıf etkileşimler ile ilgili olarak öğrenciler;**

- 3.1. Kalıcı ve indüklenmiş dipol kavramlarını ayırt eder.
- 3.2. Kalıcı dipol moleküller van der Waals bağlarını örnekler üzerinden açıklar.
- 3.3. Geçici dipoller arası bağları, maddelerin kaynama noktaları ile ilişkilendirir.
- 3.4. İyon-kalıcı dipol ve iyon-indüklenmiş dipol etkileşimlerine örnekler verir.
- 3.5. Hidrojen bağı oluşturabilen molekülleri diğer moleküllerden ayırt eder.
- 3.6. Hidrojen köprülü bileşiklerin fiziksel özelliklerini hidrojen bağı temelinde karşılaştırır.
- 3.7. Verilen kimyasal tür çiftleri arasındaki etkileşim tiplerini belirleyip sonuçlarını irdeler.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, araştırma için belirlenen evren ve örneklem, araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve veri analizleri ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, 10.sınıf öğrencilerinin “Kimyasal Türler Arası Etkileşim” ünitesindeki başarı düzeylerine ve kimyaya karşı tutumlarına takımla öğrenmenin etkisi, geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırılarak araştırılmıştır. Araştırma yaklaşımı olarak nicel araştırma, araştırma metodu olarak ise deneysel desen kullanılmıştır. Nicel araştırma yöntemleri; deneysel desenler, tek denekli desenler, korelasyonel desenler, tarama desenleri ve nedensel karşılaştırmalı desenler olmak üzere sınıflandırılabilir (Karasar, 2008).

Deneysel desende temel amaç değişkenler arasında oluşturulan neden sonuç ilişkisini test etmektir. Araştırmacı bu amacını gerçekleştirmek için bağımsız değişkenin düzeyleri olan işlem gruplarına seçkisiz atama yapmak, bağımsız değişkeni manipüle etmek, dışsal değişkenleri kontrol altına almak durumundadır. Fraenkel ve Wallen (2006)'e göre deneysel araştırma, tüm yöntemler içinde önemli iki noktada eşsizdir: Birincisi, bir değişkenin etkilerini gözlemede kullanılacak tek yoldur. İkincisi, uygun kullanıldığında neden ve sonuç ilişkilerini test eden en geçerli ve güvenilir yoldur.

Deneysel desenler dört ana başlık altında toplanabilir: Bunlar zayıf deneysel desenler, gerçek deneysel desenler, yarı deneysel desenler ve faktöryel desenlerdir. Yarı deneysel desenler eşleştirilmiş desenler ve zaman serisi desenler olmak üzere ikiye ayrılır. Bu çalışmada yarı deneysel desenlerden eşleştirilmiş desen kullanılmıştır (Karasar, 2008). Bu desen de yansız atama kullanılmaz. Desende hazır gruplardan ikisi belli değişkenler üzerinden eşleştirilmeye çalışılır. Eşleştirilen gruplar işlem gruplarına seçkisiz atanırlar. Ancak eşleştirme çalışmaya dâhil edilen grupların denk olduğunu garanti etmez. Bu ciddi bir sınırlamadır, ancak seçkisiz atamanın yapılamayacağı



durumlarda ciddi bir alternatif desendir ( Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009 ).

### 3.2. Evren ve Örneklem

Pratikte araştırmalar yalnızca çalışma evreni üzerinde yapılmaktadır. Sonuçlarında yalnızca bu evrene genellenmesi kaçınılmazdır. O halde evreni tanımlama ve sınırlandırma, aslında, çalışma evrenini belirlemek için yapılmaktadır. Böyle bir evreni belirlemenin en iyi yolu, amaca uygun ölçütler geliştirmek ve bu ölçütlere uyanları çalışma evrenine almaktır (Karasar, 2008).

Araştırmanın genel evreni, Ankara Sincan'da normal lisede okuyan 10. sınıf öğrencileridir. Çalışma evreni ise, 2009-2010 Eğitim Öğretim yılında Sincan İlçesinde eğitim vermekte olan normal liselerden birinde halen öğrenim gören 10.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır.

Örneklem belli bir evrenden, belli kurallara göre seçilmiş ve seçildiği evreni temsil yeterliliği kabul edilen küçük bir kümedir (Karasar, 2008). Örneklem, kitleyi simgeleyebilecek nitelikte bir miktar birimin oluşturduğu alt grup olarak da tanımlanmıştır (Büyüköztürk ve diğeri, 2009).

Araştırmada olasılıklı örnekleme yöntemlerinden küme örnekleme kullanılmıştır. Küme örnekleme ile bireyler değil gruplar örneklendirilir (Karasar, 2008). Araştırmadaki örneklem; geliştirilen testlerin uygulandığı 142 normal lise 10. sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Örneklem 2 deney ve 2 kontrol grubu olmak üzere 4 gruptan oluşmaktadır. Kontrol gruplarındaki öğrenci sayıları sırası ile 33 (K<sub>1</sub>) ve 37 (K<sub>2</sub>) olmak üzere 70'dir. Deney gruplarındaki öğrenci sayıları sırası ile 36 (D<sub>1</sub>) ve 36 (D<sub>2</sub>) olmak üzere 72'dir.

Araştırmada kullanılan pilot çalışma ve uygulama grupları aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 3

*Pilot Çalışma Grupları Öğrenci Sayıları*

<b>Kimyaya karşı tutum ve algılama ölçeği</b>		<b>Ön Bilgi testi</b>		<b>Başarı testi</b>	
Sınıf düzeyi	Öğrenci sayısı	Sınıf düzeyi	Öğrenci sayısı	Sınıf düzeyi	Öğrenci sayısı
NL, 9.sınıf	43	NL, 9.sınıf	104	NL, 10.sınıf	184
NL, 10.sınıf	166	NL, 10.sınıf	184	NL, 11.sınıf	118
NL, 11.sınıf	115	NL, 11.sınıf	121	AL, 11.sınıf	101
NL, 12.sınıf	73	NL, 12.sınıf	33	NL, 12.sınıf	87
Toplam	397		442		490

NL: Normal Lise, AL: Anadolu Lisesi

Uygulama 10. Sınıflara yapıldığı halde uygulamada kullanılan testlerin pilot çalışmaları farklı sınıf düzeylerine uygulanmıştır. Kimyaya karşı tutum ve algılama ölçeği, kimya dersi gören bütün sınıf düzeylerinde uygulanarak pilot çalışması yapılmıştır. Bu sayede her sınıf seviyesinden öğrencinin kimya dersine karşı tutum ve algılamalarının öğrenilmiş olunacağı düşünülmüş, elde edilen verinin daha genel ve kapsamlı olacağı fikri benimsenmiştir. Bu nedenle pilot çalışmasında bütün sınıf düzeyleri kullanılmıştır.

Bilgi testi ÖSYM (Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi) tarafından, Seviye Belirleme Sınavı gibi sınavlarda kullanılan sorulardan seçildiği için lise öğrencilerinin akademik seviyelerine uygun olduğundan bütün sınıf düzeylerine uygulamada bir sakınca görülmemiştir. Ayrıca bilgi testi pilot çalışmasında elde edilen verinin daha genel ve kapsamlı olması için yine bütün sınıf düzeylerinde kullanılmıştır.

Başarı testi ise ÖSYM tarafından üniversiteye öğrenci seçme ve yerleştirme sınavlarında kullanılan sorulardan seçildiği için her düzeyde lise öğrencisine uygulanamamıştır. Lise kimya dersi öğretim programına göre 9.sınıf öğrencileri uygulamanın yapılacağı Kimyasal Türler Arası Etkileşim ünitesi konusunda yeterli bilgiye sahip değildir. Bu nedenle başarı testi pilot çalışmalarında 9.sınıf düzeyinde öğrenciler kullanılmamıştır. Ancak öğretim programına göre 10, 11 ve 12.sınıflar

uygulamanın yapılacağı ünite ile ilgili akademik bilgiye sahipler. Bu nedenle başarı testi 9.sınıf hariç diğer sınıf düzeylerine uygulanmıştır.

Tablo 4

*Uygulama Başlamadan Önce Örneklem Öğrencilerine Uygulanan Testler ve Öğrenci Sayıları*

<b>Örneklem grupları</b>	<b>Kimyaya karşı tutum ve algılama ölçeği</b>	<b>Ön Bilgi testi</b>	<b>Başarı testi</b>
K <sub>1</sub>	-	33	-
K <sub>2</sub>	37	37	37
D <sub>1</sub>	-	36	-
D <sub>2</sub>	36	36	36
Toplam	73	142	73

K<sub>1</sub>: Kontrol Grubu I, K<sub>2</sub>: Kontrol Grubu II, D<sub>1</sub>: Deney Grubu I, D<sub>2</sub>: Deney Grubu II.

K<sub>2</sub> ve D<sub>2</sub> gruplarının akademik olarak hazır bulunuşluklarının farklı olduğu uygulanan bilgi testi ile tespit edilmiştir. Bunun sebebinin kimya dersine olan ilgilerinin olup olmadığını araştırmak için bu gruplara uygulamadan önce kimyaya karşı tutum ve algılama ölçeği de uygulanmıştır. Yapılan istatistiksel sonuçlara göre öğrencilerin tutum ve algılamalarının aynı olduğu ortaya çıkmıştır. Yani öğrencilerin duyuşsal olarak hazır bulunuşlukları aynı ancak akademik hazır bulunuşlukları farklıdır. Bu verilere göre; öğrencilerin sadece kimya dersine karşı değil genel olarak akademik açıdan başarılı oldukları sonucuna veya akademik alt yapılarının iyi olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 5

*Uygulama Tamamlandıktan Sonra Örneklem Öğrencilerine Uygulanan Testler ve Öğrenci Sayıları*

<b>Örneklem grupları</b>	<b>Kimyaya karşı tutum ve algılama ölçeği</b>	<b>Başarı testi</b>	<b>Kalıcılık testi</b>
K <sub>1</sub>	33	33	33
K <sub>2</sub>	37	37	37
D <sub>1</sub>	36	36	36
D <sub>2</sub>	36	36	36
Toplam	142	142	142

### 3.3. Verilerin Toplanması

Bu çalışmada; ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerine Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi kontrol grubunda geleneksel yöntemle işlenirken, deney grubunda yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına dayalı takımla öğrenme yöntemi ile işlenmiştir.

Konu işlenmeden önce, bu çalışmada öğrencilerin; ön bilgilerini, kimyaya karşı tutum ve algılamaları kontrol altına almak için, kontrol ve deney gruplarına ön bilgi testi, kimyaya karşı tutum ve algılama ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca deney grubunun birine ve kontrol grubunun birine uygulamaya başlamadan önce Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi ile ilgili kavramsal başarı testi uygulanmıştır.

Çalışma başlamadan önce her takımın kendilerine ait çalışma yapraklarını toplayacakları bir zarf bulundurmaları istenir. Çalışma yapraklarını toplu olarak buldurmak öğrenciye konu ile ilgili uygulanacak izleme testlerine çalışma da konunun tekrarı için bir materyal bulunmasını sağlayacaktır. Ayrıca her takımdan kendilerine ait bir 'Takım Adı' belirlemeleri istenir. Takımlar zarflarının üzerine takım adlarını yazarlar.

Deney gruplarının her ikisi de 36 öğrenciden oluşmaktadır. Takımlar 4'er öğrenciden oluştuğu için her deney grubunda 9'ar takım olmak üzere uygulamada toplam 18 takım bulunmaktadır.

Takım adları araştırmacıya öğrencilerin ilgi alanları ile ilgili ipuçları vermiştir. 'Yıldızlar Takımı', 'Sky of the World Takımı' öğrencilerin uzaya ve uzaydaki

sonsuzluğa, belirsizliğe duydukları merak ve ilgiyi göstermektedir. ‘Şafak Takımı’ ismi ise takımda iki öğrencinin askerde bir yakınının olmasından kaynaklanmaktadır. ‘Empati Takımı’ ise o dönemde yayınlanan Adam Fawer adlı yazarın kitabı Empati’den esinlendiklerini gösterir. ‘Hake Takımı’ ise isim konusunda uzlaşamayan bir takımın, takım üyelerinin isimlerinin baş harflerini birleştirmeleri sonucu elde edilmiş bir isimdir. ‘Sansasyonel Takımı’ ise ismini Fofmüla-1 yarışında Jenson Button’ın birinci oluşundan dolayı basında sansasyonel bir haber olarak değerlendirilmesinden etkilenmişlerdir. Takım öğrencilerinin otomobil ve otomobil yarışlarına olan ilgisi çok belirgindir. ‘Rüzgar Takımı’, ‘Gündüz Takımı’, ‘Bumerang Takımı’ diğer takım adlarıdır.

Konu işlendikten sonra bütün gruplara son test olarak Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi ile ilgili hazırlanan kavramsal başarı testi uygulanmıştır.

Aradan iki ay geçtikten sonra deney ve kontrol grubundaki bütün öğrencilere Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi ile ilgili başarı testi, kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Bu test ile bilginin kalıcı olmasında takımla öğrenme ile geleneksel yaklaşım arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmıştır.

### **3.3.1. Kimyaya Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği**

Bu ölçek, öğrencilerin kimya ve kimya derslerine karşı nasıl bir tutum içinde olduklarını, kimyayı ve kimya öğretiminin önemini nasıl algıladıklarını belirlemek amacıyla oluşturulmuştur.

#### **3.3.1.1. Kimyaya Karşı Tutum ve Algılama Ölçeğinin Hazırlanması ve Uygulanması**

Ölçek literatür taranarak Geban, Ertepinar, Yılmaz, Altan ve Şahbaz (1994)’ın Fen’e yönelik tutum ölçeği olarak hazırladığı beşli likert ölçeği Kimya dersi için araştırmacı tarafından uyarlanmıştır. Öğrencilerin kimyaya karşı tutum ve algılamaları üzerine 15 ifade içermektedir. Her bir ifade için “Tamamen Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Hiç Katılmıyorum” şeklinde öğrencilerin düşüncelerini yansıtabilecekleri cevaplar bulunmaktadır. Olumlu ifadeler, yukarıdaki cevaplara karşılık sırayla 5, 4, 3, 2, 1 olumsuz ifadeler ise 1, 2, 3, 4, 5 şeklinde puanlandırılmıştır. Her ifadeye verilen puan toplanarak öğrencilerin toplam ilgi

ve tutum puanı belirlenmiştir. Öğrencilerin yüksek puan alması, onların kimyaya karşı olumlu tutum içinde olduğunu göstermiştir.

### **3.3.1.2. Kimyaya Karşı Tutum ve Algılama Ölçeğinin Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışmaları**

Ölçeğin geçerliliği uzman öğretim görevlileri tarafından yüksek bulunmuştur. Ölçeğin güvenilirliği çalışmada kullanılmadan önce, 9. sınıfta okumakta olan 43, 10. sınıfta okumakta olan 166, 11. sınıfta okumakta olan 115 ve 12. sınıfta okumakta olan 73; toplamda 397 öğrenciye uygulanmıştır. Elde edilen sonuçların korelasyon katsayısı 0,865 olarak bulunmuştur. Ölçeğin bir örneği Ek 1’de verilmiştir.

### **3.3.2. Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi ile İlgili Ön Bilgi Testi**

10.sınıf öğrencilerin Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesindeki kazanımları kavramalarını sağlayan İlköğretim Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programında yer alan bilgileri kapsayan bir bilgi testi hazırlanmıştır. Bu testin hazırlanmasındaki amaç öğrencilerin uygulamaya başlamadan önce akademik hazır bulunuşluklarının aynı olup olmadığını test etmektir.

#### **3.3.2.1. Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi ile İlgili Ön Bilgi Testinin Hazırlanması ve Uygulanması**

Bu test, dört seçenekli çoktan seçmeli tarzında hazırlan 30 sorudan oluşmuştur. Sorular 1990 ve 2010 yılları arasında ÖSYM tarafından hazırlanan ilköğretim öğrencilerinin girdiği Parasız Yatılı ve Bursluluk Sınavı, Seviye Belirleme Sınavı gibi sınavlarda kullanılan sorulardan seçilmiştir. Soru seçiminde son yıllarda meydana gelen Fen ve Teknoloji Dersinin işlenişindeki köklü değişiklikler göz önünde bulundurularak özellikle son yıllarda çıkmış sorular tercih edilmiştir. Testin değerlendirilmesinde, sorulara verilen doğru cevaplar bir puan, yanlış cevaplar sıfır puan ile kodlanmıştır.

### **3.3.2.2. Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi ile İlgili Ön Bilgi Testinin Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışmaları**

Testlerin içerik geçerliliği alanında uzman öğretim elemanları tarafından yüksek bulunmuştur. Testin güvenilirliği çalışmada kullanılmadan önce, 9. sınıfta okumakta olan 104, 10. sınıfta okumakta olan 184, 11. sınıfta okumakta olan 121 ve 12. sınıfta okumakta olan 33; toplamda 442 öğrenciye uygulanmıştır. ÖSYM tarafından hazırlanan sorulardan seçildiği için ayrıca madde zorluk derecesi, madde ayırıcılık indeksi, madde standart sapması gibi madde analizlerine bakılmamıştır. Testin güvenilirliği  $\alpha$ -güvenirlik katsayısı ile ifade edilmiş ve 0,749 olarak bulunmuştur. Ölçeğin bir örneği Ek 2’de verilmiştir.

### **3.3.3. Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi ile İlgili Başarı Testi**

Ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesindeki kazanımları öğrencilerin öğrenip öğrenmediğini test etmek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

#### **3.3.3.1. Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi ile İlgili Başarı Testinin Hazırlanması ve Uygulanması**

Bu test, beş seçenekli çoktan seçmeli tarzında hazırlan 30 sorudan oluşmuştur. Sorular 1966 ve 2009 yılları arasında ÖSYM tarafından hazırlanıp üniversiteye öğrenci seçme ve yerleştirme sınavlarında sorulan sorulardan oluşmuştur. Testin değerlendirilmesinde, sorulara verilen doğru cevaplar bir puan, yanlış cevaplar sıfır puan ile kodlanmıştır. Testten yüksek puan alan öğrencinin kavrama düzeyi yüksek olarak nitelendirilmiştir.

#### **3.3.3.2. Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi ile İlgili Başarı Testinin Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışmaları**

Testin içerik geçerliliği uzman öğretim görevlileri tarafından değerlendirilmiş ve yüksek bulunmuştur. Testin güvenilirliği çalışmada kullanılmadan önce, normal lise 10. sınıfta okumakta olan 184, 11. sınıf normal lisede okumakta olan 118, 11. sınıf Anadolu

lisesinde okumakta olan 101 ve 12. Sınıf normal lisede okumakta olan 87; toplamda 490 öğrenciye uygulanmıştır. Başarı testi ÖSYM tarafından hazırlanan sorulardan seçildiği için madde analizi yapmaya burada da gerek duyulmamıştır. Testin güvenilirliği  $\alpha$ -güvenirlilik katsayısı ile ifade edilmiş ve 0,745 olarak bulunmuştur. Ölçeğin bir örneği Ek 3’de verilmiştir.

### **3.3.4. Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi ile İlgili Kalıcılık Testi**

Çalışmada, ayrıca bir kalıcılık testi hazırlanmamıştır. Çalışma bittikten yaklaşık 45 gün sonra uygulanan kalıcılık testi, daha önce öğrencilere uygulanan başarı testinin aynısıdır.

### **3.3.5. Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi ile İlgili Çalışma Yaprakları**

Deney gruplarındaki takım öğrencilerine dağıtılan Çalışma Yaprakları, Ortaöğretim 10. Sınıf Kimya Dersi Öğretim Programında yer alan “Kımyasal Türler Arası Etkileşimler” Ünitesi kapsamındaki üç bölümle ilgili kazanımlar doğrultusunda hazırlanmıştır. Çalışma Yapraklarındaki maddelerin, soruların ya da problemlerin cevapları da çalışmaya başlamadan önce hazırlanmıştır.

#### **3.3.5.1. Kımyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi ile İlgili Çalışma Yapraklarının Hazırlanması ve Uygulanması**

Kımyasal Türler Arası Etkileşimler Ünitesindeki 1. bölüm ile ilgili dört Çalışma Yaprığı (Ek 4), 2. bölümle ilgili beş adet Çalışma Yaprığı (Ek 5) ve 3. bölümle ilgili üç adet Çalışma Yaprığı (Ek 6) olmak üzere toplam on iki Çalışma Yaprığı hazırlanmıştır. Çalışma Yapraklarındaki soruların bir ders saatinde (40 dakika) cevaplanabilecek nitelikte olmasına dikkat edilmiştir. 4 öğrenciden oluşan her bir takıma iki Çalışma Yaprığı verilmiştir. Her öğrenci bu çalışma yapraklarında olan soruları önce kendileri cevaplamıştır. Daha sonra öğrenciler takım arkadaşları ile verdikleri cevapları tartışmışlardır. Öğrenciye, doğru yolun açıklanması ve konunun anlaşılması, diğer takım arkadaşları tarafından sağlanmıştır. Öğrencilerin soruları olduğunda, öğretmene sormadan önce açıklamaları için takım arkadaşlarına sormaları ve tartışmaları gerektiği açıklanmıştır. Takım üyeleri arasındaki bilgi alış-verişi tamamlandıktan sonra her



takıma temiz bir cevap kâğıdı dağıtılmış ve takım üyelerinin bu kâğıda takım cevaplarını yazmaları istenmiştir. Bu sırada öğretmen takımlar arasında dolaşarak, takım içindeki işbirliğini arttırmaya ve böylece öğrencileri takım ödülü almaya teşvik etmiştir. Cevaplama bittikten sonra öğretmen her takıma yine iki tane cevap kâğıdı dağıtarak her öğrencinin bireysel cevaplarını ve takımın kendi cevabını kontrol etmesini sağlamıştır. Takım üyeleri daha önceden belirledikleri takım isimlerinin yazılı olduğu takım zarflarına, takım cevaplarını, koyarak öğretmene teslim etmişlerdir.

### **3.3.5.2. Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi ile İlgili Çalışma Yapraklarının Değerlendirilmesi**

Takım cevaplarını gözden geçiren öğretmen, öğrencilerin anlamakta zorlandıkları noktaları belirleyerek her takımla onların doğru cevapları bulmasına yardımcı olacak bir çalışma başlatır. Takım arkadaşının açıklaması sonucunda tatmin olmayan öğrenciye öğretmen açıklamada bulunur. Çalışma yapraklarını tamamladıklarında takımdaki her bir öğrencinin izleme testini %100 başarıyla yapacak düzeye gelmeleri gerektiği vurgulanmıştır. Çalışma tamamlandıktan sonra her takımın uygulamaya başlamadan önce hazır bulundurdıkları takım zarflarına; çalışma yaprakları, öğrencinin kendi cevapları, takım cevapları ve öğretmenin dağıttığı cevap kâğıtları toplanır.

### **3.3.6. Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi ile İlgili İzleme Testleri**

Çalışma yaprakları ile ilgili takım çalışması tamamlandıktan sonra, öğrencilerin konuyu ne derece anladıklarını belirlemek için izleme testleri hazırlanmıştır. İzleme testi çalışma yapraklarına paralel olarak hazırlanmış olup sorular ezberleyerek cevaplamayı engelleyecek şekilde tasarlanmıştır.

#### **3.3.6.1. Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi ile İlgili İzleme Testlerinin Hazırlanması ve Uygulanması**

Kimyasal Türler Arası Etkileşimler Ünitesindeki 1. bölüm ile ilgili bir İzleme Testi (Ek 7), 2. bölümle ilgili bir İzleme Testi (Ek 8) ve 3. bölümle ilgili bir İzleme

Testi (Ek 9) olmak üzere toplam üç adet İzleme Testi hazırlanmıştır. Öğrenciler izleme testlerini bireysel olarak cevaplandırmışlardır.

### **3.3.6.2. Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi ile İlgili İzleme Testlerinin Değerlendirilmesi**

Öğrencilerin izleme testlerine cevapları bireysel olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirmede yüzlük not sistemi kullanılmıştır. İzleme testleri değerlendirilirken yanlış yapılan soruların doğru cevapları öğretmen tarafından izleme testi üzerine açıklayıcı olarak yazılmış, tekrar öğrencilere dağıtılarak kontrol etmeleri sağlanmıştır. Öğrenciler bu geri dönüşten çok faydalandıklarını sözel olarak belirtmiştir. Öğrencilerin çalışma başlamadan önceki 1. dönem sonu kimya karne puanları temel puan olarak kabul edilmiş ve Slavin'in önerdiği şekilde takımlar oluşturulmuştur. Deney grubu olarak belirlenen sınıflarda bu şekilde 9'ar takım oluşturulmuştur. Öğrencilerin izleme testinden aldıkları puan ile temel puanları arasındaki farka bakılarak ilerleme puanları oluşturulur (Slavin, 1983). Takım zarfları üzerine bu puanlar not edilir. İlerleme puanları toplamı takım puanını oluşturur. Böylece yüksek takım puanına sahip takım ödüllendirilir. Bu çalışmada ödül olarak takım üyelerinin topluca çekilmiş fotoğrafları sınıf panosuna asılarak "kimyanın en iyileri" köşesi oluşturulmuştur. Takım fotoğraflarının asılması takım ruhunun gelişmesi için daha uygun görülmüştür. Başka ödüllerde verilebilir.

### **3.4. Verilerin Analizi**

Bu çalışmada iç ve dış geçerliliği kuvvetlendirmek için dört grup kullanılmıştır. Bu amaçla iki deney iki de kontrol grubu oluşturulmuştur.

Herhangi bir çalışmada elde edilen verilere t-testi, ANOVA, ANCOVA gibi parametrik testlerin uygulanabilmesi için verilerin normal dağılım göstermesi gerekmektedir. Bu nedenle çalışmada öncelikle elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediği araştırılmış, bu amaçla aldıkları puanların normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testiyle analiz edilmiştir.

Araştırmada normal dağılım gösteren veriler t-testi, ANCOVA; normal dağılım göstermeyen veriler ise Mann Whitney-U testi ile analiz edilmiştir. Analizler bilgisayar

ortamında SPSS ( Statistical Package for the Social Sciences) programı kullanılarak yapılmış, sonuçlar 0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Başarı puanlarının bağımsız değişkenlerin her bir seviyesi için normal dağılım gösterip göstermedikleri araştırılmıştır. Hipotez testlerinin hepsinin çeşitli varsayımları bulunmaktadır. Parametrik testlerin hepsinin ortak varsayımı, grup başına veri dağılımının normal olması gereğidir. Bu varsayım ek olarak her bir hipotez testinin kendine göre varsayımları bulunmaktadır. Normallik varsayımı ortak bir varsayım olduğu için burada her bir grup için ayrı ayrı araştırılmıştır.

Kimyasal Türler Arası Etkileşim ünitesinin öğrenilmesinde yapılandırıcı yaklaşıma dayalı olarak takımla öğrenme yönteminin etkisini ortaya koymak amacıyla yapılan bu çalışmada öğrencilerin Akademik Başarı testinden aldıkları puanların normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testiyle analiz edilmiş ve sonuçlar tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6

*Öğrencilerin Akademik Başarı testinden aldıkları puanların normallik testi sonuçları*

	Ön test uygulanan deney grubu			Ön test uygulanan kontrol grubu			Ön test uygulanmayan deney grubu		Ön test uygulanmayan kontrol grubu	
	Ön test	Son test	Kalıcılık testi	Ön test	Son test	Kalıcılık testi	Son test	Kalıcılık testi	Son test	Kalıcılık testi
İstatistik	0,953	0,987	0,971	,956	,968	,973	,949	,935	,960	,981
S.D.	36	36	36	37	37	37	36	36	33	33
P	0,126	0,938	0,447	,154	,359	,509	,095	,035	,256	,812

□  $p > .05$

Tablo 6 incelenirse ön test uygulanmayan deney grubundaki öğrencilerin kalıcılık testinden aldıkları puanlar dışındaki bütün puanların normal dağılım gösterdiği görülür. Bu bulgu, ön test uygulanan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test, son test ve kalıcılık testi puanları ile ön test uygulanmayan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarının karşılaştırılmasında parametrik testlerin uygulanabileceğini gösterir.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde tanecikler arası etkileşim kuvvetlerinin öğrenilmesinde yapılandırıcı yaklaşıma dayalı olarak takımla öğrenme yönteminin etkisini ortaya koymak için çalışma sonucunda deney ve kontrol gruplarından elde edilen veriler karşılaştırılarak analiz çalışmaları yapılmıştır. Bu analizler içinde Shapiro-Wilk, t-test, Mann Whitney-U, ANCOVA testi yer almaktadır.

#### 4.1. Alt Problemlerin Analizi

Bu çalışmada tanımlanan altı tane alt probleme ait yapılan istatistikî veriler şu şekilde belirlenmiştir:

**Alt problem 1:** Ön test uygulanan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Çalışmamızda ön test uygulanan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilişsel olarak hazır bulunuşluk düzeylerinin eşit olup olmadığını test etmek amacıyla ön test puanlarının ortalamaları bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7

*Ön test uygulanan gruplarda ön test puanlarının gruba göre bağımsız örneklem t-testi sonuçları*

GRUP	n	$\bar{X}$	S.S	S.D.	t	p
Kontrol_2	37	7,08	3,01274	71	1,995	0,050
Deney_2	36	5,78	2,54234			

□  $t_{(71)} = 1,995; p = .05$

Tablo 7'ye göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puanı ortalamaları (7,08) deney grubu öğrencilerinin ortalamalarından (5,78) daha büyüktür. Bu bulgu, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilişsel olarak hazır bulunuşluk düzeylerinin birbirinden farklı olduğunu gösterir. Dolayısıyla son test puanlarını karşılaştırırken bu durum göz önünde bulundurulmalıdır. Bu amaçla çalışmamızda son test puanı ortalamalarını karşılaştırmak için ön test puanları kontrol altına alınmak istenmiş ve veriler ANCOVA ile analiz edilmiştir.

Ön test uygulanan gruplardaki öğrencilerin ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test ortalama puanları aşağıda Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8

*Ön test uygulanan gruplarda son test puanlarının gruplara göre betimsel istatistikleri*

GRUP	n	$\bar{X}$	Düzeltilmiş $\bar{X}$
Kontrol_2	37	9,14	8,90
Deney_2	36	8,44	8,73

Tablo 8'e göre kontrol grubundaki öğrencilerin son testten aldıkları puanların ortalaması 8,90; deney grubundaki öğrencilerin ise 8,73 tür. Bu puanlara bakılarak ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı söylenebilir.

Ancak bunu istatistiksel olarak ifade edebilmek yani bu örneklemelerin alındığı evrenlerin ortalamaları arasında da fark olup olmadığını araştırmak amacıyla veriler ANCOVA ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9

*Ön test uygulanan gruplarda ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanlarının gruba göre ANCOVA sonuçları*

Varyansın kaynağı	Kareler Toplamı	S.D.	Kareler Ortalaması	F	p
Ön test	86,060	1	86,060	10,735	0,002
<b>Grup</b>	<b>0,538</b>	<b>1</b>	<b>0,538</b>	<b>0,067</b>	<b>0,796</b>
Hata	561,153	70	8,016		
Toplam	6302,000	73			

□  $F_{(1-70)} = 0,067$ ;  $p > .05$

Tablo 9 incelenirse tanımlanan problemle ilgili, yapılan istatistikî hesaplamalar sonucunda gruplar arasında anlamlı bir farkın olmadığı ortaya çıkmıştır. Kavramsal çerçevede de bahsedildiği gibi literatürde yer alan araştırmaların çoğunda takımla öğrenmenin başarıyı arttırdığı belirtilmiştir. Çok az olmakla beraber takımla öğrenmenin başarıyı etkilemediğine dair bilgiler de vardır. Ancak, yine araştırmadaki istatistik sonuçlarına göre kontrol grubunun akademik açıdan hazır bulunuşluğu deney grubundan yüksek çıkmıştır. Bu da gösteriyor ki, grupların hazır bulunuşlukları aynı olsaydı deney grubunun başarı testi değerleri kontrol grubundan yüksek çıkabilirdi.

**Alt problem 2:** Ön test uygulanan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Çalışmamızda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin kalıcı olup olmadığını belirlemek amacıyla son testten yaklaşık 45 gün sonra kalıcılık testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kalıcılık testinden aldıkları puanların ortalamaları ve ön test puanları kontrol altına alındıktan sonraki ortalamaları Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10

*Ön test uygulanan gruplarda kalıcılık testi puanlarının gruplara göre betimsel istatistikleri*

GRUP	N	$\bar{X}$	Düzeltilmiş $\bar{X}$
Kontrol_2	37	11,69	10,00
Deney_2	36	9,48	9,39

Tablo 10 incelenirse kontrol grubundaki öğrencilerin kalıcılık testi ortalama puanlarının (11,69) deney grubu öğrencilerinin ortalama puanlarından (9,48) daha büyük olduğu görülür. Ancak grupların ön test puanları kontrol altına alındığında ortalama puanları arasında bazı değişimler olduğu ve ortalamaların birbirine yaklaştığı görülür. Kalıcılık testi düzeltilmiş ortalama puanları kontrol grubu için 10,00; deney grubu için ise 9,39 dur.

Düzeltilmiş kalıcılık testi ortalama puanları karşılaştırılırsa kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanlarının daha yüksek olduğu görülür. Gözlenen bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek için ANCOVA analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 11’ de gösterilmiştir.

Tablo 11

*Ön test uygulanan gruplarda ön test puanlarına göre düzeltilmiş kalıcılık testi puanlarının gruba göre ANCOVA sonuçları*

Varyansın kaynağı	Kareler Toplamı	S.D.	Kareler Ortalaması	F	p
Ön test	65,75	1	65,754	7,808	0,007
<b>Grup</b>	<b>6,22</b>	<b>1</b>	<b>6,223</b>	<b>0,739</b>	<b>0,393</b>
Hata	589,52	70	8,422		
Toplam	7542,00	73			

□  $F_{(1-70)} = 0,739; p > .05$

Tablo 11'deki ANCOVA sonuçlarına göre tanımlanan problemle ilgili, yapılan istatistikî hesaplamalar sonucunda gruplar arasında anlamlı bir farkın olmadığı ortaya çıkmıştır. Ancak deney ve kontrol gruplarının akademik açıdan hazır bulunuşlukları farklı olduğundan; kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testinden aldıkları puanların daha yüksek olduğu düşünülebilir. Öğrencinin akademik seviyesi konuyu algılamak için uygun olduğunda öğrenci konu ile ilgili yeni öğrendiği bilgileri daha iyi yapılandırdığı ve aklında daha sağlam köprüler kurduğu söylenebilir. Bunun da bilginin unutulmasını engellediği, kalıcılığını arttırdığına sebep olduğu düşünülebilir. Literatürde yapılan çalışmaların çoğu bu bulguları destekler yöndedir. Öğrencinin konu ile ilgili ön bilgilerinin düzeyi konuyu anlama ve yapılandırma da çok önemli bir faktördür. Kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi ortalama puanları yüksek çıkmıştır. Ancak istatistiksel açıdan düzeltilmiş ortalama puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. Bu çalışmada olduğu gibi kontrol grubunun kalıcılık testi ortalama puanlarının deney grubundan yüksek çıkması literatürde az rastlanan bir durumdur. Bunun tek nedeni uygulanan yöntem değil, öğrencilerin hazır bulunuşluklarının da farklı olmasıdır.

Başarı testi uygulanan deney ve kontrol gruplarında öğrenciler konu ile ilgili çalışma yapraklarını cevaplandırırken başarı testinde bulunan sorular ile ilişkiler kurmuş; 'uyguladığınız teste bu konuyla ilgili soru vardı' şeklinde ifadeler kullanmışlardır. Konu öğrenciye verilmeden önce bu şekilde bir sınav uygulanması öğrencinin dersi daha dikkatli davranmasını sağlamaktadır. Sınavda çıkan sorularla ilgili konuları anlamakta daha istekli oldukları görülmektedir. Sorulardaki bilginin önemli ve öğrenilmesi gerektiği fikri öğrencide oluşmakta, bu da öğrenci algılarının yüksek düzeyde olmasını sağlamaktadır.

**Alt problem 3:** Ön test uygulanmayan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Ön test uygulanmayan grupların son başarı test puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 12'de gösterilmiştir.



Tablo 12

*Ön test uygulanmayan grupların son başarı test puanlarının gruba göre bağımsız örneklem t-testi sonuçları*

GRUP	n	$\bar{X}$	S.S	S.D.	t	p
Kontrol_1	33	9,48	3,29	67	2,971	0,004
Deney_1	36	11,69	2,89			

$$\square t_{(67)} = 2,971; p < .05$$

Tablo 12'ye göre ön test uygulanmayan deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Deney grubundaki öğrencilerin son başarı test puanı ortalamaları (11,69) kontrol grubu öğrencilerinin ortalamalarından (9,48) daha büyüktür.

Tanımlanan problemle ilgili, yapılan istatistikî hesaplamalar sonucu hazır bulunuşlukları aynı olan deney ve kontrol gruplarının başarı testleri sonucunda ortaya çıkan bulgu, deney grubu başarı ortalamasının yüksek olduğudur. Bu bulgu literatürde yer alan çalışmaların çoğu ile uygunluk sağlamaktadır.

**Alt problem 4:** Ön test uygulanmayan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Ön test uygulanmayan grupların kalıcılık testi puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı Mann Whitney U testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 13' de gösterilmiştir.

Tablo 13

*Ön test uygulanmayan grupların kalıcılık testi puanlarının gruplara göre Mann Whitney U-Testi sonuçları*

	n	Sıra Ortalaması	Sıralar toplamı	U	P
Kontrol_1	33	28,24	932	371,0	0,007
Deney_1	36	41,19	1483		

$$\square U=371,0; p < .05$$

Tablo 13 incelenirse deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülür. Sıra ortalamaları dikkate alındığında deney grubundaki öğrencilerin kalıcılık testi puanlarının daha yüksek olduğu anlaşılmıştır. Tanımlanan problemle ilgili, yapılan istatistikî hesaplamalar sonucu hazır bulunuşlukları aynı olan deney ve kontrol gruplarının başarı testleri sonucunda ortaya çıkan bulgu, deney grubu başarı ortalamasının yüksek olduğudur. Bu bulgu literatürde yer alan çalışmaların çoğu ile uygunluk sağlamaktadır.

**Alt problem 5:** Ön test uygulanan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kimya dersine karşı tutum ve algılamalarında anlamlı bir fark var mıdır?

**Alt problem 6:** Ön test uygulanmayan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kimya dersine karşı tutum ve algılamalarında anlamlı bir fark var mıdır?

Kimyasal türler arası etkileşim kuvvetlerinin öğrenilmesinde yapılandırıcı yaklaşıma dayalı olarak takımla öğrenme yönteminin etkisini ortaya koymak amacıyla yapılan bu çalışmada öğrencilerin Kimyaya karşı tutum ve algılama ölçeğinden aldıkları puanların normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testiyle analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 14’de gösterilmiştir.

Tablo 14

*Öğrencilerin kimyaya karşı tutum ve algılama ölçeğinden aldıkları puanların normallik testi sonuçları*

	Ön tutum ölçeği uygulanan deney grubu		Ön tutum ölçeği uygulanan kontrol grubu		Ön tutum ölçeği uygulanmayan deney grubu	Ön tutum ölçeği uygulanmayan kontrol grubu
	Ön tutum	Son tutum	Ön tutum	Son tutum	Son tutum	Son tutum
İstatistik	0,911	0,954	0,942	0,986	0,970	0,923
S.D.	36	36	37	37	36	33
P	0,007 □	0,144 □□□ □	0,055 □ □	0,909 □ □	0,426 □ □	0,022 □

□ p < .05 , □ □ p > .05

Tablo 14 incelenirse ön tutum ölçeği uygulanan deney grubundaki öğrenciler ile ön tutum ölçeği uygulanmayan kontrol grubundaki öğrencilerin aldıkları puanların normal dağılım göstermediği diğer puanların ise normal dağılım gösterdiği görülür. Bu bulgu, grupların tutum ölçeğinden aldıkları puanlar karşılaştırılırken parametrik olmayan analizden yararlanmayı gerektirir. Parametrik testler sadece ön tutum ölçeği uygulanan deney ve kontrol gruplarının son testleri karşılaştırılırken kullanılabilir.

Çalışmamızda ön tutum ölçeği uygulanan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin duyuşsal olarak hazır bulunuşluk düzeylerinin eşit olup olmadığını test etmek amacıyla ön tutum ölçeğinden alınan puanlar Mann Whitney U testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 15'te gösterilmiştir.

Tablo 15

*Ön tutum ölçeğinden alınan puanlarının Gruplara Göre Mann Whitney U-Testi Sonuçları*

	N	Sıra Ortalaması	Sıralar toplamı	U	p
Kontrol_2	37	33,84	1252	549,0	0,196
Deney_2	36	40,25	1449		

□ U=549,0; p > .05

Tablo 15 incelenirse deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön tutum ölçeğinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülür.

Bu bulgu deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin duyuşsal olarak hazır bulunuşluk düzeylerinin eşit olduğunu gösterir. Bu durum deney ve kontrol grubundaki öğrencilerinin son test puanlarının bağımsız örneklem t-testi ile karşılaştırılabileceğini ifade eder. Aşağıda tablo 16'da deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son tutum ölçeğinden aldıkları puanların karşılaştırılmasına ait sonuçlar özetlenmiştir.

Tablo 16

*Ön tutum ölçeği uygulanan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son tutum ölçeğinden alınan puanların gruba göre bağımsız örneklem t-testi sonuçları*

GRUP	N	$\bar{X}$	S.S	S.D.	t	p
Kontrol_2	37	57,41	6,53	71	0,199	0,843
Deney_2	36	57,08	7,30			

□  $t_{(71)} = 0,199$ ;  $p > .05$

Tablo 16'ya göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son tutum ölçeğinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Ön tutum ölçeği uygulanmayan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son tutum ölçeğinden aldıkları puanlar Mann Whitney U testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 17'de gösterilmiştir.

Tablo 17

*Ön tutum ölçeği uygulanmayan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son tutum ölçeğinden alınan puanların gruba göre bağımsız örneklem t-testi sonuçları*

	N	Sıra Ortalaması	Sıralar toplamı	U	p
Deney_1	36	34,17	1230	564,0	0,718
Kontrol_1	33	35,91	1185		

□  $U=549,0$ ;  $p > .05$

Tablo 17 incelenirse ön tutum ölçeği uygulanmayan deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son tutum ölçeğinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülür.

Tanımlanan problemlerle (5-6) ilgili, yapılan istatistikî hesaplamalar sonucun da gruplar arasında anlamlı bir farkın olmadığı ortaya çıkmıştır. Ancak literatürde yer alan çalışmaların çoğu öğrencilerin kimya dersine karşı tutum ve algılamalarında takımla öğrenmenin olumlu etkisi olduğu yönündedir.

## BÖLÜM V

### SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmada elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara, bu sonuçları destekleyen araştırmalara ve önerilere yer verilmiştir. Araştırmada etkisi gözlenen bağımsız değişken, deney grupları için takımla öğrenme yaklaşımı, kontrol grupları için ise geleneksel öğrenme yaklaşımıdır. Bağımsız değişkenlere bağlı olarak değişmesi beklenen bağımlı değişkenler ise Akademik Başarı Testi (AB)'nden alınan puanlar, Kimyaya Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği (KKTA)'nden alınan puanlar ve Kalıcılık Testi (KT)'nden alınan puanlardır. Kalıcılık testi için çalışmada uygulanan akademik başarı testi kullanılmıştır.

#### 5.1. Sonuçlar

##### 5.1.1. Takımla Öğrenmenin Akademik Başarıya Etkisi

İşbirlikli öğrenme yaklaşımının takımla öğrenme tekniğinin akademik başarıya etkisinin geleneksel öğretim teknikleriyle karşılaştırılarak belirlenmeye çalışıldığı bu araştırmada son testlerden elde edilen verilerin analizlerinden;

- a) Akademik başarı testinin ön test olarak uygulandığı durumda deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı,
- b) Akademik başarı testinin ön test olarak uygulanmadığı durumda ise deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu

tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuç, deneysel çalışmaların güvenilirliğinin sorgulanmasını gerektirmektedir. Kocakaya (2012)'nin makale başlığında da vurgulandığı gibi acaba “Bilimsel Çalışmalar Ne Kadar Güvenilir?” dir.

Bilindiği gibi deneysel çalışmaların amacı bir veya daha fazla deneysel grupta en az bir değişkenin neden sonuç ilişkisinin incelenmesi ve ortaya çıkan değişikliklerin en az bir kontrol grubu ile kıyaslanmasını yapmaktır (Isaac ve Michale, 1981). Genelde bu kıyaslamalar yapılırken öntest-sontest kontrol gruplu modeller kullanılmakta, ilk ve son

test kıyaslaması yapılmaktadır. İşte bu noktada deneysel çalışmaların iç ve dış geçerliliğini tehdit eden etmenler ortaya çıkmaya başlamaktadır. Bunlardan biri Hawthorne etkisidir (Kocakaya, 2012). Genel anlamıyla her türlü yeniliğin (yeni yöntemlerin, buluşların, aletlerin, programların, vb.) üretkenlikte ve performansta geçici de olsa belli bir artışa yol açması olarak tanımlanan (Cook 1967; aktaran Kocakaya, 2012) bu etki, araştırmada araştırmacının varlığının ya da deneğin gözlemlendiğinin farkında olması durumunda ortaya çıkmaktadır. Bu araştırmada da denekler yani öğrenciler çalışma boyunca araştırmacıyla birebir etkileşim içinde olduklarından ve öğrenciler araştırmacının tez çalışması yaptığını bildiklerinden bu etki ortaya çıkmış olabilir. Diğer bir ifadeyle hem deney hem de kontrol grubundaki öğrenciler gerçek performanslarını sergilememiş olabilir.

Bilimsel araştırmaların geçerliliğini etkileyen diğer bir etmen John Henry etkisidir (Kocakaya, 2012). Kontrol grubunun veya kontrol grubunu yöneten öğreticinin deney grubuna karşı bilinçaltında rekabete girmesi ve performans artışı göstermesi (Heinich, 1970; aktaran Kocakaya, 2012) olarak tanımlanan John Henry etkisi, bu çalışmada da ortaya çıkmış olabilir. Bu etki neticesinde kontrol grubundaki öğrencilerin performansı daha fazla artmış ve deney grubu ile fark çıkmamasına neden olmuş olabilir.

Bilimsel araştırmaların geçerliliğini etkileyen diğer bir etmen talep özellikleridir. (Kocakaya, 2012). Özellikle deneğin kendisinden istenenler konusunda bazı beklentileri bulunduğu ya da araştırmacının neyin olmasını 'istediğini' keşfettiği durumlarda deneysel ortamın deneğin davranışlarını etkilemesi olarak tanımlanan (Orne, 1962; aktaran Kocakaya, 2012) talep özelliklerinin bu çalışmada ortaya çıkmış olması oldukça muhtemeldir. Çünkü araştırmacı uzun yıllar araştırmanın yapıldığı okulda öğretmenlik yapmış, öğrenciler tarafından sayılan ve sevilen bir öğretmendir. Bu durum araştırmacının beklentilerini yerine getirmek üzere öğrencilerin canla başla çalışmasına neden olmuş ve dolayısıyla performansların daha fazla çıkmasını sağlamış olabilir.

Deneysel çalışmaların geçerliliğine etki eden daha pek çok etmen vardır. Deneysel çalışmalara başlamadan önce bu etmenlerin çok iyi tayin edilmesi ve ortadan kaldırması gerekir (Campbell ve Stanley, 1963; McMillan, 2004; Gay, 1992 ve Wiersma, 2000). Aksi takdirde bu çalışmada olduğu gibi bu tehditler deneysel çalışmaları olumsuz yönde etkileyebilir. Dolayısıyla bu tür çalışmaların bulguları yorumlanırken çok dikkatli olunmalı ve sonuçlardan genellemeler yapılmamalıdır.

Fizik, kimya, biyoloji gibi fen bilimlerinde sınırlılıkları çok iyi belirlendiği sürece örneklemeden elde edilen bilgiler evrene genellenebilir. Ancak fen eğitiminde örneklemeden elde edilen verileri evrene genellemek oldukça zordur. Çünkü deneklerin performanslarını etkileyen birçok etmen vardır. Bu konuyla ilgili olarak Russel (1999; aktaran Layton, 1999) 1928'den 1998'e kadar teknoloji temelli öğrenmeyle ilgili araştırmayı incelemiş ve 335 çalışmada gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı tespit etmiştir. Ancak biz biliyoruz ki halen günümüzde teknoloji temelli öğrenmeyle ilgili araştırmalar yapılmakta ve teknoloji sınıflarımıza adapte edilmeye çalışılmaktadır. Dolayısıyla bizim çalışmamızda da gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın çıkıp çıkmamasından çok işbirlikli öğrenmenin etkili bir şekilde nasıl kullanılacağına bilinmesi önemlidir.

### **5.1.2. Takımla Öğrenmenin Akademik Başarının Kalıcılığına Etkisi**

Geleneksel öğretim yöntemlerinin en belirgin özelliği, öğretmen merkezli olmasıdır. Öğretmen dersin başında o derste hangi konuyu anlatacağını, anlatacağı konunun neden önemli olduğunu söyleyerek öğrencilerini güdülemeye çalışmakta, kavram ve terimleri tümdengelim yoluyla öğrencilerine aktarmakta, örnekler vermekte ve ders sonunda soru cevaplarla öğrettiği kavramları pekiştirmektedir. Çok ekonomik olan bu yöntemde bilindiği üzere yeterince düşünme davranışları gelişmediği için öğrenciler sorulan soruların çoğunu ezberden cevaplamakta yani ezbere dayalı öğrenme gerçekleşmektedir. Anlatılan konu ne kadar ilgi çekici olursa olsun, öğrenciler ne kadar dikkatli dinlerlerse dinlesinler ve öğretmen bilgiyi ne kadar sıralı ve yavaş anlattırsa anlatsın dinleyerek öğrenme sınırlı kalmaktadır. Büyük Çin bilgesi Konfüçyüs'ün de ifade ettiği gibi öğrenciler sadece duyarak öğrendiklerini zamanla unuturlar; duyarak ve görerek öğrendikleri zaman biraz hatırlarlar; duyarak, görerek ve o konuyla ilgili olarak tartışarak öğrendiklerinde anlamaya başlarlar. Eğer öğrenciler anlayarak öğrenirlerse bilgi daha kalıcı olur. Bunun için;

- öğrencilerin öğrendiği bilgileri kendi kelimeleriyle yeniden ifade etmeleri sağlanmalı
- öğrencilerden örnekler vermeleri istenmeli
- örnek olan ve olmayan durumların ayırt edilmesi sağlanmalı

- öğrenilen bilgiler ile diğer faktörler ve fikirler arasında bağlantı kurulmasına yardımcı olunmalıdır.

İşte bu tez çalışmasının konusu olan işbirlikli öğrenme yaklaşımı, bütün bunların başarılmasında kullanılabilecek bir yaklaşımdır. Dolayısıyla dersler işbirlikli öğrenme yaklaşımına uygun olarak işlendiğinde öğrencilerde öğrenmenin daha kalıcı olması beklenir. Bu beklentilerin gerçekleşip gerçekleşmediğini test etmek amacıyla çalışmamızda akademik başarı testi uygulamaların tamamlanmasından bir ay sonra öğrencilere tekrar verilmiş, elde edilen verilerin analizinden;

- a) Akademik başarı testinin ön test olarak uygulandığı durumda deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı,
- b) Akademik başarı testinin ön test olarak uygulanmadığı durumda ise deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu

tespit edilmiştir. İkinci sonuç, yani ön testin uygulanmadığı durumda deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farkın çıkması işbirlikli öğrenmede kalıcı öğrenme gerçekleştiğini doğrulamaktadır. Ancak birinci sonuç, bu bilginin güvenilirliğini düşürmektedir. Bu durum öğrencilerin test sorularına aşina olmasıyla açıklanabilir. Akademik başarı testinin ön test olarak uygulandığı durumda deney ve kontrol grubundaki öğrenciler aynı test maddelerini üç defa gördüklerinden hangi şıkkı işaretlediklerini hatırlamış olabilirler. Bu nedenle kalıcılık testi uygulanacağı zaman aynı kazanımı ölçen ama farklı sorulardan oluşan başka bir test hazırlayıp uygulamak daha geçerli olacaktır.

İşbirlikli öğrenme yaklaşımının bilgilerin kalıcılığına etkisi ile ilgili alan yazın incelendiğinde bu çalışmadakilere benzer sonuçların alındığı görülür. Örneğin Oral (2000), Ünlü ve Aydın (2011) işbirlikli öğrenmenin bilgilerin kalıcılığını daha fazla sağladığını bulurken, Ural (2007) bilginin kalıcılığı konusunda geleneksel yöntem ve işbirlikli öğrenme arasında herhangi bir fark bulamamıştır.

### **5.1.3. Takımla Öğrenmenin Kimyaya Karşı Tutum ve Algılamaya Etkisi**

İşbirlikli öğrenme yaklaşımının tutum ve algılamaya etkisiyle ilgili olarak alan yazında çok farklı sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Örneğin işbirlikli öğrenme yaklaşımının Ural (2007) 9. Sınıf öğrencilerinin matematik dersine, Doymuş ve



arkadaşları (2004) ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin Fen Bilgisi dersine, Hevedanlı M. ve Akbayın H. (2006) 9. Sınıf öğrencilerinin Biyoloji dersine karşı tutum ve algılarını arttırdığını tespit ederken Güngör ve Ün Açıkgöz (2006) ilköğretim öğrencilerinin okumaya yönelik tutumlarını geliştirmediğini belirlemiştir. Bu tez çalışmasında ise işbirlikli öğrenme yaklaşımının takımla öğrenme tekniği ile öğrenim gören öğrencilerin tutum puanları ile geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön tutum puanları ile son tutum puanları arasında da anlamlı bir fark bulunmamıştır. Dolayısıyla takımla öğrenme tekniğinin kimyaya karşı tutum ve algılamayı geliştirmede geleneksel yöntemden çok da etkili olmadığı sonucuna varılmıştır.

Çalışmamızda takımla öğrenme tekniğinin kimyaya karşı tutum ve algılamayı geliştirmemiş olmasının birçok nedeni olabilir. Bunlardan en önemlisi öğrencilerin bilişsel olarak çok fazla gelişme göstermemiş olmalarıdır. Çünkü bilindiği gibi tutumlar, bilişsel, duyuşsal ve davranışsal olmak üzere üç ögeye sahiptir ve bu öğelerden bilişsel olmazsa tutum gelişmez. Şöyle ki, vaşağı bilmeyen ve hayatında hiç görmemiş birinin vaşağı seviyorum ya da sevmiyorum demesi ne kadar anlamsızsa kimya kavramlarını bilmeyen anlamayan bir öğrencinin de kimyayı seviyorum ya da sevmiyorum demesi anlamsızdır. Buna göre ön testlerde ortalama olarak 5 ya da 6 soru yapabilen öğrenciler son testte en fazla 10 ya da 11 soru cevaplayabildilerse bilişsel alanlarının yani bilgi düzeylerinin gelişmediği ve dolayısıyla tutumlarının gelişmediği söylenebilir.

#### **5.1.4. Takımla Öğrenmenin Olumlu ve Olumsuz Yönleri**

Uygulamalar esnasında kayıtlı olmayan gözlemlerden elde ettiğimiz deneyimlere göre işbirlikli öğrenmenin birçok olumlu ve olumsuz yönü vardır. Olumlu yönlerden en önemlisi, öğrencilerin sosyal olarak gelişmesini sağlamış olmasıdır. Örneğin önceleri sınıf içinde sessiz kalan, öğretmene soru sormayan, derslere çok fazla katılmayan öğrenciler dersler takımla öğrenme tekniğiyle işlenmeye başladıktan sonra grup tartışmalarında aktif rol almış, derslere daha fazla katılmaya başlamıştır.

Takımla öğrenme tekniğinin diğer bir olumlu yönü, öğrencilere takım olma ruhunu kazandırması, öğrencilere bilgiyi paylaşma duygusunun hazzını hissettirmesidir. İzleme testinden takım olarak yüksek puan alıp ödül kazanabilmek için başarılı öğrenciler, başarısız olan arkadaşlarına yardım etmişler, sürekli öğrendikleri yeni

bilgileri takımlarındaki diğer arkadaşlarına aktarmaya çalışmışlardır. Bu durum ayrıca öğrencilerin iletişim becerilerinin gelişmesine, okudukları bilgilerin daha anlamlı gelmesine katkı sağlamıştır. Ayrıca öğrenciler ödül alabilmek için ders saati dışında da çalışmalar yapmışlar, derslere gelmeden önce ön hazırlıklar yapmışlardır.

Takımla öğrenme tekniğinin öğrencilere kazandırdığı diğer bir özellik; bireyler tarafından gerçekleştirilen ve diğer bireylerin ortaklaşa yaratılan vizyona dönük olarak bir araya gelmesini, istekli ve coşkulu olarak ortak hedefleri benimsemesini sağlayan enerjik bir süreç olarak tanımlanan liderliktir. Sınıf içinde takımla birlikte çalışma yapılırken etkinliğin türüne göre bazı öğrenciler ön plana çıkmış, stratejik tercihler yapmış, diğer arkadaşlarına coşku ve heyecan vererek, görev dağılımları yaparak amaca ulaşmayı sağlamış, kısacası lider gibi davranmıştır. Bazı etkinliklerde aynı takımda birden fazla lider öğrenci ortaya çıkmış, liderlik çatışmaları yaşanmıştır. Böyle durumlarda takım ruhunu bozmamak adına öğretmen tarafından herhangi bir müdahalede bulunulmamış, öğrencilerin problemlerini takım içinde kendilerinin çözmesi istenmiştir. Bu sayede öğrencilerin demokratikleşmesi ve demokrasiyi kavramaları sağlanmıştır.

Takımla öğrenme tekniğinin olumlu yanı kadar birçok olumsuz yönü vardır. Bunlardan en önemlileri geleneksel öğretim yöntemlerine göre çok zahmetli ve zaman alıcı olmasıdır. Özellikle deneyimli öğretmenler için geleneksel öğretim yönteminde herhangi bir hazırlık yapmaya gerek yokken takımla öğrenme tekniğinde her ders saati için önceden çalışma kâğıtları hazırlamak gerekmektedir. Geleneksel öğretim yönteminde sınıf yönetimi çok kolayken takımla öğrenme tekniğinde sınıf yönetimi zor olmaktadır. Özellikle takımlar çalışma yaparken çok fazla gürültü çıkmakta, öğretmenin her takımı kontrol etmesi güçleşmektedir. Ders sonunda geleneksel öğretim yönteminde herhangi bir çalışma yapılmazken takımla öğrenme tekniğinde öğrencilerin çalışma kâğıtlarını kontrol edip onlara dönütler vermek gerekmektedir. Buda öğretmenin fazladan efor sarf etmesi anlamına gelmektedir. Ayrıca geleneksel öğretim yöntemi uygulandığında herhangi bir test hazırlanıp uygulanmazken takımla öğrenme tekniğinde izleme testi hazırlanmakta ve uygulanıp değerlendirme yapmak gerekmektedir. Bu durum işlenen konunun öğretim programında belirtildiği sürede bitmemesine neden olmaktadır.

Takımla öğrenme tekniğinin diğer bir olumsuz yönü, çalışma kâğıtlarının hazırlanma güçlüğüdür. Çalışma kâğıtları hazırlanırken özellikle sorulan sorulara ve kullanılan dile çok dikkat etmek gerekmektedir. Eğer akademik bir dil kullanılırsa

öğrenciler ne istendiğini anlamamakta, etkinlikleri yapamamaktadır. Diğer taraftan eğer tamamen konuşma dili kullanılırsa bu kez de yanlış anlamalar meydana gelmekte, öğrenciler kazanım dışında farklı bilgilere ulaşmaktadır.

Takımla öğrenme tekniğinin diğer bir olumsuz yönü, öğrenme işini öğrenciye bırakmasıdır. Bu durum bazı öğrenciler tarafından tasvip edilmemektedir. Bu şekilde düşünen öğrenciler, LGS, YGS gibi sınavlara gireceklerini, o sınavlarda bu tekniğin işe yaramayacağını, öğretme işinin öğretmene ait olduğunu ifade etmekte etkinlikleri yapmak istememektedir.

## 5.2. Öneriler

Araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda, öğretmenler, müfredat yapanlar ve araştırmacılar için aşağıdaki öneriler yapılabilir:

### 5.2.1. Öğretmenler İçin Öneriler

İşbirlikli öğrenmenin geleneksel öğretim yöntemlerine göre zahmetli ve çok zaman gerektiren bir yaklaşım olduğu bu çalışmamızda kayıt altına alınmayan gözlemler sonucunda ortaya çıkmıştır. Ancak uygulamalar esnasında gözlemlenmiştir ki izleme testleriyle hangi öğrencinin hangi konuda eksik kaldığı daha kolay takip edilebilmektedir. Son testlerde akademik başarının çok fazla artmadığı tespit edilmiş olsa da öğrencilere takım olma ruhu kazandırılabilmiş, öğrencilerin liderlik özelliklerinin ortaya çıkmasına fırsatlar verilmiş, öğrencilerin demokrasiyi kavramalarına katkı sağlanmıştır. Dolayısıyla öğrenciler, sosyal olarak gelişmiştir. İşte kimya kavramları yanında öğrencilerin sosyal olarak gelişmeleri isteniyorsa işbirlikli öğrenme yaklaşımının takımla öğrenme tekniğini derslerinizde kullanabilirsiniz. Bu tekniği kullanırken dikkat etmeniz gereken hususlar aşağıda maddeler halinde yazılmıştır.

1. Çalışma kâğıtlarınızı üniteye başlamadan önce hazırlayın. Çalışma kâğıtlarınızı hazırlarken çok fazla akademik dil kullanmayın. Mümkün olduğu kadar konuşma dili kullanın. Çalışma kâğıtlarınızdaki etkinliklerin her birinin bir kazanıma yönelik olmasına dikkat edin.
2. İzleme testlerinizi üniteye başlamadan önce hazırlayın. İzleme testinde her kazanıma yönelik olarak en az bir soru yazın. Öğrencileriniz üst düzey

- kazanımların hangi düzeyine kadar çıkabildiğini belirlemek istiyorsanız alt düzeylerinin her birisi için bir soru yazın. Hangi sorunun hangi kazanıma ve kazanımın hangi düzeyine ait olduğu gösteren bir belirtke tablosu oluşturun.
3. Üniteye başlamadan önce ön bilgi testinizi uygulayıp öğrencilerin her birinin başarı puanını belirleyin. Cinsiyet, ekonomik durum, gibi değişkenleri de göz önünde bulundurarak heterojen takımlar oluşturun.
  4. Takımlar etkinlikler yaparken belli bir takıma odaklanıp diğer takımları göz ardı etmeyin. Bütün takımlara eşit davranın.
  5. Takım içindeki tartışmalara çok fazla müdahaleci olmayın. Öğrencilerin problemleri kendilerinin çözmelerine fırsat verin. Eğer takım içindeki çatışmalar, özellikle liderlik çatışması çok fazla su yüzüne çıkmışsa ve öğrenciler takım içinde gruplaşmaya başlamışsa bütün takımları dağıtım yeniden yeni takımlar oluşturun.
  6. Etkinlikler sonucunda öğrencilerin çalışma kâğıtlarını inceleyip hangi kavramların tam olarak anlaşılmadığını belirleyin. Gerekirse bu kavramlar ile ilgili yeni etkinlikler planlayın.
  7. Etkinlikler tamamlandıktan sonra izleme testini uygulayıp öğrencilerin ilerleme puanını ve takımın puanını hesaplayın. Puanı en fazla artan takıma ödül verin, örneğin o takımdaki öğrencilerin fotoğraflarını okul panosunda yayınlayın.

### 5.2.2. Müfredat Yapanlar İçin Öneriler

Eğitimin temel amaçlarından biri herkesin ifade ettiği gibi iletişim becerisi gelişmiş, toplum içinde kendini ifade edebilen, liderlik özelliği gelişmiş, takımla birlikte çalışabilen bireyler yetiştirmektir. Bilindiği gibi okul müfredatlarımızda doğrudan bu amaçları kazandıracak herhangi bir ders yoktur. Bu amaç bütün disiplinlerin ortak amaçlarından ve örtük öğrenmeyle öğrencilere kazandırılmaya çalışılır. İşte kimya derslerinde bu amaçlara ulaşmanın yollarından biri, öğretim programında işbirlikli öğrenme yaklaşımına yer verilmesidir. Bu gerekçeyle müfredat yapanlar için çalışmamızdan elde edilen veriler ışığında aşağıdaki öneriler yapılmıştır.

1. Öğretim programında yer alan ünitelerden en az bir tanesi işbirlikli öğrenme yaklaşımıyla işlenecek şekilde organize edilmeli.

2. İşbirlikli öğrenmenin geleneksel öğretim yöntemine göre daha zaman alıcı olduğu göz önünde bulundurularak işbirlikli öğrenme yaklaşımı ile işlenileceği öngörülen üniteye daha fazla zaman verilmeli.
3. İşbirlikli öğrenme yaklaşımı ile işlenileceği öngörülen üniteye çalışma yapraklarına örnekler verilmeli.
4. İşbirlikli öğrenme yaklaşımı ile işlenileceği öngörülen ünitenin sonuna izleme testi, paralel izleme testi örnekleri belirtke tablosuyla birlikte konulmalı.

### 5.2.3. Araştırmacılar İçin Öneriler

Bu çalışmada işbirlikli öğrenme yaklaşımının takımla öğrenme tekniğinin akademik başarıya ve tutuma etkisi deneysel olarak tespit edilmeye çalışılmış ve kayıt altına alınmayan gözlemlerden takımla öğrenme tekniğinin olumlu ve olumsuz yönleri ile ilgili olarak bazı çıkarımlarda bulunulmuştur. Elde edilen veriler ışığında araştırmacılar için aşağıdaki öneriler yapılmıştır.

1. Bilimsel araştırmaların iç ve dış geçerliliğine etki eden etmenler önceden öngörülemediği için çalışmamızda akademik başarıyla ilgili olarak çelişkili iki farklı sonuç ortaya çıkmıştır. Bu nedenle benzer bir çalışma tekrar planlanıp öğrencilere deneysel bir çalışma yapıldığı söylenilmeden (Hawthorne, Ayla ve John Henry etkilerinin ortaya çıkmaması için) ve denekler rasgele seçilerek (seçme yanlılığının ortaya çıkmaması için) yapılabilir.
2. Bu çalışmada olduğu gibi benzer bir çalışma planlanıp bağımlı değişkenler değiştirilebilir. Takımla öğrenme tekniğinin akademik başarı ve tutuma etkisi yanın da öğrencilerin sosyal gelişimine etkisi incelenip akademik başarı, tutum ve sosyal gelişim arasındaki ilişki incelenebilir.
3. Bu çalışmada olduğu gibi benzer bir çalışma farklı bir kimya ünitesi için planlanıp veriler karşılaştırılabilir. Takımla öğrenme tekniğinin hangi kimya ünitesinde daha etkili olacağı belirlenebilir.
4. Kimyasal türler arası etkileşimler ünitesindeki akademik başarı ve tutumun artmasında işbirlikli öğrenme yaklaşımının hangi tekniğinin daha etkili olduğunu belirlemek amacıyla kontrol grubunda dersler farklı bir işbirlikli

öğrenme yaklaşımı tekniği ile işlenir. Bu çalışmada geliştirilen ölçüm araçları, izleme testleri ve çalışma kâğıtları kullanılarak çalışma kısa bir sürede tamamlanabilir.

## KAYNAKLAR

- Açıkgöz, Ü. K. (1992). *İşbirlikli Öğrenme: Kuram Araştırma Uygulama*. (Birinci Baskı). Malatya: Uğurel Matbaası.
- Aronson, E. (1978). *The jigsaw classroom*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Astin, A. W. (1993). *What Matters in College?* (First Edition). San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Atasoy, B. (2002). *Fen Öğrenimi ve Öğretimi*. (Birinci Baskı). Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık
- Atasoy, B., Genç, E., Kadayıfçı, H. ve Akkuş, H. (2007). 7. Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler Konusunu Anlamalarında İşbirlikli Öğrenmenin Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (32), 12-21.
- Ausubel, D. P. (1963). *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. (First Edition). New York: Holt, Rinehart and Winston Press.
- Aypay, A., Erdogan, M. ve Sozer, M.A. (2007). Variation among schools on classroom practices in science based on TIMSS-1999 in Turkey. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (10), 1417-1435.
- Bartlett, F.C. (1932). *Remembering: A Study in Experimental and Social Psychology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Basili, P. A. and Sanford, J. P. (1991). Conceptual Change Strategies and Cooperative Group Work in Chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(4), 293-304.
- Berberoğlu, G., Arıkan, S., Demirtaşlı, N., İş Güzel, Ç. ve Özgen Tuncer, Ç. (2009). İlköğretim 1-5. Sınıflar Arasındaki Öğretim Programlarının Kapsam ve Öğretim Çıktıları Açısından Değerlendirilmesi. *Cito Eğitim: Kuram ve Uygulama*, 1 (Ocak-Şubat), 9-48.
- Bilgin, İ. ve Geban, Ö. (2004). İşbirlikli Öğrenme Yöntemi ve Cinsiyetin Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Fen Bilgisi Dersine Karşı Tutumlarına, Fen Bilgisi Öğretimi-I Dersindeki Başarılarına Etkisinin İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (26), 9-18.
- Bonwell, C. C. - Eison, J. A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. (First Edition). San Francisco: Jossey-Bass Publishers.

- Bowen, C. W. (2000). A Quantitative Literature Review of Cooperative Learning Effects on High School and College Chemistry Achievement. *Journal of Chemical Education*, 77(1), 116-119.
- Bozkurt, O., Orhan, A. T., Keskin, A. ve Mazi, A. (2008). Fen ve Teknoloji Dersinde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Akademik Başarıya Etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2, 63-78.
- Brooks, J. G. and Brooks, M. G. (1993). *In Search of Understanding: The Case for Constructivist Classrooms*. (First Edition). Alexandria, VA: Merrill Education.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. (Dördüncü Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Caccovo, F. (2001). Teaching Introductory Microbiology With Active Learning *American Biology Teacher*, 63, 172-174.
- Campbell, D. T. and Stanley, J.C. (1963). *Experimental and quasi-experimental design for research on teaching*. Rand McNally and Co. Chicago, Illinois.
- Carroll, J. B. (1963). A Model School Learning. *Teachers College Record*, 64, 723-733.
- Chambers, B. and Abrami, P. C. (1991). The Relationship Between Student Team Learning Outcomes and Achievement, Causal Attributions, and Affect. *Journal of Educational Psychology*, 83, 140-146.
- Cooper, M. M. (1995). Cooperative Learning: An Approach for Large Enrollment Courses. *Journal of Chemical Education*, 72, 162.
- Cooper, M. M. (2005). "An Introduction to Small Group Learning" in "A Chemists Guide to Effective Teaching:" . Clemson: Prentice Hall Publishers.
- Cuseo, J. (1992). Cooperative Learning Vs. Small-Group Discussions and Group Projects: The Critical Differences. *Cooperative Learning and College Teaching*, 2(3), 5-10.
- Demirel, Ö. ve Ün. K., (1987). *Eğitim Terimleri*. (Birinci Baskı) Ankara: Şafak Matbaası.
- Dewey, J. (1996). *Demokrasi ve Eğitim*. (Çev. M. S. Otaran). İstanbul: Başarı Yayınları. (Eserin Orijinali 1916'da Yayımlandı).
- Dougherty, R. C., Bowen, C. W., Berger, T., Rees, W., Mellon, E. K., and Pulliam, E. (1995). Cooperative Learning and Enhanced Communication. *Journal of Chemistry Educational*, 72(9), 793-7.
- Doymuş, K., Şimşek, U., Şimşek, Ü. ve Özdemir, Y. (2004). Öğrencilerin Demokratik Tutumlarına Grupla Öğrenme Yönteminin Etkisinin İncelenmesi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 387-396.



- EARGED. (2004). *Öğrenci Merkezli Eğitim Uygulama Modeli (2001-2005)*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Fraenkel, J. R. and Wallen, N. E. (2006). *How to Design and Evaluate Research in Education*. (Seventh Edition). New York: McGraw-Hill.
- Gage, N. L. and Berliner, D. C. (1988). *Educational Psychology*. (Fourth Edition) Boston: Houghton Mifflin.
- Gardner, H. (1978). *Developmental Psychology*. (Second Edition). Boston: Little Brown International Edition.
- Gardner, H. (1993). *Multiple Intelligences: The Theory in Practice*. (First Edition). New York: BasicBooks.
- Gay, L. R. (1992). *Educational research* (Fourth Edition.). New York: Merrill.
- Geban, O., Ertepinar, H., Yılmaz, G., Atlan, A. ve Şahbaz, O. (1994). *Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrencilerin Fen Bilgisi Başarılarına ve Fen Bilgisi İlgilerine Etkisi*. I. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumunda sunuldu, İzmir.
- Gibson, H. L. and Chase, C. (2002). Longitudinal impact of an inquiry-based science program on middle school students' attitudes toward science. *Science Education*, 86(5), 693.
- Gök, Ö. (2006). *İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Basınç Konusunu Anlamalarında İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim ve Öğretim, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Gömleksiz, M. (1994). Kubaşık Öğrenme. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(10), 42-56.
- Güngör, A. ve Ün Açıkgöz K. (2006). İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Okuduğunu Anlama Stratejilerinin Kullanımı ve Okumaya Yönelik Tutum Üzerindeki Etkileri, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 48, 481-502.
- Hevedanlı M. ve Akbayın H. (2006). Biyoloji Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Başarı, Hatırda Tutma ve Derse Yönelik Tutum Üzerindeki Etkileri. *D.Ü.Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 21-31
- Hills, H. (2001). *Team-Based Learning*. (First Edition). Hampshire, England: Gower Publishing
- Hoffman, R. (2003). Industry Self-Regulation: A Strategic Perspective on Voluntary Compliance. *International Journal of the Economics of Business*, 11(1), 91-106.
- Isaac, S. and Michael, W. B. (1981). *Handbook in research and evaluation* (Second Edition). San Diego, CA: EdITS.

- Johnson, D. W. and Johnson, R. T. (1986). Action Research: Cooperative Learning in the Science Classroom. *Science and Children*, 24, 31-32.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. (1990). "*Using Cooperative Learning In Math*" Taken from: *Cooperative Learning in Mathematics. A Handbook for Teachers*. (First Edition). New York: Addison-Wesley.
- Johnson, D. W., ve Johnson, R. T., (1991). *Learning Together and Alone. Cooperative, Competitive, and Individualistic*. (Third Edition). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Johnson, D. W. and Johnson, R. T. (1999). Making cooperative learning work. *Theory into Practice*, 38, (2), 67.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. and Smith K,A. (1998). Maximizing Interaction Through Cooperative Learning. *The American Society for Engineering Education Prism*7(6), 24-29.
- Kagan, S. (1992). *Cooperative Learning*. (Second Edition). San Juan Capistrano, CA. Resources for Teachers Inc.
- Karasar, N. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. (On sekizinci Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Katzenbach, J. R. and Smith, D. K. (1993). The Discipline of Teams. *Harvard Business Review Publishing*, 71 (2), 111-146.
- Kavak, N. (2004). *Lise II. Sınıf öğrencilerinin çözünme konusundaki kavramsal başarı ve algılamalarına, ilgi ve tutumlarına yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına dayalı rol oynama öğretim yönteminin etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kocakaya, S. (2012). Bilimsel Çalışmalar Ne kadar Güvenilir?, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 225-231.
- Kogut, L. S. (1997). Using Cooperative Learning to Enhance Performance in General Chemistry. *Journal of Chemistry Educational*, 74(6), 720-722.
- Köseoğlu, F. ve Kavak, N. (2001). Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1). 139-148.
- Layton, J.R. (1999). No Significant Difference Phenomenon (Bokk Review), *Educational Technology & Society* 2(3), 142-143.
- Lencioni, P. M. (2002). *The Five Dysfunctions of a Team: A Leadership Fable*. (First Edition). San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Maverach, Z. R. (1985). The Effects of Cooperative Mastery Learning Strategies on Mathematics Achievement. *The Journal of Educational Research*, 78(6), 372-377.

- Maverach, Z. R. (1991). Learning Mathematics in Different Mastery Environments. *Journal of Educational Research*, 84(4), 225-231.
- Maverach, Z. R. and Suzak, Z. (1993). Effects of Learning with Cooperative Mastery Method on Elementary Students. *Journal of Educational Research*, 86(4), 197-205.
- McMillan, J. H. (2004). *Educational research: Fundamentals for the consumer*. (Fourth Edition). Boston: PersonEducation.
- Michaelsen, L. K., Knight, A. B. and Fink, L. D. (2004). *Team-based learning: A transformative use of small groups*. Westport: Praeger Publishers.
- Morrel, P. D. and Lederman, N. G. (1998). Student's Attitudes Toward School and Classroom Science: Are They Independent Phenomena? *School Science and Mathematics*, 98(2), 76-83.
- Nakiboğlu, C. (2001). ‘Maddenin Yapısı’ Ünitesinin İşbirlikli Öğrenme Yöntemi Kullanılarak Kimya Öğretmen Adaylarına Öğretilmesinin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 131-143.
- Nelson, P. V. and Coppola, B. (2005). *Team Learning. Chemist's Guide to Effective Teaching*. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall Publishing
- Oral, B. (2000). “Sosyal Bilgiler Dersinde işbirlikli Öğrenme ile Küme Çalışması Yöntemlerinin Öğrencilerin Erişileri, Derse Yönelik Tutumları ve Öğrenilenlerin Kalıcılığı Üzerindeki Etkileri”. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 43-49.
- Özder, H. (2000). Tam Öğrenmeye Dayalı İşbirlikli Öğrenme Modelinin Etkinliği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (19), 114-121.
- Russell, T. L. (2000). *The no significant difference phenomenon*. North Carolina State University.
- Sharan, S. (1980). Cooperative Learning in Small Groups: Recent Methods and Effects on Achievement, attitudes and Ethnic Relations. *Review of Educational Research*, 50(2), 242-271.
- Slavin, R. E. (1983). When Does Cooperative Learning Increase Students Achievement? *Psychological Bulletin*, 94, 429-445.
- Slavin, R. E. (1988). Cooperative Learning and Student Achievement. *Educational Leadership*, 46(3), 31-33.
- Slavin, R. E. (1990). *Cooperative Learning: Theory, Research and Practice*. (Second Edition). Englewood Cliff, NJ: Prentice-Hall.
- Slavin, R. E. (1996). Research for the Future: Research on Cooperative Learning and Achievement: What we know, what we need to know. *Contemporary Educational Psychology*, 21.

- Slavin, R. E. and Karwiet, N. L. (1984): Mastery Learning and Student Teams: A Factorial Experiment in Urban General Mathematics Classes. *American Educational Research Journal*, 21(4), 725-73.
- Tingle, J. B. and Good, R. (1990). "Effects of Cooperative Grouping on Stoichiometric. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(7), 671-683.
- Titiz, T. (1996). *Ezber Hayır*. (Birinci Basım). İstanbul: İnkılap Yayınları.
- Toffler, A. (1974). *Learning for Tomorrow: The Role of the Future in Education*. (First Edition). New York: Random House Publisher.
- Tunalı, N. K. ve Özkar, S. (2007). *Anorganik Kimya*. (Altıncı Baskı). Ankara: Gazi Kitapevi.
- Ural, A. (2007). İşbirlikli Öğrenmenin Matematikteki Akademik Başarıya, Kalıcılığa, Matematik Özyeterlilik Algısına ve Matematiğe Karşı Tutuma Etkisi (Yayınlanmamış Doktora Tezi), G.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ünlü, M. ve Aydın, S. (2011). İşbirlikli Öğrenme Yönteminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi "Permütasyon ve Olasılık" Konusunda Akademik Başarı ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi, *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 1-16.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: the developmental of higher psychological processes*, Cambridge Massachusetts. London, England: Harvard University Press.
- Walters, J. P. (1991). "Role-Playing Analytical Chemistry Laboratories. Part 1: Structural and Pedagogical Ideas." *Analytical Chemistry*, 63(20), 977A-985A.
- Walters, J. P. (1991). "Role-Playing Analytical Chemistry Laboratories. Part 2: Physical Resources." *Analytical Chemistry*, 63(22), 1077A-1087A.
- Walters, J. P. (1991). "Role-Playing Analytical Chemistry Laboratories. Part 3: Experiment Objectives and Design." *Analytical Chemistry*, 63(24), 1179A-1191A.
- Wiersma, W. (2000). *Research methods in education* (Seventh Edition). Boston: Allyn and Bacon.
- Woolfolk, A. E. (1998). *Educational Psychology*. (Seventh Edition). Boston: Allyn and Bacon Publisher.
- Wright, J. C. (1996). Authentic Learning Environment in Analytical Chemistry Using Cooperative Methods and Open-Ended Laboratories in Large Lecture Courses. *Journal of Chemical Education*, 73(9), 827.

## EKLER

### EKİ-1: Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Kimya Dersi Tutum ve Algılama Ölçeği

Sevgili öğrenci;

Bu teste verdiğiniz cevaplar sadece araştırma amacıyla kullanılacaktır. Araştırmanın amacına ulaşabilmesi için görüşlerinizi içtenlikle belirtmeniz önemlidir. Her bir maddeyi dikkatli okuduktan sonra, buna ne derece katıldığınızı ya da katılmadığınızı o maddenin karşısındaki ayrılan yere “X” işareti ile işaretleyiniz. Lütfen hiçbir ifadeyi cevapsız bırakmayınız ve hiçbir ifadeye birden fazla yer vermeyiniz. Katkılarınız için teşekkür ederim.

		Tamamen katılmıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
1	Kimya çok sevdiğim bir alandır.					
2	Kimya ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım.					
3	Kimyanın günlük yaşantıda çok önemli yeri yoktur.					
4	Kimya ile ilgili ders problemlerini çözmekten hoşlanırım					
5	Kimya konuları ile ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.					
6	Kimya derslerine girerken sıkıntı duyarım.					
7	Kimya derslerine zevkle girerim.					
8	Kimya derslerine ayrılan ders saatinin daha fazla olmasını isterim.					
9	Kimya dersini çalışırken canım sıkılır.					
10	Kimya konularını ilgilendiren günlük olaylar hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.					
11	Düşünme sistemimizi geliştirmede Kimya öğrenimi önemlidir.					
12	Kimya, çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasında önemlidir.					
13	Dersler içinde Kimya dersi sevimsiz gelir.					
14	Kimya konuları ile ilgili tartışmaya katılmak cazip gelmez.					
15	Çalışma zamanımın önemli bir kısmını Kimya Dersine ayırmak isterim.					

## EKİ-2: Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Kimyasal Türler Arası Etkileşim Bilgi Testi

Sevgili öğrenci;

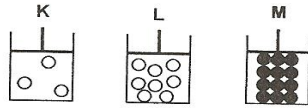
Bu teste verdiğiniz cevaplar sadece araştırma amacıyla kullanılacaktır. Araştırmanın amacına ulaşabilmesi için vereceğiniz cevaplar önemlidir. Her bir soruyu dikkatli okuduktan sonra cevap veriniz. Bilmediğiniz soruyu geliş güzel cevaplamayınız. Katkılarınız için teşekkür ederim.

1. Mum eritilinceye, demir ve kükürt tozu karışımı renk değişirinceye kadar şekildedeki gibi ısıtılıyor. Daha sonra her iki düzenek soğutulmaya bırakılıyor. Bu deneyle aşağıdaki sorulardan hangisine cevap verilemez?



- A) Bileşikler farklı özellikteki maddelerden mi oluşur?  
B) Isı, fiziksel ve kimyasal değişimlere neden olur mu?  
C) Fiziksel değişimlerde maddenin yapısı korunur mu?  
D) Bileşiklerin bileşenlerine ayrılmasında ısı kullanılır mı?

2.



Şekildeki özdeş pistonlu kaplarda bulunan katı, sıvı ve gaz maddelerine eşit basınç uygulandığında, kaplardaki hacim değişikliği ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- |             | K        | L        | M        |
|-------------|----------|----------|----------|
| A) Azalır   | Değişmez | Değişmez | Değişmez |
| B) Azalır   | Azalır   | Azalır   | Azalır   |
| C) Değişmez | Değişmez | Değişmez | Değişmez |
| D) Azalır   | Azalır   | Azalır   | Değişmez |

3.

Madde	K	L	M
Özellik			
Tanecikler arası uzaklık	Az	Çok fazla	Çok az
Sıkıştırılabilirlik	Çok az sıkıştırılabilir	Sıkıştırılabilir	Sıkıştırılmaz
Madde taneciklerinin hareketi	Titreşim, yer değiştirme	Titreşim, yer değiştirme	Titreşim

Çizelgede saf maddelerin katı, sıvı ve gaz hâllerinin bazı özellikleri verilmiştir.

Bu maddelerin fiziksel hâlleri hangisindeki gibi olur?

- |         | K    | L    | M |
|---------|------|------|---|
| A) Katı | Sıvı | Gaz  |   |
| B) Gaz  | Katı | Sıvı |   |
| C) Sıvı | Gaz  | Katı |   |
| D) Sıvı | Katı | Gaz  |   |

4. Maddeler ısı aldığı anda, aşağıdakilerden hangisi gerçekleşmez?

- A) Maddenin sıcaklığı artar.  
B) Tanecikler arasındaki uzaklık artar.  
C) Tanecikler daha hızlı hareket eder.  
D) Maddeyi oluşturan tanecikler büyür.

5.

Özellikleri	Kütle	Hacim	Şekil
Madde-nin hâli			
Katı	○	○	○
Sıvı	○	○	▲
Gaz	○	▲	▲

○ → Belirlidir.

▲ → Belirsizdir.

Çizelgede maddenin katı, sıvı ve gaz hâlinin özellikleri verilmiştir.

Buna göre;

Katı → Sıvı

Sıvı → Gaz

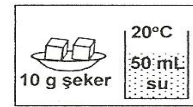
Gaz → Sıvı

Sıvı → Katı

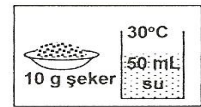
dönüşümlerinde maddenin hâllerine ait özelliklerden hangisi kesinlikle değişmez?

- A) Kütle  
B) Hacim  
C) Şekil  
D) Kütle - Hacim

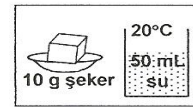
6. Bazı öğrencilerin aynı miktardaki şekerleri suda çözmek için hazırladıkları düzenekler aşağıda verilmiştir.



Eren'in düzenegi



İlay'ın düzenegi



Sevde'nin düzenegi



Ece'nin düzenegi

Hangi öğrencinin hazırladığı düzenekte şeker daha kısa sürede çözünür?

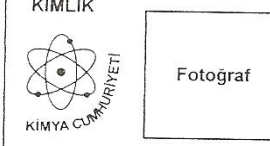
- A) Eren'in  
B) Sevde'nin  
C) Ece'nin  
D) İlay'ın

7. Aşağıdakilerden hangisi polar kovalent bağlı bileşikler ile apolar kovalent bağlı bileşiklerin ortak özelliğidir?

- A) Elektriksel yük bakımından kutuplu olmaları  
B) Elektron alışverişi ile oluşmaları  
C) Elektriksel yük bakımından kutupsuz olmaları  
D) Elektronların ortaklaşa kullanılmasıyla oluşmaları

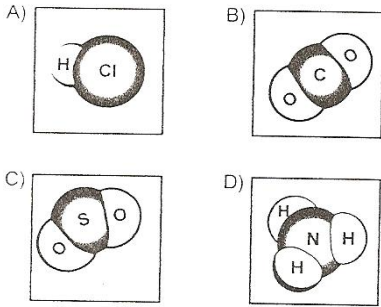
8.

KİMLİK



Adı : Kükürt dioksit  
Türü : Bileşik  
Yapısı : Kovalent

Kimlikteki bilgilere göre, fotoğraf bölümüne aşağıdakilerden hangisi yapılandırılmalıdır?



9.



Karıştırınca yeni bir madde oluşmadı.



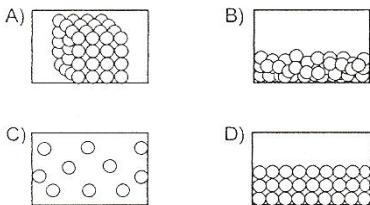
Isıtınca yeni bir madde oluştu.

İlay, şekildeki gibi demir - kükürt tozunu karıştırdıktan ve ısıttıktan sonraki gözlemlerini not ediyor. İlay deneyden elde ettiği sonuçlara göre, aşağıdakilerden hangisini ispatlamış olur?

- A) Kimyasal tepkimede kütle korunur.  
B) Kimyasal tepkime için ısı gereklidir.  
C) Kimyasal tepkime için süre gereklidir.  
D) Kimyasal tepkime kendiliğinden gerçekleşir.

10. Saf bir maddenin;

- Akma özelliği gösterdiği,
- Taneciklerinin bağımsız hareket ettiği bilindiğine göre, maddenin hâline ait tanecik modeli aşağıdakilerden hangisidir?



11. Aşağıdaki bilgiler için ne söylenebilir?

- I- Sabit hacimli kaba sıkıştırılarak doldurulan gazdan, yüksek basınçlı gaz elde edilir.  
II- Gazlar basınç etkisiyle sıvı hâle getirilip çelik tüplere doldurulabilir.

- A) Yalnız I doğru  
B) Yalnız II doğru  
C) Her ikisi de doğru  
D) Her ikisi de yanlış

12. Metaller ile ametaller arasında iyonik bağ, ametaller arasında ise kovalent bağ oluşur.

Elementler	Bileşikler	Kimyasal bağ
K	KL	İyonik bağ
L	ML	Kovalent bağ
N	NM	İyonik bağ

Çizelgedeki elementler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	K	L	M	N
A) Ametal	Ametal	Metal	Ametal	Metal
B) Ametal	Ametal	Metal	Metal	Ametal
C) Metal	Metal	Ametal	Ametal	Metal
D) Metal	Metal	Ametal	Metal	Ametal

13. Bir öğrenci şişirdiği balonu önce sıcak bir ortamda tutarak genişlemesini izlemekte, daha sonra ise soğuk ortama taşıyarak küçüldüğünü gözlemektedir.

Bu öğrenci aşağıdaki hangi soruya cevap vermeye çalışmaktadır?

- A) Gazın ağırlığı ortamın sıcaklığı ile ilişkili midir?  
B) Gazın hacmi ortamın sıcaklığı ile ilişkili midir?  
C) Gazın kütlesi ortamın basıncı ile ilişkili midir?  
D) Gazın kütlesi ortamın sıcaklığı ile ilişkili midir?

14. "Maddeleri oluşturan tanecikler arasında boşluk vardır." bilgisine ulaşmak isteyen öğrencilerden Ayşe, Can ve Gül aşağıdaki etkinlikleri yapıyor.

- Ayşe, şekeri suda çözüyor.
- Can, kâğıdı yakıyor.
- Gül, şırıngadaki havayı sıkıştırıyor.

Hangi öğrencinin ya da öğrencilerin yaptığı etkinlik sonucunda bu bilgiye ulaşılabilir?

- A) Can  
B) Ayşe ve Can  
C) Ayşe ve Gül  
D) Can ve Gül

15.

Atom	Elektron dizilişi	Element molekülünün içerdiği bağ
P	2 7	Tekli kovalent
R	2 6	İkili kovalent
S	2 8 5	Üçlü kovalent

Çizelgede verilen bilgilere göre, aşağıdakilerden hangisinin element molekülü üçlü kovalent bağ içerir?

- A)  ${}_{16}Z$     B)  ${}_{12}Y$     C)  ${}_{7}X$     D)  ${}_{17}T$

16. I- Katı maddelerin tanecikleri titreşim hareketi yapar.  
II- Gazların tanecikleri her yönde serbest hareket yapar.  
III- Bütün maddelerin tanecikleri kinetik enerjiye sahiptir.

Yukarıdaki bilgilerden hangileri doğrudur?

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

17. Benim modelim, aynı cins atomların oluşturduğu moleküllerden oluşuyor.

Benim modelim, farklı cins atomların oluşturduğu moleküllerden oluşuyor.

Gülay Songül

Gülay ve Songül'ün tanecik modelleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	Gülay	Songül
A)		
B)		
C)		
D)		

18. Bir öğrenci aynı maddeden yapılmış eşit hacimdeki iki şişenin birini su, diğerini zeytinyağı ile tam olarak dolduruyor. Şişeleri bir süre güneşte beklettikten sonra her birinden farklı miktarlarda sıvı taşmışını gözlüyor.

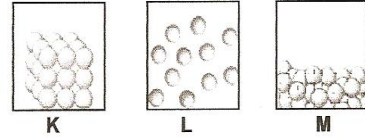
Öğrenci bu deneyi aşağıdaki sorulardan hangisinin cevabını bulmak için yapmıştır?

- A) Sıvıların yoğunlukları aynı mıdır?  
 B) Sıvıların genleşmeleri aynı mıdır?  
 C) Sıvıların kaynama noktaları aynı mıdır?  
 D) Sıvıların buharlaşma hızları aynı mıdır?

19. Aşağıdakilerden hangisi ametallerin özelliklerinden değildir?

- A) Bileşiklerinde hem pozitif, hem de negatif değerlikli olma  
 B) Doğada katı, sıvı ve gaz hâlinde bulunabilme  
 C) Kendi aralarında bileşik oluşturma  
 D) Dövülerek işlenebilme

20. K, L, M aynı maddenin üç hâline ait tanecik modellerini temsil etmektedir.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Madde M'deki hâlinde L'deki hâline geçerken ısı verir.  
 B) M, maddenin gaz hâlini temsil eder.  
 C) Madde K'daki hâlinde L'deki hâline geçerken ısı alır.  
 D) M'deki tanecikler kolaylıkla sıkıştırılabilir.

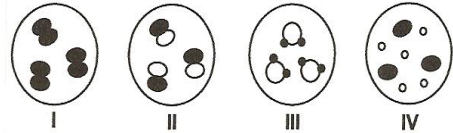
21. X, Y ve Z maddeleri, aynı sıcaklıkta olan üç ayrı kaptaki suyun içine konulup karıştırıldığında;

- X ve Z'nin suda çözüldüğü,
- Y'nin ise çözünmediği gözleniyor.

Bu gözleme bağlı olarak aşağıdakilerden hangisi söylenir?

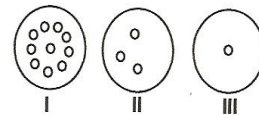
- A) Su, iyi bir çözücüdür.  
 B) Sıcaklık arttıkça çözünme miktarı artar.  
 C) Maddelerin çözünmeleri birbirinden farklıdır.  
 D) Bir çözültide çözücü sıvı, çözünen daima katıdır.

22. Aşağıdaki modellerden hangileri molekülü temsil eder?



- A) I ve II  
 B) II ve IV  
 C) I, II ve III  
 D) I, III ve IV

23. Şekilde aynı maddeye ait tanecik modelleri verilmiştir.



Modellerin hangisinde maddenin fiziksel hâli hakkında kesin bir şey söylenemez?

- A) Yalnız I  
 B) Yalnız III  
 C) II ve III  
 D) I, II ve III

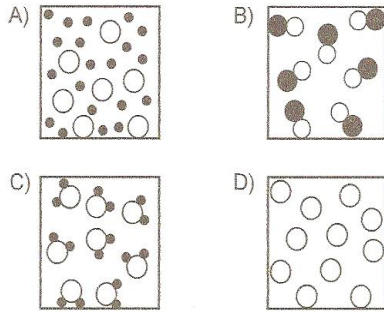
24. Aşağıdakilerden hangisi kendi atomları arasında kovalent bağ oluşturmaz?

- A) Hidrojen B) Oksijen C) Helyum D) Klor





Efe'nin son açıklamasını temsil eden model aşağıdakilerden hangisidir?

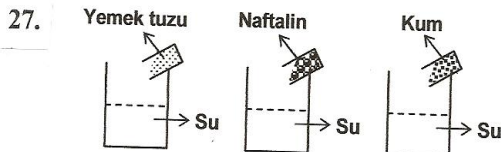


26.

Deney	Gözlem
Şekerin ısıtılması	Koku, siyahlaşma
Kağıdın yanması	Siyah duman, kül
Sirkeye kabartma tozu eklenmesi	Gaz kabarcıkları

Şekildeki çizelgede deneyler ve gözlem sonuçları verilmiştir. Bu deneylerdeki maddelerin kimyasal değişmeye uğradığını söyleyebilmek için aşağıdaki sorulardan hangisinin sorulması yeterlidir?

- A) Koku oluştu mu?  
 B) Renk değişimi oldu mu?  
 C) Yeni bir madde oluştu mu?  
 D) Işık yayıldı mı?

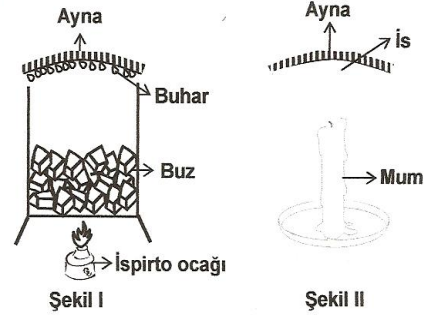


Oda sıcaklığında su bulunan özdeş kaplara şekildeki gibi katı maddeler konulup karıştırılıyor.

Bu deney aşağıdakilerden hangisini test etmek amacıyla yapılmıştır?

- A) Sıvıların iyi bir çözücü olup olmadığını  
 B) Sudan başka çözücü olup olmadığını  
 C) Farklı oranlarda çözelti oluşturulup oluşturulmadığını  
 D) Her katı maddenin suda çözünüp çözünmediğini

28.

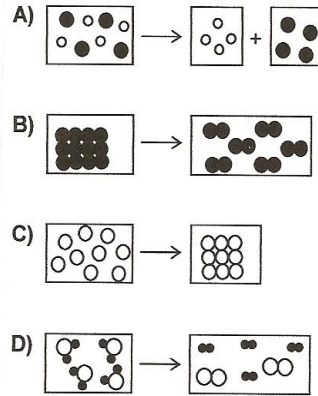


Bir öğrenci, şekil I'deki deneyde ayna üzerinde buharın, şekil II'de ise isin oluştuğunu gözlemliyor.

Öğrenci bu deneye bağlı olarak aşağıdaki sorulardan hangisine cevap veremez?

- A) Isı, maddelerin yapısını değiştirir mi?  
 B) Fiziksel değişimlerde maddeler hâl değiştirir mi?  
 C) Kimyasal değişime uğrayan maddeler ilk hâline dönüştürülebilir mi?  
 D) Kimyasal değişim sonucunda yeni bir madde oluşur mu?

29. Aşağıdaki modellerden hangisi maddenin tanecik yapısında bir değişim olduğunu temsil eder?



30.

Merhaba, benim adım oksijen. Oyun oynamayı seviyorum. Benimle iyonik bağ yapabilecek arkadaşlarla oynamak istiyorum. Aşağıdaki hangi arkadaşlarla oynayabilirim?



- A) Flor  
 B) Magnezyum  
 C) Argon  
 D) Argon ve flor

### EKİ-3: Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Kimyasal Türler Arası Etkileşim Başarı Testi

Sevgili öğrenci;

Bu teste verdiğiniz cevaplar sadece araştırma amacıyla kullanılacaktır. Araştırmanın amacına ulaşabilmesi için vereceğiniz cevaplar önemlidir. Her bir soruyu dikkatli okuduktan sonra cevap veriniz. Bilmediğiniz soruyu geliş güzel cevaplamayınız. Katkılarınız için teşekkür ederim.

1. NaCl nin iyon yapılı bir bileşik olduğu ve sulu çözeltilisinde  $\text{Na}^+$  ve  $\text{Cl}^-$  iyonlarının bulunduğu bilinmektedir. Buna göre, sodyum ve klor atomları NaCl vermek üzere birleşirken aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A) Sodyumla klor arasında elektron ortaklığı kurulur.  
B) Sodyum ve klor elektron verirler.  
C) Sodyum elektron verir.  
D) Klor elektron verir.  
E) Sodyum elektron alır.

2. Atomlar arasında elektron paylaşımı olan bağlara kovalent bağ denir. Bunların elektron paylaşımı eşit olan bağlar apolar kovalent, diğerleri ise polar kovalenttir. Buna göre, aşağıdaki maddelerden hangisinin bağ türü yanlış adlandırılmıştır?

- | Madde  | Bağ Türü        |
|--|-----------------|
| A) H – H   | Apolar kovalent |
| B) $\begin{array}{c}   \quad   \\ \text{—O} = \text{O—} \end{array}$ | Apolar kovalent |
| C) $\begin{array}{c}   \\ \text{H—Cl—} \\   \end{array}$             | Polar kovalent  |
| D) $\text{—C} \equiv \text{O—}$                                      | Polar kovalent  |
| E) $\text{—N} \equiv \text{N—}$                                      | Polar kovalent  |

3.  ${}_8^X$ ,  ${}_9^Y$ ,  ${}_{16}^Z$ ,  ${}_{20}^Q$  elementleri atom numaralarıyla verilmiştir.

- Buna göre X, Y, Z, Q ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?
- A) X ile Y kovalent bileşik oluşturur.  
B) X ile Q iyonik bileşik oluşturur.  
C) Y ile Z kovalent bileşik oluşturur.  
D) X ile Z iyonik bileşik oluşturur.  
E) Y ile Q iyonik bileşik oluşturur.

4. Atomlar ve moleküller arasındaki bağlarla ilgili aşağıdaki durumlardan hangisi, karşısında verilen nedenle açıklanamaz?

Durum	Nedeni
A) Potasyumun erime sıcaklığı sodyumunkinden küçüktür.	Potasyumdaki metalik bağın sodyumunkinden daha zayıf olması
B) İyot katı, flor gazdır.	Florun iyonik bağlı bileşiklerinde yalnız negatif değerlik alması
C) $\text{H}_2\text{S}$ gaz, $\text{H}_2\text{O}$ sıvıdır.	$\text{H}_2\text{O}$ da hidrojen bağının etkin olması
D) Sulu çözeltilerinde, HF zayıf asit, HCl kuvvetli asittir.	Hidrojen ile flor arasındaki bağın daha kuvvetli olması
E) Grafit, elmadan daha yumuşaktır.	Grafitin tabakalı yapıda olması ve tabakaları arasında zayıf Van der Waals kuvvetlerinin bulunması

- 5.

Tuzların suda çözünmesi olayı, suyun aşağıda gösterilen özelliklerinden hangisine dayanır?

- A) Su moleküllerindeki bağ kuvvetine  
B) Su molekülünün iyonlaşma özelliğine  
C) Su molekülünün dipol özelliğine  
D) Su molekülündeki O ve H arasındaki mesafeye  
E) Su molekülündeki O atomunun büyüklüğüne

6. Aşağıdakilerin hangisinde, verilen maddelerin çözünmesiyle hazırlanan sulu çözeltide elektrik akımı iletkenliği en az olur?

A) Tuz; HCl                      B) HCl; Şeker  
C) Tuz; Şeker                    D) Şeker; Alkol  
E) Alkol; NaOH

7. Kimyasal bağlar ve moleküller arası kuvvetlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Van der Waals kuvvetleri, iyonik bağları oluşturan çekim kuvvetlerinden daha güçlüdür.  
B) Kovalent bağ, iyonların birbirini çekmesiyle oluşur.  
C) İyonik bağ, elektronların atomlar arasında ortaklaşa kullanılmasıyla oluşur.  
D) Dipol-dipol etkileşimleri yalnız apolar moleküller arasında olur.  
E) Hidrojen bağı, aynı veya farklı moleküller arasında olabilir.

8. X ve Y maddelerinin (bütün derişimlerdeki) sulu çözeltilerinin kaynama noktaları, aynı koşullardaki suyunkile karşılaştırılıyor.

Çözeltinin kaynama noktası,  
– Çözünen X maddesi ise yükseliyor.  
– Çözünen Y maddesi ise düşüyor.

Buna göre, X ve Y maddeleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

(X ve Y maddelerinin su ile kimyasal tepkime vermediği varsayılacaktır.)

A) Y, sudan daha uçucudur.  
B) X, sudan daha uçucudur.  
C) Y, çözüldüğünde moleküler halde kalmaktadır.  
D) X, çözüldüğünde moleküler halde kalmaktadır.  
E) X, çözüldüğünde iyonlarına ayrışmaktadır.

9. Aşağıdaki sülfatlardan hangisi suda çözünmez?

A)  $PbSO_4$     B)  $CuSO_4$     C)  $Na_2SO_4$   
D)  $NiSO_4$     E)  $Al_2(SO_4)_3$

10.  $_3X$ ,  $_9Y$  ve  $_7Z$  elementlerinin yaptıkları XY,  $Y_2$  ve  $ZY_3$  ün gaz fazındaki moleküllerinin bağları için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

XY	$Y_2$	$ZY_3$
A) İyonik	Polar kovalent	Kovalent
B) İyonik	Kovalent	Polar kovalent
C) Kovalent	İyonik	İyonik
D) Polar kovalent	İyonik	Kovalent
E) İyonik	Polar Kovalent	İyonik

11. Oksijen ile hidrojenden, molekül şekli olan su oluşuyor.



Atom numarası 16 olan S ile tipinde

bir bileşik oluşturan X elementinin atom numarası aşağıdakilerden hangisidir?

A) 4    B) 5    C) 6    D) 7    E) 9

12. Aşağıdakilerden hangisi elektriği iletmez?

A) Sıvı gümüş                      B) Katı gümüş  
C) Sulu NaCl çözeltisi          D) Sıvı NaCl  
E) Katı NaCl

13. Periyodik cetvelde;

X ve Y aynı grupta metal, Z ametal, L ise atom numarası 9 olan bir elementtir.

Buna göre, aşağıdakilerin hangisinde verilen iki element arasında bir iyonik bağ oluşmaz?

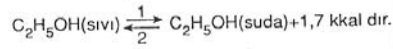
A) X ve Z    B) Y ve L    C) X ve L  
D) Y ve Z    E) Z ve L

14. Aşağıdaki maddelerden hangisi karşısında verilen bağ türünü içermez?

Madde	Bağ türü
A) Grafit	Kovalent
B) $H_2O$	Hidrojen
C) NaCl	İyonik
D) Elmas	Metalik
E) $I_2$	Van der Waals



22. Alkolün suda çözünmesi



Bu çözünmeyle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A)  $\Delta H = -1,7$  kkal/mol dür.  
 B) Minimum enerji eğilimi 1 yönündedir.  
 C) Maksimum düzensizlik eğilimi 2 yönündedir.  
 D) Alkol molekülleri, su molekülleri ile hidrojen bağı yapar.  
 E) Alkol ve su molekülleri arasında dipol-dipol etkileşimi vardır.

23. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin kalıcı dipolü vardır?

- A)  $CH_3CH_3$     B)  $CH_4$     C)  $CCl_4$   
 D)  $CBr_4$     E)  $CH_3NH_2$

24. Aşağıdaki maddelerden en az polar olan hangisidir?

- A) Etil klorür    B) Dietil eter  
 C) Metan    D) Metanol  
 E) Etil asetat

25. Bazı elementlerin birinci iyonlaşma enerjileri verilmiştir:

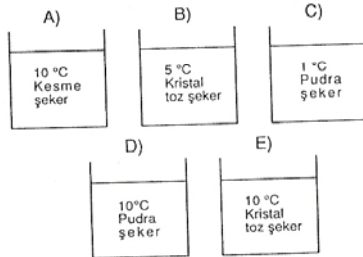
$$C = 259,5 \text{ kkal/mol} \quad H = 313,6 \text{ kkal/mol}$$

$$O = 313,8 \text{ kkal/mol} \quad F = 401,5 \text{ kkal/mol}$$

Hangi ikisi arasındaki bağı denel olarak en kovalent karakterli olduğu bulunmuştur?

- A) C - O    B) C - F    C) O - H  
 D) C - H    E) H - F

26. Eşit miktarlarda su bulunan kaplara aşağıdaki koşullarda eşit miktarlarda şeker konuyor. Bunlardan hangisinde çözünme en hızlıdır?



27.  $C_2H_5OH$  formülü ile gösterilen katıdaki bağlar için aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

Molekül İçi    Moleküller arası

- A) Kovalent    Van der Waals ve Hidrojen bağı  
 B) Van der Waals    Hidrojen bağı  
 C) Van der Waals    İyonik  
 D) Kovalent    Kovalent  
 E) İyonik    Van der Waals

28. Havada bulunan azot ve oksijenin, sıcak havalarda birbirleriyle tepkimeye girmeyişinin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Oksijen gazının aktif olmaması  
 B) Oksijen ile azotun hiçbir zaman tepkime vermemesi  
 C) Molekül içi bağları çok güçlü olan azotun kimyasal tepkimelere kolay girmemesi  
 D) Havadaki soygazların, azot ile oksijenin tepkimeye girmesini engellemesi  
 E) Söndürücü bir gaz olan karbondioksitin diğer gazların tepkimeye girmesini engellemesi

29. Periyodik cetvelin 7A grubundaki X, Y ve Z elementleri için aşağıdaki bilgiler verilmiştir:

- I. Y nin atom numarası diğerlerinden büyüktür.  
 II. Z nin birinci iyonlaşma enerjisi X inkinden büyüktür.

Buna göre bu elementlerin hidrojenle oluşturdukları moleküllerin polarlık sırası, aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A)  $HZ > HX > HY$     B)  $HY > HX > HZ$   
 C)  $HX > HY > HZ$     D)  $HZ > HY > HX$   
 E)  $HY > HZ > HX$

30. X elementi, Y elementi ile  $XY_2$ , Z elementi ile  $X_2Z$  bileşimini oluşturuyor.

Y ile Z elementlerinin oluşturabileceği bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A)  $Y_4Z$     B)  $YZ_4$     C)  $Y_2Z$   
 D)  $YZ_2$     E)  $YZ$

EKİ -4: Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi 1.  
Bölüm Çalışma Yaprakları

Birinci bölümle ilgili dört adet çalışma yaprağı hazırlanmıştır.

**ÇALIşMA YAPRAĞI-1.1**

1.1.1. Atom nedir? Örnek veriniz.

1.1.2. Nötr atom nedir? ‘nötr atom’ demek doğru mudur? Değilse doğrusu nedir?

1.1.3.  ${}^9\text{F}$  atomunun elektron dağılımını (aufbau sırasını) yazınız. Atom modelini çiziniz.

1.1.4. İyon nedir?

1.1.5. Kaç çeşit iyon vardır? Örnek veriniz.

1.1.6.  ${}^9\text{F}^-$  iyonunun aufbau sırasını yazarak, iyon modelini çiziniz.

1.1.7. Flor atomu ile iyonu arasındaki farkı atom altı parçacıkları açısından değerlendiriniz?

1.1.8.  ${}_{13}\text{Al}$  atomunun ve  $\text{Al}^{3+}$  iyonunun aufbau sırasını yazarak, orbital şemalarını çiziniz.

## ÇALIŞMA YAPRAĞI-1.2

- 1.2.1.  $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^{-}$  şeklinde verilen reaksiyon doğru mudur? Hata varsa düzeltiniz.
- 1.2.2. Bütün atomlar tabiatta kararlı atomlar halinde mi bulunur?
- 1.2.3.  ${}_{18}Ar$  atomu tabiatta kararlı mıdır?
- 1.2.4.  ${}_{7}N$  atomu tabiatta kararlı mıdır?
- 1.2.5.  ${}_{7}N$  ve  ${}_{18}Ar$  atomlarının Lewis elektron dağılımı nasıldır?
- 1.2.6. Tabiatta kararsız atomlar varsa, örnek veriniz. Nasıl kararlı hale geçebilecekleri hakkında bir fikriniz var mı? Belirtiniz.
- 1.2.7. Atom ve iyon birer kimyasal tür ise, başka kimyasal türler var mıdır? Belirtiniz.

**ÇALIŞMA YAPRAĞI-1.3**

- 1.3.1.  ${}^8\text{O}$  atomu ile diğer  ${}^8\text{O}$  atomu nasıl etkileşir? Orbital şemasını çizerek açıklayınız.
- 1.3.2. Atomlar arasındaki etkileşimler sonucu hangi kimyasal tür oluşur? Çeşitleri var mıdır? Belirtiniz.
- 1.3.3.  ${}^8\text{O}$  atomu ile diğer  ${}^8\text{O}$  atomu arasındaki etkileşimi aufbau dizilişi ile açıklayınız.
- 1.3.4.  ${}^8\text{O}$  atomu ile diğer  ${}^8\text{O}$  atomu arasındaki etkileşimi Lewis yazılımı ile açıklayınız.
- 1.3.5. Radikal nedir?
- 1.3.6. Kaç çeşit radikal vardır?
- 1.3.7. Atom numarası 7 olan azotun (N) Lewis elektron dağılımı nasıldır?
- 1.3.8. Azotun radikal olarak gösterilmesi nasıldır?
- 1.3.9. Lewis ile radikal gösterim arasındaki farkı azot üzerinden açıklayınız.
- 1.3.10.  ${}^6\text{C}$  ile  ${}^1\text{H}$  atomlarından oluşan ( $\text{CH}_4$ ) ile ( $\cdot\text{CH}_3$ ) arasındaki farkı belirtiniz.
- 1.3.11.  $\cdot\text{CH}_3 + \cdot\text{CH}_3 \rightarrow \dots\dots\dots$  reaksiyonunu tamamlayınız.



### ÇALIŞMA YAPRAĞI-1.4

- 1.4.1.  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  bileşiğinin sulu çözeltisinde hangi türler bulunur? Bu türler arasındaki etkileşimlerin kuvveti hakkında ne düşünüyorsunuz?
- 1.4.2. KI sulu çözeltisinde hangi türler bulunur? Bu türler arasındaki etkileşimlerin kuvveti hakkında ne düşünüyorsunuz?
- 1.4.3. Yukarıdaki iki çözelti karıştırıldığında hangi türler oluşur? Bu türlerin oluşmasında etkili olan etkileşimlerin kuvveti hakkında ne düşünüyorsunuz?
- 1.4.4. Bağ enerjisi nedir?
- 1.4.5. Bağ enerjisi; türler arası etkileşimin kuvveti hakkında bize fikir verebilir mi? Nasıl?
- 1.4.6. Aşağıda bazı bağların oluşumu ve kırılması sırasında gerçekleşen enerji değişimleri verilmiştir. Verilen reaksiyonlardaki etkileşim güçlerini zayıftan kuvvetliye doğru sıralayınız.
- $\text{C}_2\text{H}_{10}\text{O}_{(s)} + 27,1 \text{ kJmol}^{-1} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_{10}\text{O}_{(g)}$
  - $\text{NaI}_{(k)} + 700 \text{ kJmol}^{-1} \rightarrow \text{Na}^+_{(g)} + \text{I}^-_{(g)}$
  - $2\text{O}^{\cdot}_{(g)} \rightarrow \text{O}_{2(g)} + 498 \text{ kJmol}^{-1}$

EKİ-5: Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi 2.  
Bölüm Çalışma Yaprakları

İkinci bölümle ilgili beş adet çalışma yaprağı hazırlanmıştır.

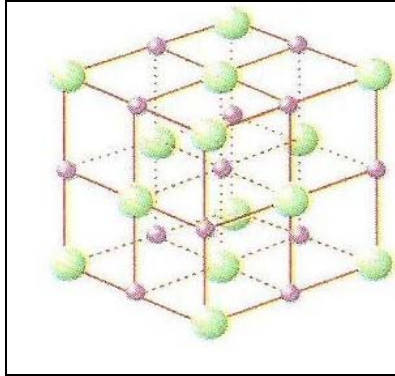
**ÇALIşMA YAPRAĞI-2.1**

- 2.1.1. İyonik bağıın kuvvetine etki eden faktörler nelerdir?
- 2.1.2. NaF, NaCl ve NaBr bileşiklerindeki iyonik bağıın kuvvetini belirleyen faktörler nelerdir? (  ${}_{9}\text{F}$ ,  ${}_{11}\text{Na}$ ,  ${}_{17}\text{Cl}$ ,  ${}_{35}\text{Br}$  )
- 2.1.3. BaO ve CaO bileşiklerindeki iyonik bağıın kuvvetini belirleyen faktörler nelerdir? (  ${}_{8}\text{O}$ ,  ${}_{20}\text{Ca}$ ,  ${}_{56}\text{Ba}$  )
- 2.1.4. MgCl<sub>2</sub> ve MgO bileşiklerindeki iyonik bağıın kuvvetini belirleyen faktörler nelerdir? (  ${}_{8}\text{O}$ ,  ${}_{12}\text{Mg}$ ,  ${}_{17}\text{Cl}$  )
- 2.1.5. İyonik bağıın kuvveti, iyonik bağılı bileşiğin erime ve kaynama noktalarını nasıl etkiler?
- 2.1.6. Li<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O ve K<sub>2</sub>O bileşiklerinin erime noktalarını büyükten küçüğe doğru sıralayınız. (  ${}_{3}\text{Li}$ ,  ${}_{8}\text{O}$ ,  ${}_{11}\text{Na}$ ,  ${}_{19}\text{K}$  )

## ÇALIŞMA YAPRAĞI-2.2

2.2.1. İyonik bağlı bileşiklerde iyonlar arası çekim kuvveti maddenin hangi özelliklerine etki eder?

2.2.2.



Yandaki şekil NaCl kristalinin modelidir. Küçük kürecikler  $\text{Na}^+$ , büyük kürecikler  $\text{Cl}^-$  iyonunu temsil etmektedir. Verilen şekilden bir birim NaCl seçerek işaretleyiniz.

2.2.3. Yukarıda işaretlediğiniz bir birim NaCl'ü bulunduğu yerden kopardığınızda hangi türler arasındaki etkileşimler değişir?

2.2.4. İyonik katıların sulu çözeltileri elektriği nasıl iletir? Kısaca açıklayınız.

2.2.5. İyonik katılara kuvvet uygulandığında kırılır. Nedenini kısaca açıklayınız.

### ÇALIŞMA YAPRAĞI-2.3

2.3.1. Kovalent bağ nasıl oluşur?

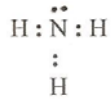
2.3.2. Orbital örtüşmesi nedir?

2.3.3. Aşağıdaki moleküllerde hangi tür orbitallerin örtüştüğünü belirtiniz.

(  ${}_1\text{H}$ ,  ${}_8\text{O}$ ,  ${}_{17}\text{Cl}$  )

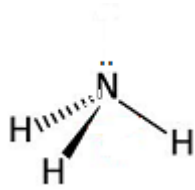
- $\text{O}_2$  molekülü (  $\text{O}=\text{O}$  )
- $\text{H}_2$  molekülü (  $\text{H}-\text{H}$  )
- $\text{HCl}$  molekülü (  $\text{H}-\text{Cl}$  )

2.3.4. “ ${}_7\text{N}$  ile  ${}_1\text{H}$  atomları arasında oluşan bileşiğin Lewis elektronik yapısı

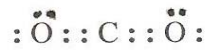


şeklindedir. N ve H atomları arasında oluşan bağ kovalent bağdır.

Kovalent bağda, bağ yapan elektronları sembolize eden noktalar (iki nokta) bir çizgi halinde yazılarak



şeklinde sembolize edilir.” O halde,



şeklinde verilen kovalent bağlı bileşikte, kovalent bağları oluşturan bağ elektronlarını çizgi şeklinde sembolize ediniz.

2.3.5.  ${}_7\text{N}$  atomu ile oluşan  $\text{N}_2$  molekülünde üç bağ vardır. Bağ sayısı ile örtüşen orbital sayısı arasında nasıl bir ilişki vardır?

## ÇALIŞMA YAPRAĞI-2.4

- 2.4.1. Bir kimyasal bağıın %100 kovalent ya da %100 iyonik karakter taşıdığıını söylemek doğru mudur?
- 2.4.2. NaF, NaCl, NaBr ve NaI bileşiklerindeki kimyasal bağları iyonikten kovalente doğru sıralayınız. Sıralama yaparken atomların aşağıda verilen elektronegatiflik değerlerini kullanınız. ( Na:0,9; F:4,0; Cl:3,0; Br:2,8; I:2,5 )
- 2.4.3. NaBr, MgBr<sub>2</sub>, AlBr<sub>3</sub>, SiBr<sub>4</sub>, PBr<sub>5</sub>, SBr<sub>6</sub> ve ClBr<sub>7</sub> bileşiklerindeki kimyasal bağları kovalentten iyonığe doğru sıralayınız. Sıralama yaparken atomların aşağıda verilen elektronegatiflik değerlerini kullanınız. ( Na:0,9; Mg:1,2; Al:1,5; Si:1,8; P:2,1; S:2,5; Cl:3,0; Br:2,8 )
- 2.4.4. İkinci ve üçüncü soruları cevaplarırken MgBr<sub>2</sub> için verdiğiniz karar ile NaI için verdiğiniz karara tekrar bakarak, elektronegatiflik farklarını tekrar kontrol ediniz. Elektronegatiflik farkı ile verdiğiniz karar arasında bir tutarsızlık var mı? Durumla ilgili düşüncelerinizi kısaca belirtiniz.
- 2.4.5. “Kovalent bağlarda; elektronegatifliği yüksek atom  $\delta^-$  (kısmi negatif), elektronegatifliği düşük atom  $\delta^+$  (kısmi pozitif) yükle yüklenir. Bu nedenle kovalent bağlı moleküller pozitif ve negatif olmak üzere iki kutuplu ( dipol ) yapıya sahip olurlar.” SiF<sub>4</sub> ve PF<sub>5</sub> bileşiklerinde kısmi negatif ve kısmi pozitif uçları göstererek, hangi bileşikteki bağıın daha polar olduğunu nedeni ile belirtiniz. Karar verirken atomların aşağıda verilen elektronegatiflik değerlerini kullanınız. (Si:1,8; P:2,1; F:4,0)

## ÇALIŞMA YAPRAĞI-2.5

- 2.5.1. “Metal atomlarının son enerji düzeyindeki elektronlar ametallerin elektronlarına göre daha serbest ve hareketlidir.” Bunun nedenini açıklayınız.
- 2.5.2. “Elektron denizi” şeklinde ifade edilen durum nasıl oluşur?
- 2.5.3. Metalik bağı tanımlayınız.
- 2.5.4. Metal yüzeylerinin parlak olmasının nedenini kısaca açıklayınız.
- 2.5.5. “Metaller dövülerek işlenebilir”, “metaller tel ve levha haline getirilebilir” şeklinde ifade edilen; metallerin fiziksel özelliklerini belirleyen sebep nedir?
- 2.5.6. Metallerin erime noktaları ve sertlikleri ile metalik bağ arasındaki ilişkiyi kısaca açıklayınız.
- 2.5.7.

s blok metali	T (°C)	d blok metali	T (°C)
Na	98	V	1890
K	64	Mn	1244

“s bloğunda bulunan metallerin erime noktaları, d bloğundaki metallerden çok düşüktür.” Bu farkın sebebi ne olabilir? ( $_{11}\text{Na}$ ,  $_{19}\text{K}$ ,  $_{23}\text{V}$ ,  $_{25}\text{Mn}$ ).

- 2.5.8. Metalik bağ ile elektrik iletkenliği arasındaki ilişkiyi kısaca açıklayınız.

EKİ-6: Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi 3.  
Bölüm Çalışma Yaprakları

Üçüncü bölümle ilgili üç adet çalışma yaprağı hazırlanmıştır.

**ÇALIŞMA YAPRAĞI-3.1**

- 3.1.1. HF, CO<sub>2</sub>, BF<sub>3</sub> ve H<sub>2</sub>O moleküllerinde bulunan kovalent bağın polarlığını inceleyerek, moleküllerin polarlığı hakkında bilgi veriniz. (Elektronegatiflik değerleri: H:2,1; F:4,0; C:2,5; B:2,0; O:3,5).
- 3.1.2. Yukarıda verilen moleküllerden hangilerinde kalıcı dipol, hangilerinde geçici dipoller oluşur?
- 3.1.3. Kalıcı dipol ve indüklenmiş dipolü tanımlayınız.
- 3.1.4. Apolar moleküllerin polarlanabilirliği neye bağlıdır? H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> moleküllerini artan polarlanabilirliklerine göre sıralayınız. (<sub>1</sub>H, <sub>6</sub>C, <sub>8</sub>O).
- 3.1.5. Dipol-dipol kuvveti ile zıt yüklü iyonlar arasındaki çekim kuvvetlerini mukayese ediniz. Hangisindeki çekim kuvveti daha büyüktür?
- 3.1.6. Dipol-dipol kuvvetine sıcaklığın etkisini kısaca açıklayınız.
- 3.1.7. CO<sub>2</sub>' in kaynama noktası (-78°C), SO<sub>2</sub>' nin kaynama noktası (-10°C)' dir. Bunun sebebi ne olabilir?

### ÇALIŞMA YAPRAĞI-3.2

3.2.1. London Kuvvetlerinin gücü ile elektron sayısı arasında nasıl bir ilişki vardır?

3.2.2. London Kuvvetleri nasıl oluşur?

3.2.3. “London Kuvvetlerinin gücü arttıkça molekülün kaynama noktası da artar.”  $\text{CH}_4$  ve  $\text{SiH}_4$  moleküllerinin kaynama noktalarını mukayese ediniz. ( ${}_1\text{H}$ ,  ${}_6\text{C}$ ,  ${}_{14}\text{Si}$ ).

3.2.4. “Moleküller arasındaki etkileşimlerde itme ve çekme kuvvetleri vardır. Ancak London Kuvvetlerinde yalnızca .....türünde kuvvetler vardır.” Verilen cümledeki boşluğu uygun bir ifade ile doldurunuz.

3.2.5.

Zayıf Etkileşimler	
1. Van der Waals Etkileşimleri	2. Hidrojen Bağı
<ul style="list-style-type: none"> <li>• İyon-dipol</li> <li>• Dipol-dipol</li> <li>• İyon-indüklenmiş dipol</li> <li>• Dipol- indüklenmiş dipol</li> <li>• London Kuvvetleri</li> </ul>	

Van der Waals Etkileşimlerini kuvvetliden zayıfa doğru sıralayınız.

3.2.6. Teflon tava neden yapıştırmaz?

3.2.7.

Molekül formülü	Kaynama noktası ( $^{\circ}\text{C}$ )
<pre> H H H H         H-C-C-C-C-H         H H H H </pre>	$T_1$
<pre>       H       H       H                         H - C - C - C - H                       H   H   H </pre>	$T_2$

$T_1$  ve  $T_2$  arasındaki ilişkiyi belirtiniz.



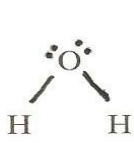
### ÇALIŞMA YAPRAĞI-3.3

3.3.1.  ${}^8\text{O}$ ,  ${}^{16}\text{S}$ ,  ${}^{34}\text{Se}$  ve  ${}^{52}\text{Te}$  atomlarının oluşturduğu;  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{Se}$  ve  $\text{H}_2\text{Te}$  bileşiklerinin kendi molekülleri arasında oluşan zayıf etkileşimler nelerdir?

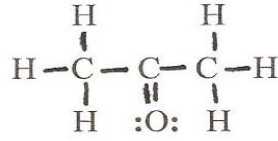
3.3.2.  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{Se}$  ve  $\text{H}_2\text{Te}$  bileşiklerinin kaynama noktaları arasındaki ilişki  $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{Te} > \text{H}_2\text{Se} > \text{H}_2\text{S}$  şeklindedir.  $\text{H}_2\text{O}$ 'nun kaynama sıcaklığının beklenenden yüksek olmasının sebebi nedir?

3.3.3. İki  $\text{NH}_3$  molekülü arasındaki Hidrojen Bağlarını çiziniz.

3.3.4.



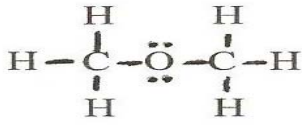
ile



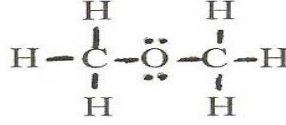
molekülleri arasında Hidrojen bağı

oluşur mu? Çizerek gösteriniz.

3.3.5.



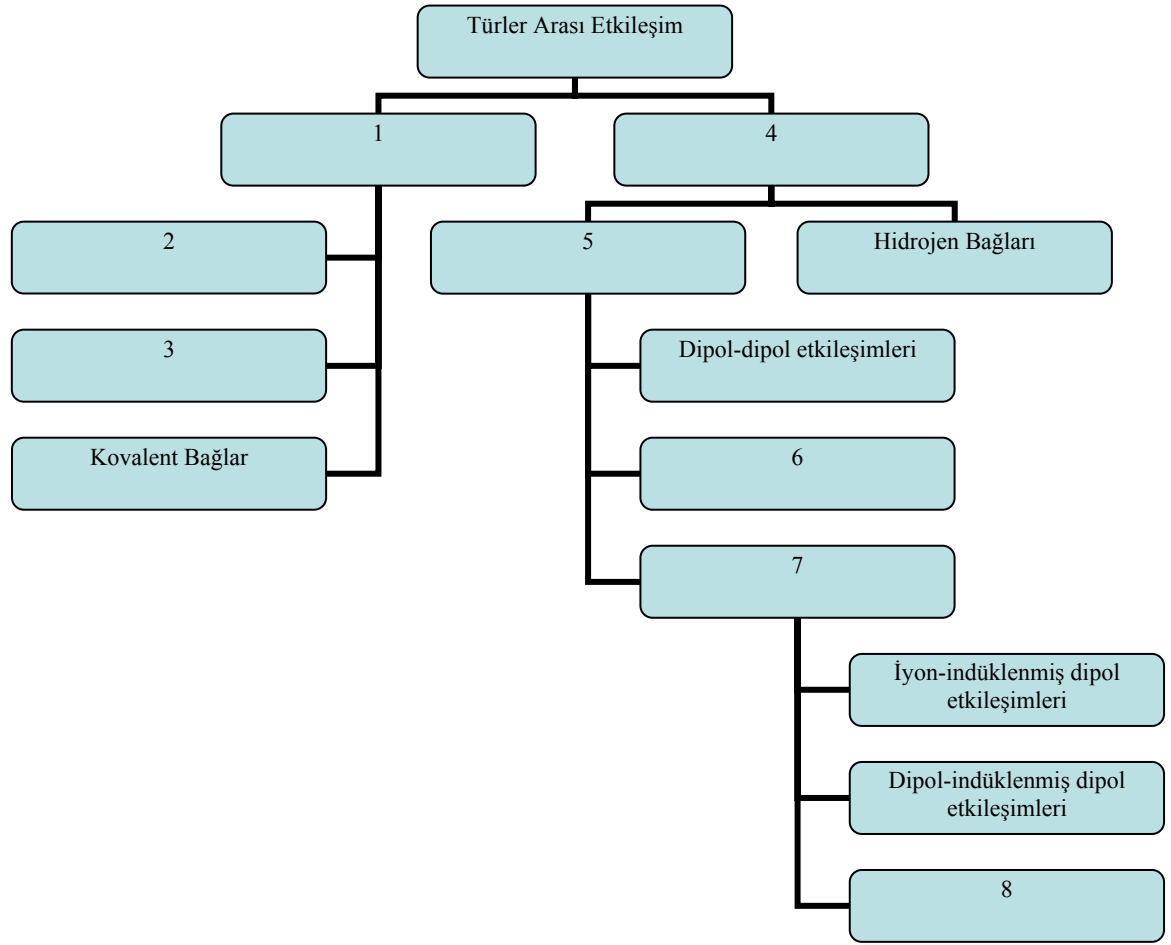
ile



molekülleri arasında Hidrojen

bağı oluşur mu? Çizerek gösteriniz

3.3.6. Numaralandırılmış kutucukları doldurunuz.



EKİ-7: Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi 1.  
Bölüm İzleme Testi

**İZLEME TESTİ-1**

Adı-soyadı : Temel puan :  
Sınıf : Aldığı puan :  
İlerleme puanı :

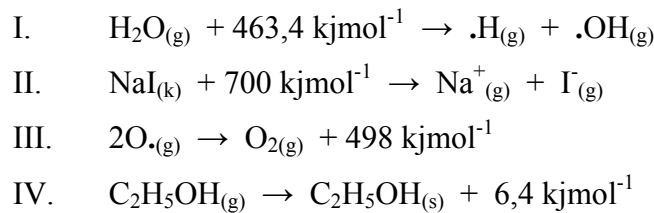
H<sub>2</sub> N<sub>2</sub> .O. NH<sub>3</sub> F. .S. Na<sup>+</sup> CN<sup>-</sup> NH<sub>4</sub><sup>+</sup> Cl<sup>-</sup> Fe Cu  
Si .C. Ca CO<sub>2</sub> kimyasal türleri için;

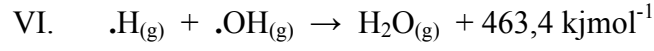
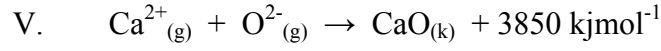
1.2.3. ve 4. soruları cevaplayınız.

1. Verilen kimyasal türlerden atom olanlarını yazınız.
2. Verilen kimyasal türlerden iyon olanlarını yazınız.
3. Verilen kimyasal türlerden molekül olanlarını yazınız.
4. Verilen kimyasal türlerden radikal olanlarını yazınız.

( <sub>1</sub>H <sub>6</sub>C <sub>7</sub>N <sub>8</sub>O <sub>9</sub>F <sub>11</sub>Na <sub>14</sub>Si <sub>16</sub>S <sub>17</sub>Cl <sub>20</sub>Ca <sub>26</sub>Fe <sub>29</sub>Cu )

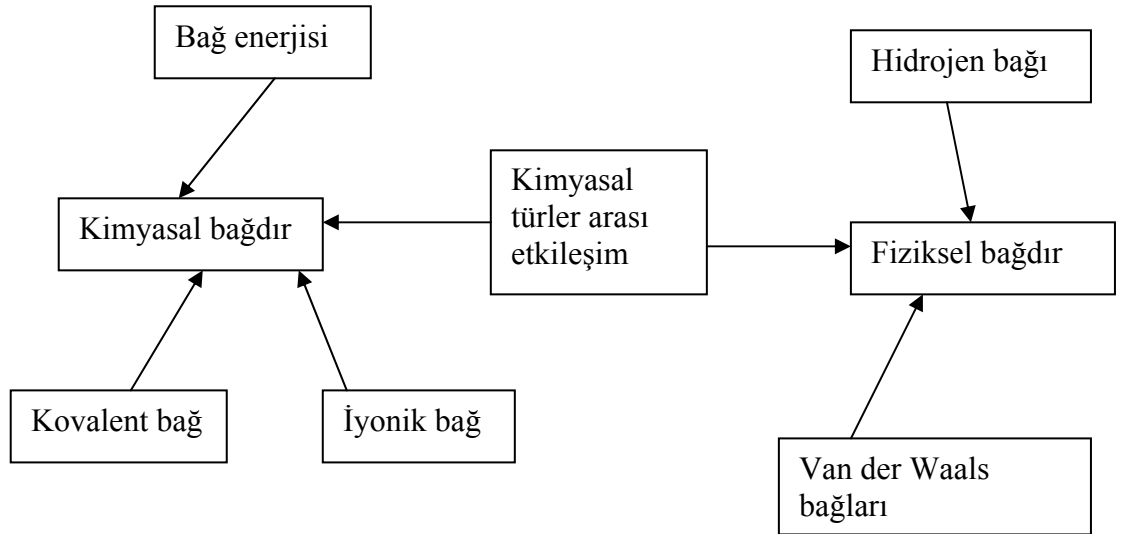
5. <sub>15</sub>P atomunun Lewis elektronik yapısını gösteriniz.
6. Verilen reaksiyonlardaki türler arası etkileşimleri kuvvetliden zayıfa doğru sıralayınız.





7. Aşağıdaki kavram haritasında, aralarında ilişki kurulması istenen kavramlar arasına oklar konulmuştur. Haritada, her iki kavram arasında ok yönündeki ilişkiye karşılık gelen cümleyi bulunuz.

- .....güçlü ise oluşan bağın adı  
 .....ametal atomlar arasında oluşan  
 .....van der Waals bağı gibi bir çeşit  
 .....zayıf etkileşimler sonucu oluşan  
 ..... $40 \text{ kJmol}^{-1}$  den büyük ise  
 .....güçlü etkileşimler sonucu oluşan  
 .....zayıf ise oluşan bağın adı



EKİ-8: Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi 2.  
Bölüm İzleme Testi

**İZLEME TESTİ-2**

Adı-soyadı : Temel puan :  
Sınıf : Aldığı puan :  
İlerleme puanı :

1.  $\text{CaBr}_2$ ,  $\text{CaI}_2$ ,  $\text{CaF}_2$  ve  $\text{CaCl}_2$  bileşiklerindeki iyonik bağların kuvveti hakkında ne düşünürsünüz? Bileşikleri, bağı kuvvetliden zayıfa doğru sıralayınız.
2. Aşağıdaki bileşikleri, erime noktalarına göre büyükten küçüğe doğru sıralayınız.  
 $\text{BeO}$ - $\text{MgO}$ - $\text{CaO}$ - $\text{SrO}$ .
3.  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{Cl}_2$  ve  $\text{HCl}$  molekülleri oluşurken meydana gelen kovalent bağlardan hangisi s-p orbitalleri örtüşmesi yapar?
4.  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{PCl}_5$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{SiCl}_4$  ve  $\text{MgCl}_2$  bileşiklerini oluşturan atomların elektronegatiflik değerleri aşağıda verilmiştir. Bu bileşikleri oluşturan atomlar arasındaki bağı karakterini iyonikten kovalente doğru sıralayınız. ( Si:1,8; Cl:3,0; Na:0,9; P:2,1; Mg:1,2; Al:1,5 ).
- 5.

Element	Na	K	V	Cr
Erime noktası (°C)	98	64	1890	1857

V ve Cr metallerinin erime noktalarının Na ve K metallerinden yüksek olmasının sebebi nedir?

Soruları cevaplarken kullanmanız için;

${}_1\text{H}$ ,  ${}_4\text{Be}$ ,  ${}_7\text{N}$ ,  ${}_8\text{O}$ ,  ${}_9\text{F}$ ,  ${}_{11}\text{Na}$ ,  ${}_{12}\text{Mg}$ ,  ${}_{17}\text{Cl}$ ,  ${}_{19}\text{K}$ ,  ${}_{20}\text{Ca}$ ,  ${}_{23}\text{V}$ ,  ${}_{24}\text{Cr}$ ,  ${}_{35}\text{Br}$ ,  ${}_{38}\text{Sr}$ ,  ${}_{53}\text{I}$ .

EKİ-9: Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Kimyasal Türler Arası Etkileşim Ünitesi 3.  
Bölüm İzleme Testi

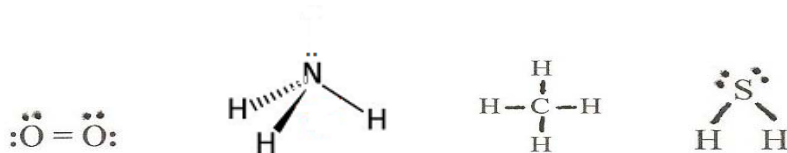
**İZLEME TESTİ-3**

Adı-soyadı : Temel puan :  
Sınıf : Aldığı puan :  
İlerleme puanı :

1.  $N_2$ ,  $H_2O$ ,  $HCl$  ve  $CO_2$  moleküllerinden hangilerinde kalıcı hangilerinde indüklenmiş dipoller vardır. Açıklayınız.
2. Aşağıda tabloda verilen kimyasal türler ile türler arası etkileşimleri eşleştiriniz.

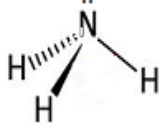
Kimyasal türler	Türler arası etkileşim
$H_2O - CO_2$	İyon-dipol
$Ca^{2+} - CCl_4$	Dipol-indüklenmiş dipol
$H_2O - C_2H_5OH$	London
$CH_4 - CCl_4$	İyon-indüklenmiş dipol
$K^+ - H_2O$	Dipol-dipol

3. Aşağıda verilen kimyasal türler birbiri içinde çözünür mü? Açıklayınız.
  - $CH_3OH$  ile  $H_2O$  birbiri içinde çözünür mü?
  - $CH_4$  ile  $CCl_4$  birbiri içinde çözünür mü?
  - $HCl$  ile  $CCl_4$  birbiri içinde çözünür mü?
4.  $CO_2$  ve  $SiO_2$  moleküllerinin kaynama noktalarını mukayese ediniz. Sonuca etki eden faktörler nelerdir?
5. Aşağıda verilen moleküllerden hangisinde atomlar arasındaki bağın polar olduğu halde molekül apolardır?



6. Suyun kaynama noktasının beklenenden yüksek olmasının sebebi nedir?

7.



molekülleri arasındaki Hidrojen Bağlarını gösteriniz.

Soruları cevaplarken kullanmanız için;

Atom	Atom numarası	Kütle numarası
H	1	1
C	6	12
N	7	14
O	8	16
S	16	32
Cl	17	35
K	19	39
Ca	20	40