

**T.C.**  
**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**ORTA ÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI KİMYA**  
**ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI**  
**DOKTORA TEZİ**

**ANORGANİK KİMYA DERSİNDE WEB DESTEKLİ**  
**İŞBİRLİKLİ ÖĞRENME**

**Barış DEMİRDAĞ**

**İzmir**  
**2011**

**T.C.**  
**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**ORTA ÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİMDALI KİMYA**  
**ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI**  
**DOKTORA TEZİ**

**ANORGANİK KİMYA DERSİNDE WEB DESTEKLİ**  
**İŞBİRLİKLİ ÖĞRENME**

**Barış DEMİRDAĞ**

**Danışman**

**Prof. Dr. Mehmet KARTAL**

**İzmir**

**2011**

## YEMİN

Doktora tezi olarak sunduğum “Anorganik Kimya Dersinde Web Destekli İşbirlikli Öğrenme” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynaklarda gösterilenlerden oluştuğunu belirtir ve onurumla doğrularım.

..../..../2011

Barış DEMİRDAĞ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne

İşbu alışma, j¼rimiz tarafından Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar  
Eğitimi Anabilim Dalı'nda DOKTORA tezi olarak kabul .....

Başkan.....

¼ye.....

¼ye.....

¼ye.....

¼ye.....

Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim ¼yelerine ait olduğunu onaylarım.

...../...../ 2011

Enstit¼ M¼d¼r¼



## TEŞEKKÜR

Önerileriyle tezimin başlamasına, gelişmesini ve tamamlanmasına büyük yardımları olan danışman hocam sayın Prof. Dr. Mehmet Kartal'a,

Çalışmanın daha kapsamlı hale gelmesinde düşünceleri ile katkılarını esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Elif SUBAŞI ve Yard. Doç. Dr. Şenol ALPAT'a teşekkürlerimi sunarım.

Fikirleri ve tecrübesi ile her zaman yardımcı olan değerli hocam Doç. Dr. Eralp ALTUN'a,

Yardımlarını her zaman yanımda hissettiğim değerli arkadaşım Yard. Doç. Dr. Burak Feyzioğlu'na,

Bugünlere gelmemde büyük emek harcayan o yüce insanlara annem Muteber Demirdağ, babam Tahir Demirdağ'a ve kardeşime her zaman minnettar kalacağım.

Doktora öğrenimim boyunca varlığıyla bana güç veren biricik hayat arkadaşım, sevgili eşim Emel DEMİRDAĞ'a,

Çalışmamda kullandığım etkinliklerin geliştirilmesinde büyük yardımları olan Samet NUREL'e, web sayfasının geliştirilmesinde ve her türlü teknik konuda yardımına koşan Sinan AYDOĞAN'a,

Doktora öğrenimim sürecinde bilgilerinden sürekli istifade ettiğim değerli hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

| <b><u>İÇİNDEKİLER</u></b> | <b><u>SAYFA</u></b> |
|---------------------------|---------------------|
| Teşekkür                  | i                   |
| İçindekiler               | ii                  |
| Tablo Listesi             | v                   |
| Şekil Listesi             | vii                 |
| Özet                      | viii                |
| Abstract                  | x                   |

## **BÖLÜM I**

### **GİRİŞ**

|                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.1. Öğrenme</b>                                                  | <b>1</b>  |
| <b>1.2. Öğrenme Kuramları</b>                                        | <b>3</b>  |
| <b>1.2.1. Jean Piaget'in Öğrenme Kuramı</b>                          | <b>3</b>  |
| <b>1.2.2. Buluş Yoluyla Öğrenme Kuramı</b>                           | <b>4</b>  |
| <b>1.2.3. Robert Gagné'nin Öğrenme Kuramı</b>                        | <b>5</b>  |
| <b>1.2.4. Öğrenme Döngüsü Yaklaşımı</b>                              | <b>6</b>  |
| <b>1.2.5. Anlamlı Öğrenme Kuramı</b>                                 | <b>7</b>  |
| <b>1.2.6. Yapılandırmacı Öğrenme</b>                                 | <b>8</b>  |
| <b>1.2.6.1. Dört Aşamalı Model</b>                                   | <b>10</b> |
| <b>1.2.6.2. 5E Modeli</b>                                            | <b>11</b> |
| <b>1.2.6.3. 7E Modeli</b>                                            | <b>12</b> |
| <b>1.3. Problem Durumu</b>                                           | <b>14</b> |
| <b>1.4. İşbirlikli Öğrenme</b>                                       | <b>16</b> |
| <b>1.4.1. İşbirliğine Dayalı Öğrenme İlkeleri</b>                    | <b>18</b> |
| <b>1.4.2. İşbirlikli Öğrenme Teknikleri</b>                          | <b>22</b> |
| <b>1.4.3. İşbirlikli Öğrenme ve Geleneksel Grup (Küme) Çalışması</b> | <b>31</b> |
| <b>1.5. Web Destekli İşbirlikli Öğrenme</b>                          | <b>32</b> |
| <b>1.5.1. WDIÖ ortamlarında öğretmenin rolü</b>                      | <b>39</b> |
| <b>1.5.2. WDIÖ ortamlarında öğrencinin rolü</b>                      | <b>40</b> |
| <b>1.5.3. WDIÖ'de İşbirliğinin Sağlanması</b>                        | <b>42</b> |
| <b>1.6. Karma Öğrenme Yaklaşımı</b>                                  | <b>43</b> |
| <b>1.7. Bilimsel Süreç Becerileri</b>                                | <b>47</b> |

|                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>1.8. Öğrenme Platformları ve Moodle</b>                                               | 51  |
| <b>1.9. Amaç ve Önem</b>                                                                 | 54  |
| <b>1.10. Problem Cümlesi</b>                                                             | 57  |
| <b>1.11. Alt Problemler</b>                                                              | 57  |
| <b>1.12. Sayıtlar</b>                                                                    | 57  |
| <b>1.13. Sınırlılıklar</b>                                                               | 58  |
| <b>1.14. Tanımlar</b>                                                                    | 58  |
| <b>1.15. Kısaltmalar</b>                                                                 | 59  |
| <br><b>BÖLÜM II</b>                                                                      |     |
| <b>İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR</b>                                                      | 60  |
| <br><b>BÖLÜM III</b>                                                                     |     |
| <b>YÖNTEM</b>                                                                            |     |
| <b>3.1. Araştırma Modeli</b>                                                             | 79  |
| <b>3.2. Veri Toplama Araçları</b>                                                        | 80  |
| <b>3.2.1. Akademik Başarı Testi (ABT)</b>                                                | 80  |
| <b>3.2.2. Kimya Tutum Ölçeği (KTÖ)</b>                                                   | 82  |
| <b>3.2.3. Sosyal Beceri Testi (SBT)</b>                                                  | 85  |
| <b>3.2.4. Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT)</b>                                         | 85  |
| <b>3.2.5. Web Destekli İşbirlikli Öğrenmeye Yönelik Öğrenci Görüşleri Anketi (WDİÖG)</b> | 86  |
| <b>3.2.6. Koordinasyon Kimyasına Yönelik Öğrenci Görüşleri Anketi (KÖGA)</b>             | 86  |
| <b>3.2.7. Web Sayfası Forum Etkinliği</b>                                                | 86  |
| <b>3.2.8. Görüşme Formu</b>                                                              | 86  |
| <b>3.3. Web Sayfasının Geliştirilmesi ve Pilot Uygulanması</b>                           | 87  |
| <b>3.4. Denel Uygulama</b>                                                               | 102 |
| <b>3.4.1. İşbirlikli Çalışma Gruplarının Oluşturulması</b>                               | 102 |
| <b>3.4.2. Deney Grubu</b>                                                                | 105 |
| <b>3.4.3. Kontrol Grubu</b>                                                              | 112 |
| <b>3.5. Veri Çözümleme Teknikleri</b>                                                    | 113 |



## **BÖLÜM IV**

### **BULGULAR VE YORUM**

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| <b>4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular</b>  | 115 |
| <b>4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular</b>   | 117 |
| <b>4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular</b>   | 118 |
| <b>4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular</b> | 119 |
| <b>4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular</b>  | 120 |
| <b>4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular</b>  | 122 |

## **BÖLÜM V**

### **SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER**

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| <b>5.1. Sonuçlar ve Tartışma</b> | 131 |
| <b>5.2. Öneriler</b>             | 135 |

|                 |     |
|-----------------|-----|
| <b>KAYNAKÇA</b> | 138 |
|-----------------|-----|

### **EKLER**

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| Ek 1: Akademik Başarı Testi Taslak Formu                             | 156 |
| Ek 2: Belirtke Tablosu                                               | 160 |
| Ek 3: Koordinasyon Kimyası Akademik Başarı Testi                     | 161 |
| Ek 4: Kimya Tutum Ölçeği                                             | 165 |
| Ek 5: Sosyal Beceri Envanteri                                        | 166 |
| Ek 6: Bilimsel Süreç Beceri Testi                                    | 168 |
| Ek 7: Web Destekli İşbirlikli Öğrenmeye Yönelik Görüş Anketi         | 175 |
| Ek 8: Koordinasyon Kimyası Öğrenci Görüş Anketi                      | 177 |
| Ek 9: Web Sayfası Forum Etkinliği Soruları                           | 178 |
| Ek 10: Öğrenci Görüşme Formu                                         | 179 |
| Ek 11: Pilot Uygulama İzni                                           | 180 |
| Ek 12: Denel Uygulama İzni                                           | 181 |
| Ek 13: Web Sayfasında ve Sınıf Ortamında Uygulanan Etkinlikler CD'si | 182 |

## TABLO LİSTESİ

|                                                                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tablo 1 İşbirlikli Öğrenme ve Geleneksel Öğrenme Gruplarının Karşılaştırılması ..                                                          | 32  |
| Tablo 2 Web üzerinde sunulan ders içeriğinin oranına bağlı olarak ders türleri .....                                                       | 44  |
| Tablo 3 Açık Kaynak Kodlu Öğrenme Platformu Moodle.....                                                                                    | 53  |
| Tablo 4 Araştırma Deseni .....                                                                                                             | 79  |
| Tablo 5 Çalışma grubu demografik bilgileri.....                                                                                            | 80  |
| Tablo 6 ABT Madde Güçlük ve Madde Ayırıcılık Gücü İndeksleri .....                                                                         | 81  |
| Tablo 7 Madde Güçlük Düzeyi .....                                                                                                          | 82  |
| Tablo 8 Madde Ayırıcılık Gücü İndeksi .....                                                                                                | 82  |
| Tablo 9 KMO ve Bartlett Testi .....                                                                                                        | 83  |
| Tablo 10 Madde Faktör Yük Analizi ve Madde Test Korelasyonu .....                                                                          | 84  |
| Tablo 11 Cronbach's Alpha Güvenirliği .....                                                                                                | 85  |
| Tablo 12 Koordinasyon kimyası konu kapsamı.....                                                                                            | 89  |
| Tablo 13 Birinci bölüme ilişkin sınıf ve web ortamında kullanılacak etkinliklerin dağılımı .....                                           | 90  |
| Tablo 14 İkinci bölüme ilişkin sınıf ve web ortamında kullanılacak etkinliklerin dağılımı .....                                            | 91  |
| Tablo 15 Üçüncü bölüme ilişkin sınıf ve web ortamında kullanılacak etkinliklerin dağılımı .....                                            | 91  |
| Tablo 16 Etkinlik türleri ve etkinlik türlerini gösteren simgeler.....                                                                     | 94  |
| Tablo 17 Geliştirilen etkinliklerin kullanım amacı .....                                                                                   | 96  |
| Tablo 18 Bölümlerin Uygulanma Tarihleri.....                                                                                               | 102 |
| Tablo 19 Öğrencilerin Anorganik Kimya Ders Notlarına Göre Dağılımı .....                                                                   | 103 |
| Tablo 20 Grup adlarına göre öğrencilerin dağılımı.....                                                                                     | 104 |
| Tablo 21 Deney grubunda işbirlikli çalışma gruplarında grup gelişim puanları, grup ödülü ve öğrencilerin bireysel gelişim puanları .....   | 109 |
| Tablo 22 Bireysel Gelişim Puanlarının Hesaplanması.....                                                                                    | 110 |
| Tablo 23 Grup Ortalama Puanlarına Göre Grupların Ödüllendirilmesi.....                                                                     | 110 |
| Tablo 24 Deney grubunda uygulama süreci .....                                                                                              | 111 |
| Tablo 25 Kontrol grubunda işbirlikli çalışma gruplarında grup gelişim puanları, grup ödülü ve öğrencilerin bireysel gelişim puanları ..... | 113 |
| Tablo 26 Deney ve Kontrol Gruplarının ABT Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular .                                                             | 115 |

|                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tablo 27 KG'nin ABT öntest sontest puanlarına ilişkin bulgular .....                                                 | 116 |
| Tablo 28 Deney Grubunun Akademik Başarı Testi Öntest ve Sontest Puanlarına<br>İlişkin Bulgular .....                 | 116 |
| Tablo 29 Deney ve Kontrol grubunun öntestten sonteste olan değişimleri için<br>Varyans Analizi (ANOVA) tablosu ..... | 117 |
| Tablo 30 Deney ve Kontrol Gruplarının Kimya Tutum Ölçeği Puanlarının<br>Karşılaştırılması .....                      | 118 |
| Tablo 31 Deney ve Kontrol Gruplarının Öntest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin<br>Bulgular.....                | 119 |
| Tablo 32 Deney ve Kontrol Gruplarının Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına<br>İlişkin Bulgular .....              | 119 |
| Tablo 33 Deney ve Kontrol Grubunun Öntest-Sontest Puanlarının Karşılaştırılması<br>.....                             | 121 |
| Tablo 34 Deney ve Kontrol Gruplarının Öntest ve Sontest Puanlarının<br>Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular .....    | 121 |
| Tablo 35 Web Destekli İşbirlikli Öğrenmeye Yönelik Öğrenci Görüşleri Anketine<br>İlişkin Bulgular, n=18 .....        | 122 |
| Tablo 36 Görüşme Formu Verilerinden Elde Edilen Bulgular .....                                                       | 126 |

## ŞEKİL LİSTESİ

|                                                                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 1 Bazı Öğretim Yöntemlerinin Hatırda Tutma Üzerine Etkileri Öğrenme Piramidi .....                                             | 17  |
| Şekil 2 İşbirlikli Öğrenme .....                                                                                                     | 18  |
| Şekil 3 Web Destekli İşbirlikli Öğrenmede Etkileşim Türleri .....                                                                    | 36  |
| Şekil 4 Karma Öğrenme .....                                                                                                          | 44  |
| Şekil 5 $[CoCl_6]$ Geometrik Yapısı .....                                                                                            | 76  |
| Şekil 6 Etilendiamintetraasetat (EDTA) Molekül Yapısı .....                                                                          | 77  |
| Şekil 7 Öğretimsel Geliştirme Süreci Modeli .....                                                                                    | 87  |
| Şekil 8 Sanal Kimya Anasayfa Görünümü .....                                                                                          | 92  |
| Şekil 9 Kişi listesi ve mesajlar bölümü .....                                                                                        | 93  |
| Şekil 10 Çevrimiçi kullanıcı listesi .....                                                                                           | 93  |
| Şekil 11 Takvim bölümü .....                                                                                                         | 93  |
| Şekil 12 Detaylı takvim sayfası .....                                                                                                | 94  |
| Şekil 13 Birinci bölümde yer alan etkinlikler .....                                                                                  | 95  |
| Şekil 14 Birinci bölümde Werner Teorisinin Kondüktometrik Uygulaması deneyi..                                                        | 97  |
| Şekil 15 İkinci bölümde İzomerlik Kavram Ağı .....                                                                                   | 97  |
| Şekil 16 Üçüncü bölümde Çok Elektronlu Komplekslerin Elektronik Yapıları .....                                                       | 98  |
| Şekil 17 Wiki Sayfası (İşbirlikli Çalışma Yapağı) .....                                                                              | 99  |
| Şekil 18 Birinci bölüme ait boşluk doldurma sorusu .....                                                                             | 100 |
| Şekil 19 Web Sitesi Kullanıcı Girişi .....                                                                                           | 105 |
| Şekil 20 “Siyano” Grubunun web sayfasında oluşturduğu çalışma yapağı .....                                                           | 106 |
| Şekil 21 “Siyano” grubunda öğrencilerin çalışma yapraklarına sağladıkları katkılara ilişkin web kaydı .....                          | 107 |
| Şekil 22 Birinci bölüme ilişkin bireysel değerlendirme eşleştirme sorusu .....                                                       | 108 |
| Şekil 23 Deney ve kontrol grubunun öntestten sonteste olan ortalama değişimleri grafiği .....                                        | 118 |
| Şekil 24 Deney ve Kontrol Grubunun Bilimsel Süreç Beceri Testine İlişkin Ortalama Puanlarının Öntestten Sonteste Olan Değişimi ..... | 120 |

## ÖZET

Koordinasyon kimyası; ligant, enantiyomer, kiral, kompleks oluşumu, merkez iyon, inert madde gibi soyut kavramları kompleks bileşiklerde koordinasyon sayısı, geometri, izomeri gibi öğrencilerin üç boyutlu düşünebilmelerini gerektiren konuları içermektedir. Bu nedenle öğrenciler tarafından karmaşık ve anlaşılması zor bir konu olarak görülmektedir. Öğrencilerin, merkez atomun, ligantların, koordinasyon sayısının belirlenmesinde ve kompleks bileşiklerin reaksiyonları ile ilgili kavram yanılgılarına sahip oldukları belirtilmektedir. Öğrencilerin üç boyutlu yapıları daha iyi anlayabilmeleri için üç boyutlu modellerin kullanılması, güncel hayatla ilişkili örneklerin ve etkinliklerin yer alması, işbirlikli çalışmalara yer verilmesi öğrenciler tarafından zor ve karmaşık olarak görülen bu derse yönelik öğrencilerin başarısını, tutum ve motivasyonunu arttırabileceği belirtilmektedir.

Bu çalışmadaki amaç; anorganik kimya dersinde koordinasyon kimyası konusunun öğretiminde web destekli işbirlikli öğrenmenin (WDİÖ) öğrencilerin başarısına etkisini araştırmak ve öğrencilerin uygulama sürecine yönelik görüşlerini belirlemektir. Bunun yanında WDİÖ'nün öğrencilerin bilimsel işlem becerilerine ve sosyal becerilerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmada, kontrol gruplu öntest - sontest yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma grubunu 2009-2010 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde kimya öğretmenliği bölümünde öğrenim gören ikinci sınıf öğrencileri oluşturmuştur (n=35, yaş ortalaması=19). Deney (DG, n=18) ve kontrol grubuna (KG, n=17) öğrenciler rastgele atanmıştır.

Çalışmada deney grubuna WDİÖ uygulanırken, kontrol grubuna sınıf ortamında yüzyüze işbirlikli öğrenme uygulanmıştır. WDİÖ koordinasyon bileşikleri, izomerler ve kristal alan teorisi konularını kapsamaktadır. Bu konularla ilgili etkinlikleri içeren internet ortamında işbirlikli çalışmalara imkân veren Moodle kullanılarak bir web sayfası geliştirilmiştir (<http://www.deusanalkimya.chemistry-tr.org/>).

Araştırmada nicel veri toplama araçları olarak Akademik Başarı Testi (ABT), Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT), Sosyal Beceri Testi (SBT) ve Kimya Tutum Ölçeği (KTÖ), nitel veri toplama aracı olarak Koordinasyon Kimyası Öğrenci Görüş Anketi (KÖGA), Web Destekli İşbirlikli Öğrenmeye Yönelik Öğrenci Görüşleri Anketi (WDİÖGA), Web Sayfası Forum Etkinliği (WFE), Öğrenci Görüşme Formu (GF) kullanılmıştır.

Sonuçlar; WDİÖ ile öğrenim gören DG öğrencilerinin akademik başarılarının sınıf ortamında yüzyüze İÖ ile öğrenim gören KG öğrencilerine göre anlamlı düzeyde farkın olduğunu ortaya koymuştur. Bilimsel işlem becerileri yönünden DG lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır ancak sosyal beceriler açısından anlamlı bir farklılık gözlenememiştir. DG öğrencileri böyle bir öğrenme yaklaşımından memnun kaldıklarını, bu uygulamanın öğrenmelerini kolaylaştırdığını, kendileri için ilginç ve farklı bir tecrübe olduğunu belirtmişlerdir.

Öğretmenler, bu tür uygulamalardan önce mutlaka durum tespiti yapmalı öğrenci görüşleri de göz önüne alınarak öğretim süreci planlanmalıdır. İşbirlikli çalışma gerektiren bu tür uygulamalarda, özellikle grupların oluşturulması ve işbirlikli çalışma süreci (hangi etkinliklerin sınıf ve hangi etkinliklerin web ortamında kullanılacağı) iyi planlanmalıdır. Öğretmen adaylarına kimya dersine yönelik web uygulamaları (web destekli işbirlikli öğrenme, uzaktan eğitim uygulamaları...) ile ilgili teorik bilgi yerine uygulamalı eğitim verilmelidir. Halen görev yapmakta olan öğretmenlere de bu tür uygulamalar ya da farklı öğretim yöntemlerine ilişkin uygulamalı hizmetiçi eğitimler düzenlenmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** İşbirlikli öğrenme, web destekli işbirlikli öğrenme, anorganik kimya, moodle, karma öğrenme, öğrenci görüşleri

## ABSTRACT

Cordination chemistry topic in inorganic chemistry course comprise issues in which require 3D visualisation and some concepts such as ligant, enantiomer, chiral etc. (perceived by learners intangible). For this reason, coordination chemistry topic is percieved as complex and difficult issue by the learners. 3D models must be used for learners to realize beter. Using examples and activities related to daily life, providing the opportunity of collaborative learning to the learners is possible to increase students' success, motivation and attitudes towards coordination chemistry topic percieved as complex and difficult issue by the learners.

Aim of this study is to compare web assisted collaborative learning (WACL), with collaborative face-to-face learning (CFL) in terms of the students' achievement and opinions to the learning approach. Besides, WACL's effects on students' scientific process skills and social skills has been researched.

In accordance with this aim, it was used control group pretest-posttest quasi experimental design. Experimental grup (EG, n=18, 10 boys, 8 girls) and control grup (CG, n=17, 9 boys, 8 girls) were chosen through random sampling from second class prospective chemistry teachers (n=35, mean of ages=19) in second semester of 2009-2010 educational year.

While WACL was applied to EG, CFL was applied to CG. The students of EG studied in accordance with collaborative learning approach by using both class and web environment. The students of CG studied in accordance with collaborative learning approach by using only face-to-face class environment. For WACL, the web page including topics of coordination compounds, isomerism and crystal field theory was created by using Moodle, a free web application, that allows online collaborative learning (<http://www.deusanalkimya.chemistry-tr.org/>). Scientific Achievement Test (SAT), Scientific Process Skills Test (SPT), Social Skills Test (SST), The Scale of Attitude Towards Chemistry (SAC) as quantitative data collection tools and The Questionnaire About Students' Opinions Related the Learning Approach (QASO),

Interview Form (IF), Web Page Forum Activity (WPA) and The Questionnaire About Students' Opinions Related Coordination Chemistry Topic (QCSO) as qualitative data collection tools were used in the study.

The results showed that WACL increased the students' achievement of EG is more than the students' achievement of CG. Although significant difference in favor of EG was found in terms of scientific process skills, no significant difference between EG and CG was found in terms of social skills. The students learned by WACL stated that they like the learning approach (WACL), it makes their learning easy, this learning application is a different and interesting experiences for them.

The lecturers have an important role in effective learning process. Students' learning styles and learning process must be necessarily analyzed by lecturers before teaching. The learning process must be planned by taking account of students' opinions. Learner-learner, learner-lecturer and learner-content interactions are very important in collaborative learning approach. Disharmony or defectiveness in these interactions brings about failure in students' success and students' attitudes towards the course. For these reason, it must be excellently planned to be formed study groups and collaboration process (which activities will be used in class environment as face-to-face? and which activities will be used in web environment?). The interesting result of the study is prospective chemistry teachers declared that this learning application throw a new light on their knowledge of lecturer career. Instead of theoretical knowledge, practical education concerning web assisted collaborative learning, distance learning, web based learning and so on about chemistry courses must be given to pre-service teachers. In-service training regarding such kind of learning approach must be given to in-service chemistry teachers practically.

**Key words:** Collaborative Learning, Web Assisted Collaborative Learning, Inorganic Chemistry, Moodle, Hybrid Learning, Students' Opinions.



## BÖLÜM I

### GİRİŞ

*“Belli bir bilgiyi özgür araştırması ve kendi çabası ile elde eden öğrenci, daha sonra bu bilgiyi elinde tutabilecek ve yaşamının geri kalanı için bir metodoloji kazanmış olacaktır.”*

*Piaget*

#### 1.1. Öğrenme

Öğrenmenin ne olduğu ve nasıl gerçekleştiği uzun yıllar merak konusu olmuş, birçok bilim insanı tarafından araştırılmıştır. Bireyler dünyaya geldikleri andan itibaren çevreleri ile etkileşimde bulunarak çeşitli bilgi, beceri, tutum ve değerler kazanırlar (Özmen, 2006). Bu yaşantılar sonucu bireylerin davranışlarında meydana gelen kalıcı izli davranış değişiklikleri *öğrenme* olarak adlandırılmaktadır (Kılıç, 2006). Bir diğer tanımda ise tekrar ya da yaşantı yolu ile bireylerin davranışlarında meydana gelen kalıcı değişiklikler olarak ifade edilmiştir (Özmen, 2006).

Öğrenme ürünü davranışlar bilgiyi ve bilgiden doğan zihinsel yeteneklerle becerileri kapsayan bilişsel davranışları; ilgi, tutum, değer verme, inanç gibi kavramların bireylerdeki değişimini kapsayan duyuşsal davranışları ve duyu organlarının koordineli kullanılmasını gerektiren psikomotor (devinişsel) davranışları içermektedir. Bu üç alan arasında çok yakın bir ilişki yer almaktadır bu nedenle bunları birbirinden ayırmak mümkün değildir (Özmen, 2006).

Öğrenmenin nasıl gerçekleştiği üzerine yapılan araştırmalar sonucunda öğrenmeyi farklı bakış açıları ile ele alan araştırmacılar, birçok öğrenme kuramının ortaya çıkmasına neden olmuşlardır. Öğrenmenin oluşumunu uyarıcı ile davranış arasındaki ilişkiye bağlayan *davranışçı öğrenme kuramları* 1960’lı yılların sonuna kadar eğitim alanında önemli etkiler yaratmışlardır. Davranışçılar, uyarıların ortaya çıkardığı tepkileri gözleyerek hatırlama ve öğrenmeyle ilgili temel kanunları

keşfetmeye çabalamışlardır. İnsan zihnini bir kara kutuya benzeten davranışçılar, kara kutu içinde olan bitenleri değil kara kutuya giren çıkanları dikkate almışlardır. Bu nedenle algılama, benlik, dikkat, problem çözme gibi karmaşık bilimsel süreçleri açıklamada yetersiz kaldığı için 1970'lerden itibaren etkisini kaybetmeye başlamıştır. Davranışçı öğrenme kuramlarına bir tepki olarak öğrenmeyi algıların belirli kurallara göre zihinde yeniden organizasyonu olarak ifade eden *bilişsel öğrenme kuramları* ortaya çıkmıştır (Kılıç, 2006; Özmen, 2006). Bilişselciler (Geştaltçılar) öğrenmeyi, öğrenenin edilgen olmadığı etkin olduğu bir öğrenme süreci olarak görmekte, davranışçılar ise bir davranış değişikliği olarak gördükleri öğrenmeyi uyarıcı-tepki ilişkisi ve pekiştirme ile açıklamaya çalıştıkları için öğrenenin edilgen bir role sahip olmasına neden olmuşlardır. Bilişselciler, öğrenenlerin kendilerine bilgi aktarılan pasif bireyler olmadıklarını bilgiyi kendilerine özgü aktif yollarla işledikleri düşüncesindendirler. Öğrenenlerin aktif öğrenme süreçlerinde yer alması için öğrenilenlerin tekrarlanmasını gerektiren, bilgi düzeyinde soruların yanıtlanması gibi basit, problem çözme gibi karmaşık öğrenme süreçlerinin gerçekleştirilebildiği işbirlikli öğrenme yaklaşımı gibi aktif öğrenme yöntemleri kullanılabilir (Açıkgöz, 2004).

Öğrenmeyi olumlu ya da olumsuz etkileyen, öğrenmeyi kolaylaştıran ya da zorlaştıran, öğrenmeye yardım eden veya engelleyen etkenler vardır. Bu etkenler, öğrenenle, öğrenme yöntemleriyle, öğrenilecek malzemenin türü ve öğrenme ortamı ile yakından ilgilidir (Kılıç, 2006). Öğretim sürecinin planlanmasında bu etkenler gözönüne alınmalıdır.

Öğrenme kuramlarının her biri farklı bir öğrenme çeşidini açıkladığı için, hiçbir öğrenme kuramı bütün öğrenme çeşitlerini ve öğrenmeye ilişkin bütün sorunları açıklamaya ve çözmeye yeterli değildir (Kılıç, 2006). Öğretim sürecinde hangi öğrenme kuramı kullanılırsa kullanılsın bu durum gözardı edilmemeli, öğrencinin zihinsel süreçlerini kullanarak öğrenmeyi aktif olarak gerçekleştirmesi temel amaç olmalıdır.

Kimya öğretiminde en çok kullanılan teoriler Jean Piaget, Jerome Bruner (Buluş Yoluyla Öğrenme), Robert Gagné (Öğretim Durumları Modeli) ve David Ausubel (Anlamlı Öğrenme) tarafından geliştirilen teorilerdir (Özmen, 2004). Son yıllarda ise Öğrenme Döngüsü (Learning Cycle) ve Yapılandırmacı Öğrenme (The Generative or Constructivist Model) modelleri ön plana çıkmaktadır (Ayas, Çepni, Johnson ve Turgut, 1997; Özmen, 2006).

## 1.2. Öğrenme Kuramları

### 1.2.1. Jean Piaget'in Öğrenme Kuramı

Öğrenci merkezli yaklaşımı vurgulayan Piaget, öğrenmeyi yaşa bağlı bir süreç olarak görmekte ve doğuştan yetişkinliğe doğru bir gelişim gösterdiğini ifade etmektedir. Piaget'in ifade ettiği bu gelişim süreçleri 4 grupta incelenmiştir (Ayas ve diğer.,1997; Piaget, 1972).

*1. Duyusal Devinim (Sensorymotor) Dönemi:* 0-2 yaş aralığını kapsamaktadır. Birey sözel olmayan davranışlar gösterir. Dönemin sonunda birey, karmaşık olmayan zihinsel işlemleri gerçekleştirmeye başlayarak işlem öncesi döneme geçer.

*2. İşlem Öncesi (Pre-operational) Dönem:* 2-7 yaş aralığını kapsamaktadır. Birey sözcük dağarcığını zenginleştirerek dilini geliştirir, benlik kavramını oluşturur. Tümüyle “ben” merkezli bir düşünme yapısına sahiptir.

*3.Somut İşlemler (Concrete Operational) Dönemi:* 7-11 yaş aralığını kapsamaktadır(ilköğretimin ilk beş yılı). Bu dönemde bireyin sınıflama, sınıflandırma, karşılaştırma, dört işlem yapma ve dönüştürme gibi becerileri gelişir, çocuğun işlemleri muhakeme edişi mantıklı bir hale gelir.

*4. Soyut İşlemler (Formal Operational) Dönemi:* 11 yaş ve sonrasını ifade eder. Bireyde ayırt etme, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, hayal kurma, soyut kavramları algılayabilme gibi beceriler gelişir. Genelleme, tümdengelim, tümevarım gibi zihinsel işlemler yapılabilir (Özmen, 2004; Piaget, 1972).

Daha sonra yapılan araştırmalarda, Piaget'in yukarıda belirlemiş olduğu dönemlerin ekonomik durum, sosyo kültürel yapı gibi etkenlere bağlı olarak değişim gösterdiği bulunmuştur.

Piaget'e göre üç tür bilgi vardır. Olgu ve nesnelerin fiziksel özelliklerini içeren *Fiziksel Bilgi*; nesneler ve olgular ile yapılan deneyimler sonunda düşünme eyleminden çıkarılan *Mantıksal Matematiksel Bilgi*; diğer bireylerle etkileşimler sonucunda edinilen *Sosyal Bilgi*'dir. Piaget'i temel alan öğrenme kuramları, öğrenme çevresinin bireyin öğrenme etkinliklerini desteklemesi gerektiğini, öğretim stratejilerinin öğrencilerin kendi düşüncelerindeki tutarsızlıkları fark etmelerini sağlayacak şekilde uyarlanması gerektiğini ve öğrencilerin akranları ile etkileşiminin bilişsel gelişimleri için son derece önemli olduğunu vurgulamaktadırlar (Yeşilyaprak ve Uçar, 2006).

### 1.2.2. Buluş Yoluyla Öğrenme Kuramı

Fen öğretimine *kavram öğretimi* ve *buluş yoluyla öğretim* olmak üzere iki önemli katkı sağlamıştır. Öğrenmenin gerçekteşmesi için öğrencinin bu sürece aktif olarak katılması gerekir. Bu da ancak düşünme, deneme ve bulma süreçlerini içine alan buluş yoluyla olabilir (Özmen, 2004; Bruner, 1961). Bruner' e göre bütün bireylerin içinde merak, bilme ve başarma isteği vardır. Buluş yoluyla öğrenmede öğrencinin keşfetme isteğini harekete geçirmek ve buluş yolu ile öğrenme süreci içinde bulunan öğrenciyi desteklemek önemlidir (Yeşilyaprak ve Uçar, 2006).

Buluş yoluyla öğretim üç şekilde uygulanmaktadır.

1. Öğretmen problemleri ve çözüm için gerekli yöntemleri verir, çözümü öğrenciye bırakır. Bilişsel seviyesi düşük öğrencilerde uygulanır.

2. Öğretmen sadece problem durumunu ortaya koyar, kullanılacak yöntemleri ve çözümü öğrenciye bırakır. Bilişsel seviyesi orta düzeyde olan öğrencilerde uygulanır.

3. Öğretmen problemin belirlenmesine ya da çözüm için gerekli yöntemlere bir katkıda bulunmaz. Problemi, çözüm için gerekli yöntemleri ve çözümü bulacak olan öğrencidir. Bilimsel süreç becerileri üst seviyede olan öğrencilere uygulanır. Bu süreçte öğretmen geri bildirimlerde bulunur (Ayas ve diğer., 1997).

### 1.2.3. Robert Gagné'nin Öğrenme Kuramı

Gagné, bilgiyi işleme kuramını yeniden yapılandırmıştır. Öğrenme koşulları hem içsel (önceden kodlanmış) hem de dışsal özel süreçleri kolaylaştırmak için yöntem veya düzenleme süreçleri olarak düşünülebilir (Gagné, 1970; Yeşilyaprak ve Uçar, 2006). Gagné, bir konunun öğrenilmesi için ders amaçlarının öğrencilerde meydana gelecek davranış değişiklikleri cinsinden yazılması gerektiğini savunarak fen öğretimine önemli bir katkı sağlamıştır. Öğretim, basitten karmaşığa doğru aşamalı bir sırada yapılmalıdır. Burada en önemli faktör öğretim sonunda ulaşılmaması gereken hedefi belirlemek ve öğretim etkinliklerini ona göre düzenlemektir. Bu görüşe göre en sonunda ulaşılmaması istenen amacı en başa ve ona ulaşmak için diğer alt amaçları hiyerarşik bir şekilde basitten karmaşığa doğru sıralamak gerekir (Özmen, 2004).

Öğretim ortamlarının düzenlenmesinde belirlenen dokuz aşama aşağıdaki gibidir;

1. Dikkati çekme
2. Öğrenciyi dersin hedefleri konusunda bilgilendirme
3. Önbilgilerin anımsatılması
4. Uyarıcı materyalin sunulması
5. Öğrenciye yol gösterme
6. Davranışın ortaya çıkıp çıkmadığını sınıama

7. Geri bildirim / düzeltme verme
8. Öğrenmede kalıcılığın ve transferin sağlanması
9. Öğrenilenlerin uygulanması

#### **1.2.4. Öğrenme Döngüsü Yaklaşımı**

Öğrenme Döngüsü Yaklaşımı, zihinsel gelişim kuramı üzerine temellendirilmiş bir öğrenme yaklaşımıdır. Bu yaklaşımla öğrenciler kavramsal gelişim yoluyla kazandıkları bilgileri sınıfta tartışır. Bu öğrenme yaklaşımını fen eğitimine uygulayan Karplus, sınıf ortamında bu yaklaşımı üç basamakta gerçekleştirmişlerdir (Özmen, 2006).

*1. İnceleme ve Veri Toplama Aşaması:* Öğretmenin yardımı olmadan öğrenci, öğrenme ortamında yeni bilgi ile ilgili materyalleri araç ve gereçleri inceler. Böylece kendi aksiyon ve reaksiyonlarıyla deneyim kazanırlar. Bu inceleme ve veri toplama esnasında karşılaştıkları bazı sorunları önceki bilgileri ile açıklayabilirken bazı sorunları önceki bilgileri ile açıklayamamaktadırlar. Öğretmenin vereceği yeni bilgiye ihtiyaç duyar hale gelirler. Böylece bilgiyi almaya hazır hale gelmiş olurlar.

*2. Kavram Tanıtımı Aşaması:* Öğrencinin bir önceki aşamada kazandığı bilgi ve deneyimleri yorumlaması ve değerlendirmesi amaçlanarak öğrenciye yeni kazandırılacak kavramla ilgili bir tanım verilir. Öğrenci kendisine verilen bilgileri kullanarak ilk aşamada karşılaştığı sorulara cevap bulur. İnceleme ve veri toplama aşamasında elde ettikleri bilgilerin ve kazanımların yorumlanması ve onlara anlam verilebilmesi için, kavram tanıtımı aşaması her zaman inceleme ve veri toplama aşamasından sonra yapılmalı ve ilişkilendirilmelidir.

*3. Kavram Uygulama Aşaması:* İlk iki aşamada öğrenciler, öğrendikleri bilgileri ve kavramları yeni ve farklı durumlara uygulayarak pekiştirir. Bu aşamada farklı durumlarla ilgili öğrencilere sorular sorulur. Bu aşama özellikle zihinsel gelişim seviyesi ortalamanın altında olan, anlamlı öğrenmede güçlük çeken öğrenciler için oldukça yararlıdır.

Öğrenme döngüsü yaklaşımının özellikle somut kavramların öğretiminde diğer yöntemlere göre daha etkili olduğu, bu yaklaşımın uygulandığı fen derslerinde öğrencilerin kavrama ve zihin yeteneklerinin daha fazla geliştiği ve öğrencilerin eğitim ortamından memnun kaldıkları görülmektedir (Özmen, 2004).

### 1.2.5. Anlamli Öğrenme Kuramı

Anlamli öğrenme; öğrenenin önceki bilgileri ile yeni bilgi ve kavramlar arasında bağ kurarak konunun bir bütünlük içinde anlamli olarak öğrenilmesi şeklinde ifade edilebilir (Ausubel, 1968; Yeşilyaprak ve Uçar, 2006). Bu kuramın temel felsefesi, öğrencinin mevcut bilgi birikimi ve yeni verilecek bilginin bu bilgi birikimi göz önünde bulundurularak planlanması şeklinde ifade edilebilir. Anlamli öğrenme, buluş yoluyla öğretime bir alternatif olarak geliştirilmiştir. Buluş yoluyla öğretim gibi anlamli öğrenme de bilişsel kuramlara dayalı bir öğrenme yaklaşımıdır (Erden ve Akman, 1998).

Öğrenciler esasında “anlam vericiler” olarak nitelendirilebilir (Postman & Weingartner, 1969). P. E. Morris; “*Bilişsel faaliyetler, bireyi çevresiyle olan etkileşimini anlamlandırmaya yönelir.*” (Gruneberg ve Morris, 1979: 30). Öğrenenlerin bilgiyi içselleştirmesi gerekir. Ausubel’e göre öğrenmenin gerçekleşmesi için bilginin buluş yönteminde olduğu gibi birey tarafından keşfedilmesi şart değildir. Underwood (1963), öğrencilerden geçmişten şimdiki zamana keşfedilen bütün şeyleri tekrar keşfetmelerinin beklenmemesi gerektiğini, bu işlemin çok zaman alıcı bir süreç olacağını söyleyerek sunuş yoluyla anlamli öğretimin daha verimli olacağını ifade etmiştir (Bilen, 1999). Öğretim süreci öğretmen tarafından iyi organize edilirse anlamli öğrenme gerçekleşir. Burada öğrencinin hazır bulunuşluğu da önemlidir. Anlamli öğrenmenin esası, öğretilecek yeni konunun daha önceden zihinsel yapıda var olan bilişsel yapılardaki uygun fikirlerle ilişkilendirilmesidir (Erden ve Akman, 1998).

Anlamli öğrenmede öğrenenin önceki bilgileri çok büyük bir öneme sahiptir. Ancak kullanılacak öğretim materyalinin ve öğretim sürecini örgütlemesinin de önemli olduğu vurgulanmaktadır. Öğretim materyali, iyi organize edilmiş ve

öğrenenin önceki bilgileri ile kolaylıkla bağlantı kurabilmesine imkân vermelidir (Yeşilyaprak ve Uçar, 2006).

Anlamlı öğrenimde, yeni öğretilecek olan kavram, bilgi ve ilkeler önceki bilgilerle ilişkilendirildiğinde anlam kazanırlar. Öğrenci bu ilişki olmazsa konuyu kavrayamaz. Her bilgi ünitesi kendi içinde bir bütün oluşturur. Bu bütünde kavramlar ve kavramlar arası ilişkiler vardır. Öğrenci bu düzeni anlayamazsa ve yeni konunun ilişkilerini göremezse konuyu kavramakta güçlük çeker. Yeni öğrenilecek konu kendi içinde tutarlı değilse veya öğrencinin önceki bilgileri ile çelişiyorsa, öğrenci tarafından kavranması ve benimsenmesinde güçlük çekilir. Bilişsel içerikli bir konuyu öğrenmede etkili olan zihin süreci tümdengelimdir. Öğrenci kendine verilen bir kuralı özel durumlarda başarı ile uygulayamıyorsa onu kavramamıştır (Ayas ve diğer., 1997).

#### 1.2.6. Yapılandırmacı Öğrenme

Özellikle fen öğretiminde üzerinde en çok durulan kuramlardan birisi de yapılandırmacı kuramdır (Ayas ve diğer., 1997). Farklı bakış açıları ile ele alınan yapılandırmacılık, bir kuramlar bütünü olarak temelleri Piaget'in görüşlerine dayanan öğrenilenlerin anlamlandırılmasında öğrenenlerin etkinliklerini merkeze alan bir yaklaşımdır (Biggs, 1996; aktaran Yurdakul, 2004). Yapılandırmacılığın oluşmasında ve şekillenmesinde Jean Piaget, John Dewey, Lev Vygotsky, Jarome Bruner, Von Glasersfeld gibi birçok bilim insanının katkısı vardır (Yeşilyaprak ve Uçar, 2006). Özellikle fen eğitimindeki uygulayıcılarından Wittrock tarafından geliştirilen ve Ausubel'in "*öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör öğrencinin mevcut bilgi birikimidir*" şeklinde ifade edilen düşüncesine dayanan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, temelde öğrencilerin mevcut bilgilerini kullanarak yeni bilgi edinmelerini, öğrenmeyi ve kendine özgü bilgi oluşturmayı açıklamaya çalışmaktadır (Hand & Treagust, 1991; Turgut, Baker, Cunningham ve Piburn, 1997; Appleton, 1997). Bu konuda Bodner (1990) "*Bilginin öğretmenin kafasından öğrencinin kafasına hiçbir değişikliğe uğramadan geçme şansı çok azdır*" şeklinde öğrenmenin nasıl gerçekleştiğine ilişkin görüş belirtmişlerdir (Ayas ve diğer., 1997).



Yapılandırmacılığın kuramsal temeli, bilgilerin insan zihnine aynen taşınamayacağı bu yüzden bireylerin öğrenmeyi gerçekleştirirken bilgiyi kendilerinin yapılandırarak almaları gerektiği üzerine kurulmuştur (Yaşar, 1998; Akpınar, 2006).

Yapılandırmacı yaklaşımdaki zihinsel süreç şu şekilde ifade edilebilir: Dışarıdan alınan bilgi bireyin daha önce öğrendiği bilgilerle çelişmiyor ve zihninde belirli bir şemaya yerleşiyorsa bilgi belleğe kaydedilir. Eğer bilgi daha önceki bilgilerle çelişirse öğrenci zihninde bazı düzenlemeler yapar (Cunningham ve Turgut, 1996).

Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenme etkin bir süreçtir. Öğrenenler duysal girdileri anlam oluşturmada kullanırlar. Öğrenenin bilgiyi edilgen olarak öğrenmesi değil dış dünya ile etkileşime girerek anlamlı öğrenmesi temeldir.

Anlam oluşturarak öğrenme zihinsel bir süreçtir ve insanlar öğrenirken öğrenmeyi de öğrenirler. Böylece hem anlamlar hem de anlamlar dizisi oluştururlar.

Öğrenmede dil etkili bir araçtır. Öğrenme faaliyetinde bulunan bireyler birbirleri ile konuşarak etkileşimde bulunurlar. Bu nedenle dil ve öğrenme birbirinden ayrılmaz bir bütündür. Birbiriyle etkileşimin önemli olması yapılandırmacılığın toplumsal boyutunu ortaya koymaktadır. Öğrenenler, öğrenme sürecinde öğretmenlerinden, akranlarından ve diğer bireylerden etkilenmeyecek şekilde yalıtılmamışlardır. Toplumsal etkileşimler öğrenmeye şekil verir.

Öğrenme, kaygılarımızdan, inançlarımızdan, tutum ve değer yargılarımızdan da etkilenir. Bu nedenle bağlamsal bir özellik gösterir.

Öğrenme, üzerine sürekli yeni şeylerin eklendiği bir inşaat gibidir. Bir bilgi olmadan yeni bir bilginin özümsemesi mümkün değildir. Bu nedenle öğrenme, öğrenenin önbilgisini temel almalı ve bunun üzerine yeni bilgiler inşa edilmelidir.

Zaman, güdü ve tekrar gözden geçirme yapılandırmacılıkta anahtar kavramlardandır. Öğrenme anlık değil belirli bir süreç gerektirir. Çok derin görüşler

uzun hazırlık süreçlerinden geçtikten sonra ortaya çıkmaktadır (Yeşilyaprak ve Uçar, 2006).

Bu yaklaşıma göre öğrenme sürecinde gerçekleştirilmesi gereken aşamalar aşağıdaki gibi ifade edilebilir;

*Özümleme:* Bireyin önceden sahip oldukları ile yeni kazandığı bilgiler çelişmiyorsa birey bu yeni bilgileri kolayca benimser.

*Yerleştirme:* Yeni kazanılan bilgiler önceki bilgilerle çelişiyorsa öğrencinin kafası karışır. Buna zihin dengesizliği denir. Bu zihin dengesizliğinin ortadan kaldırılması için zihin yeni düzenlemeler yapar. Bu yapılanma üç şekilde gerçekleşebilir: 1) Yeni kazanılan deneyim göz ardı edilir, 2) Birey yeni kazandığı deneyimi zihninde kendine uygun düzenleyerek kabullenir, 3) Birey düşünme şeklini yeni kazandığı deneyimi kabullenecek biçimde değiştirir. Hedeflenen öğrenmenin üçüncü durumda gerçekleşmesi beklenir.

*Zihinde yapılanma (zihinsel denge):* Yerleştirme işlemi başarılı olduğu zaman insan zihni yeniden yapılanır. Böylece birey kendi gayretleri ile bilgilerini arttırmış ve düzenlemiş olur. Buna kendi kendine ayarlama denir.

*Sürekli özümleme:* Birey yaşam süresince yeni bilgiler aldığı için özümleme işlemi hayat boyu sürekli devam eder.

*Yaratıcılık (kendi kendine sorular üretme):* Birey sorular üreterek dışarıdan bilgi almadan bu sorulara cevap bularak yeni bilgiler kazanabilir.

Yapılandırmacı öğrenme teorisinin fen bilimleri eğitiminde kullanımına yönelik olarak çeşitli modeller öne sürülmüştür. Bu modeller *Dört Aşamalı Model*, *5E modeli* ve *7E modeli*'dir.

#### **1.2.6.1. Dört Aşamalı Model**

Bu model, okul ortamında dört aşamalı olarak uygulanmaktadır. Modelin aşamaları aşağıda verilmektedir.

*Birinci aşama:* Öğretmen öğrencilerin ön bilgilerini, kavrama düzeylerini ve varsa yanlış kavramalarını ortaya çıkarmalıdır. Bu şekilde öğretmenin öğretim etkinliklerini öğrencilerin düzeyine göre hazırlaması olanaklı hale gelir.

*İkinci aşama (odaklama aşaması):* Öğretmen öğrencilerin aktif olduğu (grup çalışması, beyin fırtınası, sınıf tartışması, yeni araç-gereçlerle deneyim kazanma vb.) veya öğrencilerin dikkatini çekip onları konuya odaklayacak (film izletme, bilgisayar kullanma, modeller kullandırma vb.) değişik öğretim yöntemlerinden yararlanır. Öğretmen bu aşamada motive edici, sorduğu sorularla öğrenciyi düşünmeye sevk eden bir rol üstlenmelidir.

*Üçüncü aşama (mücadele aşaması):* Öğrenciler öğrendikleri yeni bilgiler ile ön bilgilerini karşılaştırırlar, sorgular ve değiştirirler. Öğretmen biraz daha aktiftir ve verilmek istenen kavram veya konu öğretmen tarafından belirlenen bir yöntemle verilir.

*Dördüncü aşama (uygulama aşaması):* Öğrenciler yeni kazandıkları bilgileri farklı durumlara uygular. Bunu sağlamak için öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilerin öğrenilen kavramlarla ilgili değişik uygulamalar yapmaları sağlanır (problem çözme, kompozisyon yazma, günlük hayattaki olaylarla bağlantı kurma gibi). Bu aşamadaki en önemli nokta yeni kazanılan kavramların farklı uygulamalar ile pekiştirilmesidir.

#### **1.2.6.2. 5E Modeli**

5E modeli; *Girme, Keşfetme, Açıklama, Derinleştirme ve Değerlendirme* aşamalarından oluşmaktadır (Eisenkraft, 2003; Turgut ve diğer., 1997; Smerdan & Burkam, 1999; Çepni, Akdeniz ve Keser, 2000).

*Girme (enter/engage) aşaması:* Bireyin yeni bir bilgi öğrenmeden önce daha önceki bilgilerinin farkında olması gerekir. Öğrenci derse merak uyandırıcı ve eğlendirici bir durumla birlikte derse başlar. Öğretmen olayın nedenlerini öğrencilere sorar. Burada önemli olan öğrencilerin doğru cevabı bulmaları değil konuyla ilgili önöğrenmelerini harekete geçirme ve değişik fikirler ileri sürmelerini sağlamaktır.

*Keşfetme (explore) aşaması:* Öğrenciler bu aşamada çeşitli kaynaklar kullanarak(bilgisayar, kütüphane v.b.) olayı çözmeye çalışırlar. Sorunu çözmek için çözüm üretirler. Bu aşamada öğrencilerin son derece aktif olması gerekir.

*Açıklama (explain) aşaması:* Öğretmen daha aktif bir rol üstlenir. Çoğu zaman öğrencilerin tek başına yeni bilgiler öğrenmesi zordur. İşte bu noktada öğretmen açıklayıcı ve yol gösterici bir rol üstlenir. Gerekirse düz anlatımla ya da gerekli gördüğü materyalleri kullanarak bilimsel açıklamalarda bulunur.

*Derinleşme (elaborate) aşaması:* Öğrenciler öğrenmiş oldukları bilgiyi yani olaylara ve problemlere uygularlar. Bu uygulama esnasında yeni öğrendikleri kavramları pekiştirerek öğrenmiş olurlar. Öğrenciler yeni durumlarda öğrendikleri bilgileri uygulama açısından öğretmen tarafından teşvik edilirler.

*Değerlendirme (evaluate) aşaması:* Öğrencilerin yeni bilgileri öğrendiklerinin farkına vardıkları başka bir deyişle davranışlarında değişiklik oluşturdukları safhadır. Öğretmen açık uçlu sorularla öğrencilerin öğrendikleri bilgileri uygulamalarını izler. Bu esnada öğrencilerde kendilerini değerlendirmiş olurlar.

### **1.2.6.3. 7E Modeli**

Son yıllarda yapılan çalışmalarla yapılandırmacı kuramın daha önce bahsedilen modellerine “7E modeli” olarak bilinen ve *Teşvik Etme, Keşfetme, Açıklama, Genişletme, Kapsamına Alma, Değiştirme* ve *İnceleme* olmak üzere 7

aşamadan oluşan yeni bir model geliştirilmiştir (Çepni, Şan, Gökdere ve Küçük, 2001; Yurdakul, 2004).

*Teşvik etme (excite) aşaması:* Öğretmen bu basamakta öğrencinin ön bilgilerini çeşitli sorular sorarak ortaya çıkarmaya öğrenciyi düşünmeye sevk etmeye çalışır.

*Keşfetme (explore) aşaması:* Öğretmen pasif bir rol üstlenir. Öğrenciler tahminlerde bulunup hipotezler kurarlar, çözüme yönelik alternatif yöntemler kullanırlar. Öğretmen onları düşünceye ve yorum yapmaya sevk etmek için onlara kapsamlı sorular sorar.

*Açıklama (explain) aşaması:* Öğrenciler öğretmen rehberliğinde birbirleri ile bilgi alışverişinde bulunarak ve değişik kaynaklar kullanarak seçilen kavramları tanımlamaya çalışırlar. Öğrenciler önceki aşamalarda elde ettikleri deneyimlerde kaydettikleri bilgiler ile kavramları anlamaya çalışırlar.

*Genişletme (expand) aşaması:* Öğrencilerin öğrendikleri kavramları tanımladıkları, açıkladıkları ve bunları kullandıkları evredir. Öğrenciler yeni çözüm yolları tasarlarlar. Öğretmen teşvik edici bir konumdadır.

*Kapsamına alma (extend) aşaması:* Öğretmen kavramların diğer alanlardaki anlamlarını da verir ve öğrencilerin kavramların daha önce öğrendikleri diğer tanımlamaları ve açıklamaları ile karşılaştırmaları sağlanır. Kavramların anlamları arasındaki ilişkinin farkına varırlar.

*Değiştirme (exchange) aşaması:* Öğrenciler grup tartışması yoluyla kavramlar ile ilgili bilgilerini paylaşırlar. Bu tartışmalarla öğrenciler bazı düşüncelerini değiştirebilirler. Bu şekilde öğrenciler değişen fikirleri doğrultusunda yeni deneyler yaparlar.

*İnceleme / sinama (examine) aşaması:* Son aşamada öğretmen öğrendiklerini uygulayan öğrencileri inceler ve izler. Onları grup çalışmasına teşvik eder. Öğretmen öğrencilere açık uçlu sorular sorar. Öğrenciler ise delillerini, açıklamalarını kullanarak ve önceki açıklamaları dikkate alarak açık uçlu sorulara cevaplar vermeye çalışırlar (Özmen, 2004).

### 1.3. Problem Durumu

Kimya; bilimsel süreç becerileri (BSB), kimya-teknoloji-toplum-çevre (KTTÇ) kazanımları, iletişim-tutum ve değer (İTD) kazanımlarının yanında eleştirel düşünme, problem çözme becerileri ve hayat boyu öğrenme kazanımlarını içeren, teorik bilgilerin deneylerle desteklendiği bir derstir (Yıldız, Akpınar, Aydoğdu ve Ergin, 2006; Ayas ve diğer., 1997; Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı [TTKB], 2007). Bu nedenle kimya eğitiminde mevcut bilgilere sürekli yeni bilgilerin eklendiği günümüzde, öğrencilere bilgileri aktarmaktan çok bilgiye erişim becerilerini kazandırmalı, ezberden çok, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme becerisi kazandırılmalı, tüm bunların yanında bilgiye erişebilme ve bilgiyi üretebilme becerilerinin de geliştirilmesi gerekir (Gedik, Ertepinar ve Geban, 2002).

Koordinasyon kimyası; ligant, enantiyomer, kiral, kompleks oluşumu, merkez iyon, inert gibi soyut kavramları (Morgil, Erökten, Yavuz & Oskay, 2004), kompleks bileşiklerde koordinasyon sayısı, geometri, izomeri gibi öğrencilerin üç boyutlu düşünebilmelerini gerektiren konuları içermektedir (Leedy, 2002). Bu nedenle öğrenciler tarafından karmaşık ve anlaşılması zor bir konu olarak görülmektedir. Öğrencilerin, merkez atomun, ligantların, koordinasyon sayısının belirlenmesinde ve kompleks bileşiklerin reaksiyonları ile ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları belirtilmektedir (Barke, Hazari & Yitbarek, 2009). Öğrencilerin üç boyutlu yapıları daha iyi anlayabilmeleri için üç boyutlu modellerin kullanılması (Korkmaz & Harwood, 2004; Singer, Hilton & Schweingruber, 2006), güncel hayatla ilişkili örneklerin ve etkinliklerin yer alması, işbirlikli çalışmalara yer verilmesi öğrenciler tarafından zor ve karmaşık olarak görülen bu derse yönelik öğrencilerin

başarısını, tutum ve motivasyonunu arttırabileceği belirtilmektedir (Williams, Bland & Christie, 2008).

Öğrenciler, öğrenme sürecinde birbirleriyle, ders içeriğiyle ve öğretmenleriyle etkileşimde bulunurlar. Bu nedenle öğrenmenin etkili bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için öğrenci-öğrenci, öğrenci-öğretmen ve öğrenci-içerik etkileşimlerinin yüksek olması gerekir (El-Deghaidy & Nouby, 2008). Geleneksel öğrenme ortamlarında öğrenciler arası etkileşim, öğrenci-içerik ve öğrenci-öğretmen etkileşimlerine oranla ikinci planda kalabilmektedir. Bu etkileşimleri arttırabilmek için aktif öğretim yöntemlerinin kullanılması gereklidir. Öğrencilerin soru sorma, açıklama yapma, eleştirme, örnek verme gibi tek başlarına gerçekleştiremeyecekleri süreçlerin gerçekleşmesine katkı sağlayan işbirlikli öğrenme, aktif öğrenmenin en yaygın uygulama biçimidir (Açıkgöz, 1992). Bilişsel öğrenme ürünleri üzerine diğer yöntemlere göre daha olumlu sonuçlar vermesi, tutum güdü gibi duyuşsal özellikler üzerine olumlu etkilerinin olması, olumlu bir öğrenme çevresinin yaratılması, liderlik paylaşma eleştirme gibi öğrenme ürünlerinin oluşmasına katkı sağlayan destekleyici bir ortam yaratması, öğrencilerin bireysel öğrenmelerine önem verdiği kadar grup başarısına da önem vermesi, öğrencilerin sosyal becerilerinin gelişimine katkı sağlaması, onların yarışmacı değil paylaşımcı bireyler olmasına katkı sağlaması, işbirlikli öğrenmeyi ön plana çıkarmaktadır (Açıkgöz, 1995).

Geleneksel işbirlikli öğrenme ortamlarında öğrenciler belirli yer ve zamanda belirli bir öğretim görevlisi ile etkileşimde bulunmaktadırlar (Ekinci, 2005). İnternet ortamı öğrencilerin yer, zaman ve uzaklık gibi sınırlamalardan bağımsız olarak işbirlikli çalışmalarına olanak sağlayabilmektedir (Johnson, 2003; Matheos & Curry, 2004; Foley, 2003; Erorta, Mutlu ve Yılmaz, 2004; Gorsky, Caspi & Tuvi-Arad, 2004; <http://eogrenme.aof.edu.tr/Indir/MogrenmeKilavuzu.pdf>; Yazıcı ve Altaş, 1999). 2000'li yıllardan itibaren internet işbirliğine dayalı öğrenme çalışmaları içerisinde yer almaya başlamış, web destekli işbirlikli öğrenme ortamları son yıllarda sıkça kullanılır olmuştur (Hoppe, 2007). Ziegler, Paulus & Woodside (2006); web destekli işbirlikli çalışmaların bilgiyi üretmede ve yapılandırmada iyi bir bakış açısı olduğunu vurgulamıştır. Andres (2002); sınıf ortamı ve internet ortamının işbirlikli

öğrenmede birlikte kullanılmasının öğrencilerin bilgiyi pasif olarak almaktan ziyade onu yapılandıran aktif olarak öğrenen bireyler olmalarını, iyi yapılandırıldığı takdirde geleneksel sınıf ortamında elde edilemeyecek yüksek bir güdülenme yaratabileceğini vurgulamıştır.

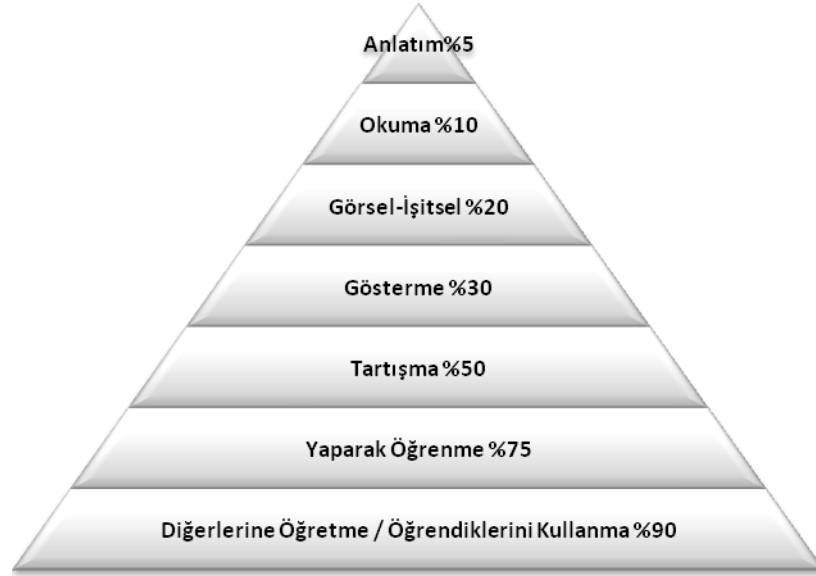
Yukarıdaki bilgiler ışığında, bu çalışmada koordinasyon kimyası ile ilgili bir WDIÖ ortamı geliştirilmiştir. Bunun için etkileşimli ders sunumları yapabilme, anket düzenleme, online sınav yapma, chat, forum, ödev, mail gibi olanaklar sunan, işbirlikli grup çalışmalarına imkan veren, açık kaynak kodlu ve kullanımı ücretsiz olan öğrenme platformu Moodle kullanılmıştır. WDIÖ'nün öğrencilerin bilimsel başarıları üzerine etkisi araştırılmış, sadece sınıf ortamında yüzyüze İşbirlikli Öğrenme (İÖ) ile öğrenim gören öğrencilerin bilimsel başarıları ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca WDIÖ'nün bilimsel süreç becerilerine, sosyal becerilerine etkisi incelenmiş ve öğretim sürecine yönelik öğrenci görüşlerine başvurulmuştur.

#### **1.4. İşbirlikli Öğrenme**

İşbirlikli öğrenme; öğrencilerin küçük gruplar halinde çalışarak, hem kendilerinin hem de arkadaşlarının öğrenme kapasitelerini sonuna kadar zorladıkları, birbirlerinin öğrenmelerine yardım ederek öğrenmeyi gerçekleştirme süreci olarak ifade edilebilir (Açıkgöz, 2004; Ekinci, 2005: 94). Öğrenciler bireysel olarak gerçekleştiremeyecekleri soru sorma, açıklama yapma, eleştirme gibi BSB, KTTÇ, İTD kazanımları ile yakından ilgili öğrenme yaşantılarını işbirlikli öğrenmede birbirleri ile etkileşimde bulunarak gerçekleştirme fırsatı yakalarlar. Öğrenciler kendi öğrenmelerinden sorumlu olduğu kadar grup arkadaşlarının öğrenmelerinden de sorumludurlar. Bir grubun elde ettiği kazanım, grup üyelerinin tek başlarına elde ettiği kazanımların toplamından daha fazlasına sahiptir (Açıkgöz, 2004; Doymuş, Şimşek ve Bayrakçeken, 2004; Ekinci, 2005:94; Sampson & Clark, 2008; Yıldız, 2001). İşbirlikli öğrenme öğrencilerin hatırd tutma düzeylerine de olumlu etkilere sahiptir (McNeil ve Wiles, 1990). Şekil 1'de bazı öğretim yöntemlerinin öğrencilerin hatırd tutma düzeylerine etkileri gösterilmiştir.



### Şekil 1 Bazı Öğretim Yöntemlerinin Hatırda Tutma Üzerine Etkileri Öğrenme Piramidi



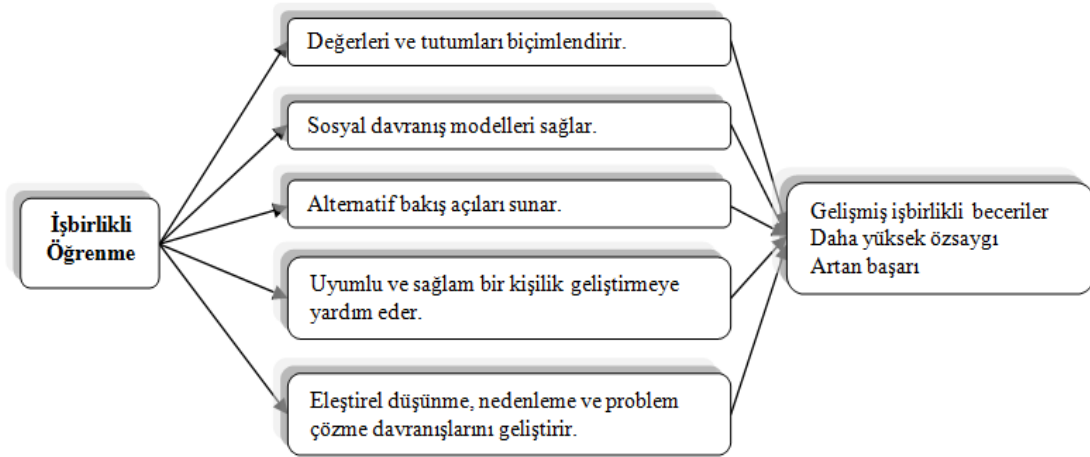
İÖ'nün öğretim sürecine sağlamış olduğu katkılar aşağıda belirtilmiştir:

1. Başarıyı artırması, bilişsel öğrenme süreci ve ürünleri üzerine daha olumlu etkilere sahip olması,
2. Güdü, kaygı, tutum gibi duyuşsal özellikler üzerine olumlu etkilerinin olması,
3. Olumlu bir öğrenme ortamı yaratması,
4. Liderlik, paylaşım, eleştirme, birlikte araştırma gibi öğrenme ürünlerinin oluşumuna elverişli olması,
5. Özel düzenlemeler ve harcamalar gerektirmemesi,
6. Öğrencilerin bireysel farklılıklarının bilincinde olarak kendi öğrenmelerinde ve arkadaşlarının öğrenmelerinde sorumluluk almalarında, öğrencilere özgüven sağlanmasında, onların kişilik gelişiminde önemli rol oynaması (Açıkgöz, 1995; Ekinci, 2005:94-95; Sampson & Clark, 2008).

İşbirlikli öğrenmede öğrenciler, çoklu öğrenme ortamlarında kendi öğrenmelerini yapılandırmakta ve bireysel farklılıklarını ortaya koyabilmektedirler. Eksikliklerini tamamlamakta, bildiklerini pekiştirmekte, öğretirken öğrenmektedirler (Ekinci, 2005: 95).

Öğrenciler gruptaki diğer öğrenciler ile tartışarak, hipotezler geliştirerek, yeni çözüm yolları ortaya koyarak, neleri öğrendiklerinin farkında olarak üst düzey düşünme becerilerini geliştirmektedirler (Doymuş ve diğer., 2004; Ekinci, 2005:95). Ayrıca öğrenciler grup oluşturma, grupta söz alma, kendi görüşünü ifade edebilme, tartışma, karar alma, karar verme, başarıyı paylaşma gibi bir takım sosyal beceriler kazanırlar. İşbirliği yapmayı öğrenirler. Heterojen gruplar içerisinde bireysel farklılıkların bilincinde olurlar, birbirlerine karşı hoşgörülü olmayı öğrenirler (Gunter, Estes & Schwab, (1999) aktaran Ekinci, 2005).

**Şekil 2 İşbirlikli Öğrenme**



İşbirlikli öğrenme son yıllarda ortaya çıkan yeni bir yaklaşım değildir. Çok eskiden beri grup projeleri, grup tartışmaları, grup çalışmaları ve akran öğretimi öğretmenler tarafından kullanılmıştır. Ancak her grup çalışması işbirlikli öğrenme değildir. Birçok grup çalışmasında amaç öğrenmeden, yarışmaya doğru kaymıştır. İşbirlikli öğrenmede ise öğrenciler diğer arkadaşlarının öğrenmelerinden sorumlu olduğu gibi değerlendirme bireysel ve grup olarak yapılmakta tüm grupların başarılı olabileceği bir öğrenme ortamı yaratılmaktadır (Yıldız, 2001; Ekinci, 2005: 94).

#### **1.4.1. İşbirliğine Dayalı Öğrenme İlkeleri**

İşbirlikli çalışma ortamlarının amaca hizmet edebilmesi için bazı temel ilkeler doğrultusunda düzenlenmesi gerekir. Ancak bu şekilde işbirlikli öğrenme

çalışması diğer grup çalışmalarından ayrılır. İşbirlikli öğrenmeyi başarılı bir şekilde uygulayabilmek için 7 önemli ilke vardır (Açıkgöz, 2004; Slavin, 1995; Ekinci, 2005:95; <http://college.cengage.com/education/pbl/tc/coop.html#top>).

1. Olumlu Bağımlılık
2. Ortak Ürün
3. Bireysel Değerlendirilebilirlik
4. Yüz-yüze etkileşim
5. Grup Sürecinin Değerlendirilmesi
6. Sosyal Beceriler
7. Eşit Başarı Fırsatı

*1. Olumlu Bağımlılık:* İşbirliğinin en önemli koşulu olan olumlu bağımlılık öğrencilerin ortak amaç ve ortak ödül için çabalarını birleştirecekleri bir durum yaratmaktadır. Öğrenciler grup arkadaşları başarılı olmadıkça kendilerinin de başarılı olamayacağını düşünmelidirler. Bu bilinçte olan öğrenciler kendilerini grubun bir parçası olarak görürler. Ancak böyle bir durumda olumlu bağımlılıktan söz edilebilir. Olumlu bağımlılığı özetlemek gerekirse grup üyeleri tarafından “*birimiz hepimiz, hepimiz birimiz için*” düşüncesinin benimsenmesidir. Olumlu bağımlılığın yapılandırılmasında *Olumlu Amaç Bağımlılığı*, *Olumlu Ödül Bağımlılığı*, *Olumlu Kaynak Bağımlılığı*, *Olumlu Rol Bağımlılığı* ile yapılandırılabilir (Ekinci, 2005:96).

*Olumlu Amaç Bağımlılığı:* Ortak bir amaç etrafında grup üyelerinin toplanmasıdır. Öğrenciler birbirlerinin öğrenmelerinden sorumludurlar. Konuyu öğrenirler ve diğer grup arkadaşlarının da öğrenmelerini taahhüt altına alırlar. Ortak bir amaç doğrultusunda hareket ederler.

*Olumlu Ödül Bağımlılığı:* Grup üyeleri tarafından elde edilen başarı sonucunda oluşturulan ortak grup ürünü için her bir grup üyesine ortak ödül verilir.

*Olumlu Kaynak Bağımlılığı:* Herbir grup üyesi amaca ulaşmak için kaynak, bilgi ve materyallerin birbölümüne sahiptir. Ortak amaç doğrultusunda bu kaynaklar biraraya getirilerek grubun amacına hizmet etmelidir.

*Olumlu Rol Bağımlılığı:* Her bir grup üyesi tamamlayıcı ve birbiri ile ilişkili rollere sahiptir. Bu rollerin gerçekleştirilmesi ortak amacın gerçekleşmesine katkıda bulunur. Johnson & Johnson (1989); ödül, kaynak ve rol bağımlılıklarının birlikte olduğu zaman grup üyelerinin ortak amaç doğrultusunda eşgüdümlü etkileşimde bulunacağını ifade etmiştir. Olumlu bağımlılık yalnızca grup üyelerinin katkısının sağlanmasıyla kalmayıp aynı zamanda bireylerde kişisel sorumluluk ve değerlendirilebilirlik durumu yaratılabilir. Böylelikle öğrenciler sorumluluktan kaçma, yardım etmek istememe gibi davranışlar ortaya koymazlar (Açıkgöz, 2004).

2. *Ortak Ürün (Grup ödülü):* İşbirlikli öğrenme ortamlarında grup üyelerinin başarılı olabilmek için öncelikle grubun başarılı olması gerektiğini düşünmelidirler. Slavin (1995), bu durumun sağlanması için, a) işbirlikli ödül yapısı; b) işbirlikli iş yapısının gerekli olduğunu savunmuştur.

İşbirlikli ödül yapısı, grup üyelerinin ortak amaçlar doğrultusunda grup ürünü ortaya koyarak grup halinde ödüllendirilmeleridir. İşbirlikli iş yapısı ise, bir işin grup üyeleri tarafından bitirilmesi için herbirinin çabalarının birleştirilmesinin özendirildiği veya gerekli olduğu durumları ifade eder. İşbirlikli iş yapısı görev dağılımı ve grup çalışması olarak ele alınabilir. Birincisinde öğrenciler ayrı ayrı işlerden sorumludurlar ve bireysel olarak değerlendirilirler. Bireysel puanlar toplanarak grup puanı elde edilir. İkincisinde ise grup üyeleri tek bir iş üzerinde çalışırlar. Her iki durumda da grup ödülü vardır.

3. *Bireysel Değerlendirilebilirlik:* Bireyler tek tek başarılı olmadıkça grup başarılı olamaz. Grup üyelerinin sorumluluk almaları ve aldıkları sorumluluğu yerine getirmeleri işbirlikli çalışma ortamının önemli bir ögesidir. Grup üyelerinin katkıları saptanamazsa, öğrenciler grup çalışmasına anlam vermedikleri durumlarda diğer

öğrencilerin çalışmaları sırasında kendisinin farkedilmeyeceğini düşünerek katkıda bulunmaz ve pasif duruma geçer (Ekinci, 2005: 97).

4. *Yüz-yüze etkileşim:* İşbirlikli çalışmada başarının sağlanması için grup üyeleri arasındaki etkileşim çok önemlidir. Yüz-yüze etkileşim, grup üyelerinin amaçlar doğrultusunda birbirlerini motive etmeleri, cesaretlendirmeleri, desteklemeleri ve birbirlerinin çabalarını kolaylaştırmaları olarak ifade edilebilir. Grup içerisinde her öğrencinin diğer öğrenciler ile olumlu etkileşimde bulunması, araç-gereç, bilgi ve becerilerin ortak paylaşımı sağlanmalıdır (Doymuş ve diğer., 2004). Başarılı bir yüz-yüze etkileşimin olması için grup 2-6 kişiden oluşmalıdır (Johnson & Johnson, 1989).

5. *Grup Sürecinin Değerlendirilmesi:* İşbirlikli öğrenmede grup çalışmaları önemlidir. Grup çalışması sürecinin doğru yapılandırılması işbirlikli çalışmanın başarılı olması anlamına gelir. Grup çalışmasında hangi eylemlerin yararlı hangilerinin yararsız olduğu, hangi eylemlerin devam ettirilmesi hangilerinin sonlandırılması gerektiğinin belirlenmesi gerekir. Böylelikle grup üyelerinin etkililiği artırılabilecektir. Öğretmen grup sürecinde iyi bir gözlemci olmalıdır. Öğrencileri bireysel olarak izler ve öğrenip öğrenmediklerini davranışlar yoluyla takip edebilir.

Grup sürecinde iki düzey vardır. Bunlar küçük grup ve bütün sınıftır. Küçük grup sürecinin işleyişini teminat altına almak için öğretmen her bir grup üyesinin ne kadar etkili çalıştığını göstermek için zaman ayırması gerekir. Bireyler başarılı olmadıkça gruplar başarılı olamaz, gruplar başarılı olmadıkça sınıf başarılı olamaz. Grup sürecine yeterince zaman ayırmak, süreci yapılandırmak, olumlu dönütleri vurgulamak, öğrenci katılımını sağlamak, öğrencilere işbirlikli olarak çalıştıklarını hatırlatmak, sürecin amacını önde tutmak başarılı bir grup sürecini beraberinde getirecektir (Ekinci, 2005: 97-98).

6. *Sosyal Beceriler:* İşbirlikli öğrenme ortamında öğrencilerin birbiriyle etkileşimi çok önemlidir. Bunun sağlanabilmesi için öğrencilerin sosyal becerilerini kullanmaları gerekir. Öğrencilere sosyal beceriler öğretilmeli ve sosyal becerilerin

kullanılması teşvik edilmelidir. Böylelikler öğrenciler tartışma, liderlik, iletişim kurma, karar verme gibi yetenekleri öğrenirler, kullanırlar ve geliştirirler (Yıldız, 2001).

7. *Eşit Başarı Fırsatı*: Grup üyelerinin herbirinin kendi potansiyeli ile grubuna katkıda bulunmasıdır. Burada öğrencilerin başarı düzeylerine bakılmaksızın her öğrencinin eşit derecede çaba göstermesi, gayret sarf etmesi ve her öğrencinin katkısının değerlendirilmesi gerekir (Slavin, 1995).

### 1.4.2. İşbirlikli Öğrenme Teknikleri

#### 1.4.2.1. Birlikte Öğrenme

Johnson & Johnson (2002) tarafından geliştirilen bu teknikte öğrencilerin tek bir ürün ortaya koymak için grup halinde çalışması fikirlerini ve materyallerini birbirleri ile paylaşmaları, öğretmenden önce sorularını birbirlerine sormaları ve grup ürününün ödüllendirilmesi sağlanmaktadır. Johnson & Johnson yaptıkları araştırmalar neticesinde tekniği değiştirip geliştirmişlerdir (Açıkgöz, 2004). Bu tekniğin uygulanması esnasında dikkat edilmesi gereken işlemler aşağıda belirtilmiştir.

*Öğretimsel Hedeflerin Belirlenmesi*: Bu hedefler akademik ve işbirliği becerileri olarak iki grupta incelenmektedir.

*Grup Büyüklüğüne Karar Verme*: Grup büyüklüğü zaman, malzeme sayısı gibi etkenlere bağlı olmakla birlikte 2 ve 6 kişi arasında değişebilir.

*Öğrencilerin Gruplara Ayrılması*: Bu aşamada öğrencilerin yetenek, cinsiyet, sosyo-ekonomik özgeçmiş, çalışkanlık gibi özellikleri gözönünde bulundurularak grupların heterojen yapıda olmasını sağlamak son derece önemlidir.

*Sınıfın Düzenlenmesi:* Grup içerisinde öğrencilerin mümkün olduğunca birbirine yakın olması sağlanırken, grupların birbirlerini rahatsız etmeyecekleri kadar uzaklıkta olmaları sağlanmalıdır.

*Öğretim Malzemelerinin Bağımlılık Yaratacak Biçimde Planlanması:* İşbirlikli öğrenme uygulamalarına yeni başlayan, işbirlikli çalışma becerilerine sahip olmayan öğrencilerin işbirlikli çalışmalara uyumunu sağlamak için bu işlem gereklidir.

*Bağımlılık Sağlamak İçin Grup Üyelerine Roller Verilmesi:* Bu işlemde öğrencilere özetleyici, denetleyici, netlik denetçisi, bağ kurucu, malzemeci, araştırmacı-koşturmacı, özendirici ve gözlemci gibi roller verilebilir.

*Akademik İşin Açıklanması:* Öğrencilere ne yapacakları ve bunu nasıl yapacakları açıklanmalıdır. Öğrencilerin doğru anlayıp anlamadıkları kontrol edilmelidir.

*Olumlu Amaç Bağımlılığının Yaratılması:* Bu amaçla öğrencilerden grupça bir ürün oluşturmaları istenir ya da grup ödülü verilir.

*Bireysel Değerlendirme:* Gruptaki tüm öğrencilerin işbirlikli çalışma sürecine katılımını üst düzeyde tutmak ve öğrencilerin gruba olan katkısını belirlemek için sınavların bireysel yapılması, gruptan rastgele seçilen bir öğrencinin bireysel başarısının değerlendirilmesi gibi önlemler alınmalıdır.

*Gruplar Arasında İşbirliğinin Sağlanması:* Grup içi işbirliği ile sağlanan etkileşim gruplar arasında da sağlanmalıdır.

*Başarı İçin Gerekli Ölçütlerin Açıklanması:* Öğrencilerin başarıları önceden belirlenen ölçütlere göre yapılmalıdır.

*İstendik Davranışların Belirlenmesi:* İşbirliği çalışma sonucunda istenen davranışlara göre belirlenmelidir. Öncelikle “grupta kalma”, “sessiz konuşma”, “sırayla yapma”,

“birbirine adıyla seslenme” gibi davranışlar üzerinden durulabilir. Sonraki aşamalarda ise aşağıdaki davranışlar üzerinde durulmalıdır:

- ✓ Yeni öğrenilenler ile önceki öğrenilenler arasında bağlantı kurma
- ✓ Grup üyelerinin yanıtı nasıl elde edileceğini bilmesi
- ✓ Tüm grup üyelerinin işbirliğine katılımının özendirilmesi
- ✓ Diğer grup üyelerinin söylediklerini dikkatlice dinleme
- ✓ İnsanları değil düşünceleri eleştirme

*Öğrenci Davranışlarının Yönlendirilmesi:* İşbirlikli çalışmalarda öğretmenlerin öğrencilerin istedik davranışları gerçekleştirip gerçekleştirmediklerini belirlemek amacıyla süreç boyunca gözlem yapmaları ve öğrencilerini istedik davranışları gerçekleştirme yönünde cesaretlendirmeleri gerekir.

*Grup Çalışmasına Yardımcı Olma:* Öğretmen grup çalışmaları esnasında soruları yanıtlayarak, açıklamalarda bulunarak, tartışma durumları yaratarak öğrencilere yardımcı olur.

*İşbirliği Becerilerinin Öğretilmesi İçin Araya Girme:* İşbirlikli çalışma sürecinde birlikte çalışma becerilerine sahip olmayan ya da birlikte çalışmada zorlanan grup üyelerine öğretmenlerin önerilerde bulunmaları ve öğrencilerin bu sorunu aşmalarında yardımcı olmaları gerekmektedir. Gerekli olmayan durumlarda öğretmenin araya girmesi ise işbirlikli çalışma sürecine zarar verebilir.

*Dersi Sona Erdirme:* Öğrenciler dersin sonunda öğrendiklerini özetleyebilmeli, bu öğrendiklerini nerelerde kullanabileceklerini anlayabilmelidirler.

*Öğrenci Öğrenmesini Nitel ve Nicel Olarak Değerlendirme:* İşbirlikli çalışma sürecinin sonucunda grup ürünü, bir grup raporu ya da öğrencilerin bireysel puanlarına dayalı bir sonuç elde edilir. Elde edilen sonucun türü ne olursa olsun öğretmen işbirlikli çalışma sürecini iyi bir şekilde değerlendirmelidir.



*Grubun Ne Kadar İyi Çalıştığının Değerlendirilmesi:* Grup çalışma sürecinde varsa yapılan yanlışların belirlenmesi ve değerlendirilmesi son derece önemlidir. Grup sürecinin değerlendirilmemesi gruptaki öğrencilerin grupça çalışma becerilerini geliştirmemelerine ve sonraki çalışmalarda sorunlarla karşılaşmalarına neden olur. Bu nedenle yeterince süre varsa grupların birbirlerini değerlendirmeleri bile sağlanabilir.

*Akademik Çelişkiler Oluşturma:* Öğrenciler arasında hangi yanıtın verilmesi ve grubun nasıl çalışması gerektiği ile ilgili anlaşmazlıklar çıkabilir. Önceki bilgiler ile yeni öğrenilenler arasında çatışma kaçınılmazdır. Grup üyelerinin düşünceleri, bilgileri, sonuçları birbiri ile çelişebilir. Bu akademik çelişki durumu işbirlikli öğrenme gruplarında grup üyelerinin katılımını ve güdülenmesini arttırmak için bir strateji olarak kullanılabilir.

#### 1.4.2.2. Akademik Çelişki

Akademik çelişki stratejisi Johnson & Johnson (1989)'a göre stratejisi en güçlü, en dinamik, en heyecan verici, en katılım sağlayıcı tekniktir. Çelişkinin bir öğretim stratejisi olarak nasıl uygulanması gerektiğinin daha önceden tanımlanmamış olması, öğretmenlerin akademik çelişki stratejisinin nasıl uygulanacağı konusunda yetiştirilmemiş olmaları ve genel olarak çelişki, çatışma durumlarından kaçınılması bu öğretim stratejisinin en az kullanılan öğrenme stratejilerinden biri olmasına neden olmaktadır (Açıkgöz, 2004).

Bu stratejinin uygulanmasında aşağıdaki işlemler yer alır.

- ✓ Grupların Oluşturulması,
- ✓ Çelişkinin Öğrencilere Sunumu
- ✓ Önerilerin Hazırlanması
- ✓ Görüşlerin Sunulması
- ✓ Savunma
- ✓ Karşıt Görüşü Anlama
- ✓ Bir Karara Varma

Johnson & Johnson (1989) akademik çelişkilerin iyi bir şekilde yapılandırılması için bazı şartları gerekli görmektedir.

- ✓ İşbirlikli Amaç Yapısı
- ✓ Üyelerin Heterojen Olması
- ✓ Bilgi Dağılımı
- ✓ Olumlu Anlaşmazlık
- ✓ Karşısındakinin Görüşünü Anlama
- ✓ Mantıklı Düzeyli Tartışma

Akademik çelişki stratejisi üzerine yapılan araştırmalarda bu yöntemin öğrenci başarısı, hatırd tutma, problem çözme becerilerinin kazandırılması, yaratıcılık, öğrenmeye katılma, üst düzey düşünme, öğrenciler arası etkili iletişim, konu alanına ve çelişkiye karşı tutum üzerine olumlu etkileri oldu sonuçları elde edilmiştir (Açıkgöz, 2004).

#### *1.4.2.3.Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri (ÖTBB)*

Slavin (1986, 1995) tarafından geliştirilen bu teknikte aşağıdaki süreçler yer alır:

*Sunum:* Amaçlanan konuya ilişkin olarak öğretmen tarafından öğrencilere görsel işitsel materyallerle de desteklenebilecek bir sunum yapılır.

*Takımlar:* Öğrencilerden sınıftaki öğrenci çeşitliliğini temsil edecek şekilde dörder kişilik heterojen gruplar oluşturulur. Öğretmen sunumu yaptıktan sonra öğrenciler çalışma yaprakları üzerinde grupça çalışırlar. Bu aşamada öğrenciler problemleri tartışır, yanıtları karşılaştırırlar ve birbirlerinin yanlışlarını düzeltirler.

Bu tekniğin en önemli özelliği takımdır. Bu nedenle grup içi etkileşimin yüksek olması gerekir ve öğrencilere birbirleri ve grubun başarısı için ellerinden geleni yapmaları istenir (Açıkgöz, 2004; Ekinci, 2005: 101).

*Sınavlar:* Öğrenciler belirli oturumların ardından bireysel sınavlara girerler. Bireysel değerlendirilebilirlik sağlanmış olur.

*Bireysel İlerleme Puanları:* Bu süreç her öğrenci için bireysel olarak ulaşabileceği bir amaç saptamayı içermektedir. Öğrencilerin aldıkları sınav puanları daha önceki puanları ile karşılaştırılır. Öğrenciler daha önceki performanslarını yakalamışlarsa ya da aşmışlarsa buna bağlı olarak grup puanına katkıda bulunabilir.

*Takım Ödülü:* Takımlar daha önceden belirlenmiş ölçütlere ulaştıklarında ödüllendirilirler.

#### 1.4.2.4. Grup Araştırması

Grup araştırması tekniğinin temelleri John Dewey tarafından atılmıştır. Bu teknikte bireyler arası iletişim çok önemlidir. Grup araştırması tekniğinde öğrenmenin duyuşsal ve sosyal yönleri önemsenmektedir. Bireyler arası etkileşimin yüksek olması için küçük gruplar ile çalışılır.

Bu tekniğin temelde 4 özelliği vardır.

1. Seçilen konu alt konulara ayrılarak küçük gruplar halinde çalışmakta olan öğrencilere verilir.
2. Çalışma konuları bağımlılığı sağlayıcı bölümünü gerçekleştirecek şekilde düzenlenir.
3. Öğrenciler arasında çok yönlü iletişim kurulur.
4. Öğretmen kaynak kişi ve kolaylaştırıcı olma rolündedir.

Grup araştırması tekniğinin uygulanmasında aşağıdaki süreçler yer alır. Bu süreçlerde öğrencilerin durumuna, zamana ve ortama uygun düzenlemeler yapılabilir.

- ✓ Öğretmen genel bir konu saptar.
- ✓ Grup üyeleri kendi alt konularını nasıl araştıracaklarını planlarlar.

- ✓ Öğretmen öğrencilerin okulda ve okul dışında kullanacakları kaynakları düzenler.
- ✓ Öğrenciler elde ettikleri verileri ve sonuçları rapor haline getirirler.
- ✓ Araştırma raporu sınıfta sunulur.
- ✓ Rapor, sunum ve öğrencilerin değerlendirilmesi yapılır (Açıkgöz, 2004).

#### 1.4.2.5. İşbirliği-İşbirliği

Bu teknik Kagan tarafından geliştirilmiştir. Kagan “Birlikte Öğrenme” ve “Grup Araştırması” teknikleri ile “Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri” ve “Takım-Oyun-Turnuva” tekniklerinin belirli özelliklerini ele almıştır. “Birlikte Öğrenme” ve “Grup Araştırması” teknikleri temel ilkelerin belirlenmesi ve uygulanmasında öğretmen ve öğrencilere kolaylıklar sağlamakta, *Reçete Yaklaşımı* olarak adlandırılan “Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri” ve “Takım-Oyun-Turnuva” teknikleri ise ayrıntılı yönergeler sunarak bir çok öğretmen tarafından kolayca uygulanabilir özelliğe sahiptir. İşbirliği-işbirliği bu iki yaklaşımın avantajlı yönlerini birleştirmeye çalışmaktadır.

Bu tekniğin temelinde öğrencilerin doğal merak, zeka ve yeteneklerini ortaya çıkarıcı bir eğitim ortamının oluşturulması yer alır. Bu teknikte öğrenme ortamı öğrencilerin önce kendilerini ve dünyayı anlamalarını daha sonra da bunu diğerleri ile paylaşmak üzere işbirliği yapmalarını sağlamak üzere düzenlenmelidir.

Bu tekniğin öğeleri aşağıdaki gibidir;

- ✓ Öğrenci merkezli sınıf tartışması
- ✓ Öğrenci Takımlarının Seçimi
- ✓ Takımların Oluşturulması
- ✓ Takım Konusunun Seçimi
- ✓ Bireysel Konuların Seçimi
- ✓ Mini Konuların Hazırlanması
- ✓ Mini Konuların Sunumu
- ✓ Takımların Sunum İçin Hazırlanması

- ✓ Takım Sunumları
- ✓ Değerlendirme

#### 1.4.2.6. Birleştirme (Jigsaw)

Bu teknik Aronson (1978) tarafından ortaya konmuştur. Grup dinamiği ve sosyal etkileşime odaklanmış bir tekniktir. Bu teknikte üç ile yedi kişi arasında değişen heterojen gruplar oluşturulur. Konu üye sayısına alt konulara bölünür ve gruptaki tüm üyelere paylaştırılır. Her öğrencinin çalışacağı bir alt konu vardır. Öğrendikleri bu alt konuyu diğer arkadaşlarına öğretmekle sorumludurlar. Diğer gruplardaki öğrencilerden aynı alt konuyu çalışacak öğrenciler *uzmanlık* grubu adı verilen yeni bir grup oluştururlar. Bu gruplarda öğrenciler konuyu diğer arkadaşlarına nasıl öğreteceklerini planlarlar ve asıl gruplarına geri dönerler. Tüm öğrenciler bireysel olarak sınava tabi tutulurlar ve grup değerlendirilmesi yapılır (Açıkgöz, 2004; Ekinci, 2005).

#### 1.4.2.7. Birleştirme II (Jigsaw)

Aronson (1978) tarafından geliştirilen *birleştirme* tekniği bazı değişiklikler yapılarak Slavin (1986) tarafından geliştirilmiştir. Birleştirme II konunun anlatıldığı, yazılı materyallerin bulunduğu sosyal bilimler, edebiyat, fen bilgisinin bazı bölümleri ve kavram öğretiminde kullanılması uygun görülmektedir.

#### 1.4.2.8. Birlikte Soralım Birlikte Öğrenelim

Bu teknik Açıkgöz (1990) tarafından geliştirilmiştir. Bu teknikte öğrencilerde *hazıra konma* etkisini ortadan kaldırmaya yönelik çalışmaya önem verilmiştir. Öğrencilere öncelikli olarak *işbirliği* kavratılmaya çalışılmaktadır. Grup süreci bu etkinlikte en önemli faktörlerdendir (Açıkgöz, 2004). Tekniğin uygulanış basamakları aşağıdaki gibidir:

- ✓ Grupların Oluşturulması
- ✓ Okuma

- ✓ Öğrencilerin Sorularının Hazırlanması
- ✓ Grup Sorusunun Hazırlanması
- ✓ Grup Sorularının Gönderilmesi
- ✓ Grup Sorularının Yanıtlanması
- ✓ Yanıtların Sınıfa Sunulması
- ✓ Grup Sunumunun Değerlendirilmesi
- ✓ Grup Sürecinin Değerlendirilmesi
- ✓ Bütün Sınıf Tartışması
- ✓ Sınama

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

1970 li yıllarda DeVries ve Slavin tarafından geliştirilmiş bir tekniktir. Bu teknikte ÖTBB tekniğindeki gibi öğretmen sunumu ve takım çalışmasını içermektedir. Ancak kısa sınavlar yerini haftalık turnuvalara bırakmıştır. Bu turnuvalarda öğrenciler akademik oyunlar oynarlar. Yüksek performans gösteren takımlar ödüllendirilirler. Bu teknikteki başlıca etkinlikler öğretme, takım çalışması, turnuvalar ve takım ödülüdür (Ekinci, 2005:102).

#### *1.4.2.10. Takım Destekli Bireyselleştirme (TDB)*

TDB tekniğinde diğer tekniklerden farklı olarak işbirliğine dayalı öğrenme ile bireyselleştirilmiş öğretim birleştirilmiştir. Bu teknik özellikle önkoşul becerilerin gerektiği Matematik dersi için geliştirilmiştir. Öğrencilerin hazırbulunuşluluk düzeyleri ve öğrenme hızları önemsenmektedir. Tüm öğrencilerin aynı hazırbulunuşluluk düzeyinde ve aynı öğrenme hızında olması mümkün değildir. Öğrenciler grup çalışmaları yaparken öğretmen de küçük öğrenci gruplarıyla birlikte çalışma fırsatı bulabilmektedir. Uygulama alanı daha çok 3-6. sınıf öğrencilerine yöneliktir. Öncelikle bir yerleştirme testi ile öğrenciler bireysel sıralamaya tabi tutulur. Öğrenciler kendi hızlarında ilerler. Grup üyeleri cevap kağıtları ile diğer grup üyelerini kontrol ederler. Son test öğrencilerin birbirine yardımı olmaksızın yapılır ve yine gruptaki diğer öğrenciler tarafından kontrol edilir. Öğrenciler birbirlerinin

çalışmalarının kontrolünden ve sürecin işleyişinden sorumlu olduğu için öğretmen küçük gruplarla çalışma fırsatı yakalar (Slavin, 1995).

#### *1.4.2.11. Birleştirilmiş İşbirlikli Okuma ve Kompozisyon (BİOK)*

BİOK tekniği ilköğretimin üst sınıflarında okumayı, yazmayı ve dil becerilerini öğretmek amacıyla geliştirilmiş kapsamlı bir tekniktir. BİOK'un geliştirilmesinde geleneksel okuma yazma öğretiminde karşılaşılmakta olan sorunların çözümünden hareket edilmiştir.

Öğretmen okuma çalışmalarında bir grupta ilgilenirken diğer gruplarla yeterince ilgilenememektedir. Bu sorunun aşılması için işbirlikli grup ödülü kullanılmaktadır.

Sesli okuma öğrencilerin kodlama ve kavramalarını kolaylaştırmaktadır. Ancak sesli okuma etkinliklerine sınıfta gürültü oluşması nedeniyle yeterince yer verilmemektedir. BİOK'un temel amaçlarından biri sesli okuma çalışmalarına yer vermek ve öğrencilerin diğer arkadaşlarının sesli okumalarına olumlu tepkiler vermesini sağlamaktır.

Okuma çalışmalarında okunan metnin kavramlarının ve sözcüklerin öğrenci tarafından anlaşılması gerekir. BİOK'un temel amaçlarından biri de okuduğunu anlama becerilerinin geliştirilmesi için işbirliği takımlarından yararlanmaktır (Açıkgöz, 2004).

#### **1.4.3. İşbirlikli Öğrenme ve Geleneksel Grup (Küme) Çalışması**

İşbirlikli öğrenmedeki öğrenci grupları geleneksel olarak kullanılan küme (grup) çalışmalarından farklılıklara sahiptir. Geleneksel grup çalışmasında öğrenciler bir grup içerisinde çalışmalarını yaparken özgürce birbirleriyle konuşmaktadır. İşbirlikli öğrenme gruplarında ise öğrencilerin ortak bir amacı ve hedefi vardır. Bu

doğrultuda işbirlikli çalışma süreci iyi bir şekilde yapılmıştır. Olumlu bağımlılık vardır.

İşbirlikli grup çalışmasında tüm süreçte öğrencilerin tamamı etkin olarak yer almalıdır. Yapılacak tüm işler 1-2 öğrenci tarafından gerçekleştiriliyor ise bu işbirlikli bir çalışma olmaz ve diğer öğrenciler sorumluluk almazlar.

İşbirlikli grup çalışmasında sürecin mutlaka öğretmen tarafından yapılandırılması gerekir. Geleneksel gruplar daha çok aynı özelliklere sahip (homojen) gruplardan oluşmakta, işbirlikli öğrenme grupları ise farklı özelliklerde öğrencileri biraraya getirir (heterojen). Ayrıca öğrenciler işbirlikli öğrenme grubunda tek bir rol yerine süreç içerisinde değişik rollere sahip olabilmektedir. Geleneksel grup çalışmalarında ise bireyler tek bir rolü üstlenmekte ve sürecin toplumsal boyutu arka planda kalmaktadır (Ekinci, 2005: 98-99).

**Tablo 1 İşbirlikli Öğrenme ve Geleneksel Öğrenme Gruplarının Karşılaştırılması**

| <b>İşbirlikli Öğrenme Grupları</b> | <b>Geleneksel Öğrenme Grupları</b> |
|------------------------------------|------------------------------------|
| Olumlu bağımlılık vardır           | Bağımlılık yoktur                  |
| Bireysel sorumluluk vardır         | Bireysel sorumluluk yoktur         |
| Heterojen grup yapısı              | Homojen grup yapısı                |
| Paylaşılan roller                  | Süreç boyunca tek görev            |
| Paylaşılan sorumluluk              | Sadece kendinden sorumlu olma      |
| Görev ve birliktelik temelli       | Sadece görev temelli               |
| Sosyal beceri öğretimi vardır      | Sosyal beceri öğretimi yapılmaz    |
| Öğretmen izler ve yardımcı olur    | Öğretmen grup sürecini önemsemez   |
| Grup süreci etkilidir              | Grup süreci yoktur                 |

### **1.5. Web Destekli İşbirlikli Öğrenme**

Son yıllarda Web Destekli Öğrenme (WDÖ), eğitimin birçok alanında farklı formlarda uygulama alanlarına sahiptir. On yıl öncesine kadar WDÖ'nün etkisiz olduğu ya da öğretmenin daha fazla çaba sarfederek WDÖ uygulamasının içini daha fazla doldurması gerektiği düşünülmekte olmasına rağmen son yıllarda WDÖ'nün önemini ortaya koyan birçok araştırma yapılmıştır (Palloff & Pratt, 2007; Rovai &



Jordan, 2004; Sarsar, 2008; Shea, Swan & Pickett, 2004; Tüysüz, 2005). Adams & Sperling (2003), WDÖ'nün üniversite eğitiminde, öğretim ve öğrenmenin dönüşümünde önemli bir role sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Bu değişimi; WDÖ'nün öğrenciler için kullanışlı olması, bilgiye kolay ulaşılabilirlik, farklı öğrenme stilleri ile ilişkilendirme ve öğrenmede sorumluluk alma oranını arttırma olarak tanımlamışlardır.

WDÖ ortamları öğrencilerin pasif olduğu ortamlar olamaz. Öğrenciler web ortamına girmezlerse ya da tartışma oturumlarına katılmazlarsa öğretmen onların web ortamında olup olmadığını bilemez. Öğrencilerin web ortamına girme sorumlulukları vardır. Ayrıca düşüncelerini ve bilgilerini online tartışma ortamına göndererek kendi öğrenmelerine katkıda bulunmak zorundadırlar. Bu nedenle web ortamında öğrenme, hem öğretmen-öğrenci hem de öğrenci-öğrenci arasında aktif bir süreçtir (Palloff & Pratt, 2007).

WDÖ, özellikle işbirlikli öğrenme çalışmalarında yenilikçi bir yaklaşım ortaya koymaktadır (Hoppe, 2007). WDÖ'nün geleneksel öğretimden farklı olarak önemli özelliklerinden biri, öğrenciler arasında, öğrenciler ve öğretmen arasında sürekli iletişimin olması ve bu iletişimlerden kaynaklanan işbirliğinin öğrenmede anahtar role sahip olmasıdır (Palloff & Pratt, 2007). İşbirlikli öğrenme, bilgi ve becerileri paylaşmanın yanında öğrenmede motivasyonu arttırmanın en önemli yollarından biridir (Wessner & Pfister, 2007). Son yıllarda pek çok araştırmacı, bilgisayar, internet ya da internet teknolojilerini işbirlikli öğrenmenin anahtar özelliklerinden biri olarak benimsemektedir (Garrison & Anderson, 2003; McInerney & Roberts, 2004; McConnell, 2000). Bireysel öğrenmeye bağlı WDÖ, işbirlikli öğrenmeyi de kapsayan bir değişim içerisindedir (Johnson & Johnson, 2002). Öğrencilerin öğrenme sürecinde internet ortamında eşzamanlı-eşzamansız ve sınıf ortamında yüzyüze işbirlikli çalışmaları kapsayan etkinliklerin yer aldığı bu yaklaşımı El-Deghaidy & Nouby (2008) Web Destekli İşbirlikli Öğrenme (WDİÖ) olarak isimlendirmişlerdir. Harasim (2005), web destekli eğitimin teorik ve uygulaması ile ilgili daha önce yapılan araştırmalar incelendiğinde, web destekli derslerin hazırlanmasında ve uygulanmasında işbirlikli öğrenmenin en önemli ilke

olduğunu ifade etmiştir. Modern web destekli öğrenme ortamları, işbirlikli öğrenmenin çeşitli formlarını sunmaktadır (O'Malley, 1994; Koschmann, Kelson, Feltovich & Barrows, 1996). Ancak web destekli derslerin kullanımı ve geliştirilmesi ile işbirlikli öğrenme metotlarının birleştirilmesinde, gerçekte tüm web destekli derslerin bireysel öğrenme paradigmasına uygun olarak düzenlenmesi nedeni ile çelişkili bir durum vardır. Ancak kullanıcıların birbirleri ile iletişim kurabilmelerine imkân sağlayan işbirlikli öğrenme ortamının olduğu web destekli dersler geliştirilebilir (Wessner & Pfister, 2007). Christiansen & Dirckink-Holmfeld (1995), "Making Distance Learning Cooperative" isimli çalışmalarında işbirlikli öğrenme becerilerinin gelişmesini;

- ✓ Öğrencilerin grupça kendi öğrenme süreçleri için ortak bir amacı açıkça ortaya koymalarını sağladığını,
- ✓ Öğrencilerin motive edilerek bireysel problemlerini, ilgilerini ve deneyimlerini bir sıçrama tahtası gibi kullanmalarına olanak tanıdığını,
- ✓ Öğrencilerin kendi aralarında dialoglar geliştirmesini sağladığını ifade etmişlerdir.

Conrad & Donaldson (2004), bilginin işbirlikli öğrenme ile kazanılmasının başarılı bir WDÖ ortamı yaratmada anahtar role sahip olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca öğrenci etkileşimini ve öğrencilerin fikirlerini paylaşmalarında cesaretlenmelerini sağlayan etkinlikler, öğrencilerin derin düşünme becerisini arttırdığını belirtmişlerdir.

Palloff & Pratt (2007) etkili bir WDÖ ortamının aşağıdaki özelliklere sahip olması gerektiğini belirtmişlerdir.

1. Programla uyumlu olmalıdır.
2. Öğrenciye odaklanmalıdır.
3. Ulaşılabilir olmalıdır.
4. Anlamlı içeriğe sahip olmalıdır.

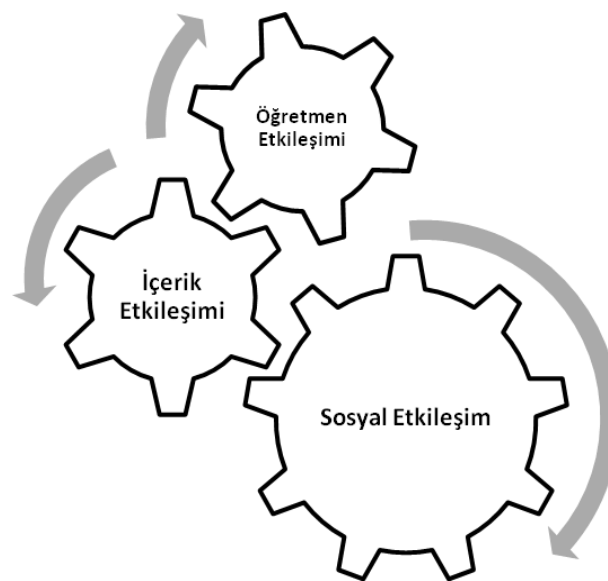
5. Küçük grup çalışması, örnek olay çalışması, Jigsaw etkinlikleri, simülasyonlar, kritik düşünme uygulamaları içeren işbirlikli öğrenme etkinliklerine yer vermelidir.
6. İnternet ortamında öğrenciye yüksek etkileşim sunmalıdır.
7. Konu bütünlüğü arzetmelidir.
8. Öğrenme stilleri ve öğrenme kültürleri çeşitli ders etkinlikleri ve yaklaşımlarla konuya adapte edilmelidir.
9. Dersten beklenenler ve görevlerin tamamlanması için açık yönergeler içermelidir.
10. Okuma, mesaj gönderme ve gerekli e-maillerin miktarı açısından yeterli bir depolama alanına sahip olması gerekir.
11. Öğrenme amaçlarına hizmet eden teknolojileri barındırmalıdır.
12. Yazı ve grafiklerin tek ekranda görülebildiği bir dizayna sahip olması gerekir.
13. Sınırlı ses ve video kullanımı içermeli bunlar arasında makul eşzamanlı kullanım sağlamalıdır.
14. Tanıtımları içermelidir.
15. Ders başlangıcında derse ısınma etkinlikleri içermelidir.
16. Tecrübeye dayalı uygulamalara ve etkinliklere yer vermelidir.
17. Sosyal bir alan içermelidir.
18. İnternet görgü kuralları ve iletişim için açık yönergelere sahip olmalıdır.
19. Görevler, zaman çizelgesi ve gereklilerin gönderilmesi ile ilgili beklentiler açıkça ifade edilmelidir.
20. Tartışma ortamı yaratmak ve öğrencilerin katılması için onları cesaretlendirmede açık uçlu sorular kullanılmalıdır.
21. Öğrenme amaçları ve ders içeriği açısından ölçme ve değerlendirme içermelidir.

Tipik bir WDÖ, gösterimlerin ve benzeşimlerin yer aldığı, etkileşimli web sayfalarını içermektedir. Bu yapı chat odaları, e-posta, forum ya da video konferans gibi iletişim araçlarını sağlayan işbirlikli bir öğrenme ortamına dönüştürülebilir ancak öğretim tasarımı, ağırlıklı olarak öğrenci-içerik etkileşimine ve bireysel çalışmaya odaklanmıştır (Özdemir, 2005). İçerik ve öğrenciler arası işbirliğinin

birbiri ile sistematik bir ilişki içerisinde olması gerekir. İşbirlikli öğrenmeyi, sanal öğrenme ortamları ile birleştiren uygulamalar ile ilgili olarak nasıl planlandığı, hangi tekniklerin nasıl kullanıldığı, kuramsal alt yapının nasıl oluşturulduğu ve uygulama süreçlerinin nasıl şekillendiği, araştırılması gereken konular arasındadır. Yüz-yüze etkileşimin yüksek olduğu geleneksel sınıf ortamları ile sanal öğrenme ortamları arasında işbirlikli öğrenme tekniklerinin kullanılması bakımından birçok farklılık bulunmaktadır (Sarsar, 2008). Tipik bir web sayfasına iletişim araçları eklemek, işbirliğini sağlamak için yeterli değildir (Wessner & Pfister, 2007). WDÖ ortamları, bu araçları kullanacak olan bireyler için bir ihtiyaç haline getirecek şekilde tasarlanmazsa, öğrenciler ya bu iletişim araçlarını hiç kullanmayacak veya kullananlar bir süre sonra bir işe yaramadıklarını düşünüp kullanmayı bırakacaklardır (Moallem, 2003: 86). Etkili WDİÖ ortamları, öğrenme amaçları, grup büyüklüğü, grup yapısı ve diğer faktörler gözönünde bulundurularak öğrencilerin birbirleri ile işbirliği yapmalarını sağlayacak şekilde yapılandırılmalıdır (Dillenbourg, 1999).

El-Deghaidy & Nouby (2008) çalışmalarında işbirlikli öğrenme yöntemini destekleyen teorilerin bir derlemesine yer vermişlerdir. İşbirliğini sağlamak için üç tür etkileşimden (sosyal, içerik ve öğretmen) söz edilmektedir (Şekil 3).

**Şekil 3 Web Destekli İşbirlikli Öğrenmede Etkileşim Türleri**



WDİÖ’de etkileşimin birinci türü sosyal bir ortam için aktif öğrenmeye ve yüzyüze etkileşime olanak tanıyan *öğretmen*’dir. Bununla beraber, öğretmen öğrenme bölümlerini planlayabilir ve yönetebilir ve öğrencilerle iletişimden önce uygun iletişim araçlarını seçer. Etkileşimin ikinci türü *içerik*’tir. *İçerik*, ders modülünde sunulan kavramlar ve beceriler ile ilgili bilişsel etkileşim ile ilgilidir. *Sosyal Etkileşim* öğrencilerin birbirlerine olumlu bağlarla bağlı bir grup olarak algılayabilmeleri şeklinde ifade edilmiştir. Öğrenme sürecinde böyle bir etkileşim işbirlikli görevleri başardıkları zaman ve kaynakları paylaştıkları zaman gerçekleşir. Öğrenmede bireylerin etkileşimlerinin insani bakımdan önemli bir rol oynadığı daha önce yapılan araştırmalarla da ortaya konmuştur (Mortera-Gutiérrez, 2006; Muirhead, 2000). WDİÖ’nün, öğrencilerin sosyal iletişimini, bilgiyi paylaşma düzeylerini, öğrenciler arasında sorumluluk üstlenme ve yerine getirmeyi sağladığı Aviv (2000) tarafından da ifade edilmektedir.

WDİÖ’de temelde iki soru vardır:

1. Kiminle öğreneceğim?
2. Birlikte nasıl öğreneceğiz?

Birinci soru grup yapısı ile ilgili, ikinci soru iletişim ve işbirlikli yapı ile ilgilidir. WDİÖ ortamları yukarıdaki her iki durumu da sağlayacak şekilde planlanmalıdır (Wessner & Pfister, 2007).

Reeves, Herrington & Oliver (2004), web destekli derslerin öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen etkileşimi sağlayabilmesi için kullanılacak ödev veya problemlerin geliştirilmesinde aşağıdaki ilkelerin göz önünde bulundurulması tavsiye edilmektedir:

Ödev veya problemler;

1. Gerçek hayatla ilişkilendirilmiş olmalıdır.
2. Öğrencilerin problemi çözmek veya ödevi tamamlamak için gereksinim duyacakları tüm basamaklar kendilerinin tanımlamak zorunda kalacakları şekilde iyi yapılandırılmamış olmalıdır.

3. Öğrencilerin çözüm üretmek için belli bir süre uğraşmak zorunda kalacakları şekilde karmaşık ve zor etkinlikler içermelidir.
4. Öğrencilere farklı kaynaklardan elde edecekleri farklı bakış açılarını kullanarak inceleme yapma imkânı vermelidir.
5. Öğrencilere işbirliği yapma imkânı vermelidir.
6. Öğrencilere kendi düşünce ve inançlarını yansıtma imkânı vermelidir.
7. Öğrencilerin disiplinler arası çalışmalarına imkân verecek şekilde yapılandırılmalıdır.
8. Öğrencilerin yapmaktan mutlu olacakları ürünler veya çıktılar almalarına izin vermelidir.
9. Öğrencilerin farklı ürün veya çıktı almalarını sağlayacak rekabetçi bir ortam sağlamalıdır.

Yukarıdaki sıralanan özelliklere ek olarak web destekli ders tasarlayan ve geliştirenler duygu, motivasyon ve tutumların da öğrencilerin bilişsel ve sosyal gelişimlerinin önemli birer bileşeni olduğunu göz önünde bulundurmalıdır. Birbirleriyle empati kuramayan, birbirlerinin duygularını anlayamayan bireylerden oluşan gruplar uzun süre birlikte çalışamazlar (Martin & Reigeluth, 1999). WDİÖ ortamları için gereksinim duyulan bu duyuşsal destek, öğrencilerin grup arkadaşlarına dönüt verebilecekleri, üzüntülerini paylaşabilecekleri, birbirlerini cesaretlendirebilecekleri araçların işe koşulması ile sağlanabilir.

Palloff & Pratt (2007); WDİÖ ortamlarında bulunması gereken ve üzerinde önemle durulan noktaların aşağıdakiler olduğunu ifade etmişlerdir:

1. Küçük grup görevleri,
2. Kendi grup üyeleri için öğrencilerin kaynak materyaller arayıp bulmalarını isteyen araştırma ödevleri,
3. Grup ile beraber örnek olay çalışması,
4. Simulasyonlar,
5. Grup içerisinde öğrencilerin birbirinin çalışmasını kolaylaştırması,
6. Ev ödevi forumları,
7. Eşzamansız tartışma ve tartışma soruları,

8. Karşılıklı geri bildirim sağlayan bir ders sitesi.

WDİÖ ortamlarının etkili bir şekilde oluşturulabilmesi için, bu ortamların önemli bileşenleri olan öğretmen ve öğrencilerin belirli rollere ve bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir.

### 1.5.1. WDİÖ ortamlarında öğretmenin rolü

WDİÖ ortamlarında öğretmenlerin sahip olması gereken roller; a. Eğitimi kolaylaştırma, b. Topluluk oluşturma, c. Yönetim, d. Teknoloji Kullanımını Kolaylaştırma şeklinde ifade edilebilir (Palloff & Pratt, 2007).

*a. Eğitimi Kolaylaştırma:* Geleneksel sınıf ortamlarında öğretmen, bilgiyi öğrencilerine paylaştıran ya da başka bir ifade ile bilgiyi öğrencilerine dağıtan, aktaran rolündedir. WDİÖ ortamlarında ise öğretmen, öğrencilerin ders ile ilgili içeriği sınırlama olmaksızın keşfetmesine imkân veren ders içeriğini taşıyan (bilgi taşıyıcı), öğrencileri için kıbar bir yol göstericidir (rehber). Öğretmen, öğrencilerin üzerinde yorum yapmasını ve tartışmalarını sağlayan temel düzeyde bilgi içeren konuyu temin eder. Tartışılan konular hakkında öğrencilerin kritik düşüncelerini sağlayan açık uçlu sorular tasarlar. Öğrencilerin tartışmalarına anlamlı yorumlar yaparak daha derin düşüncelerini sağlar.

*b. Topluluk Oluşturma:* Öğretmen, öğrencilerin başarılı bir öğrenme tecrübesi kazanmalarını sağlamak için kişilik özelliklerini ve sosyal özelliklerini geliştirdikleri bir ortam tasarlamalıdır. Bu durum özellikle öğrencilerin grup ruhu bilincine sahip olmalarını sağlayacak, grup çalışmalarında bir grubun üyesi olabilmelerine yardımcı olacaktır. Grup üyelerinin birbirlerine güvenmelerini, olumlu iletişim kurmalarını sağlayacaktır.

*c. Yönetim:* WDİÖ ortamında öğretmen, grupça tartışma, gruba uyum sağlama ve öğrenme sürecini benimseme için bazı başlangıç yönergelerini ve öğrencilerin görevlerini içeren ders programını oluşturan bir ders yöneticisidir.

Öğretmen dersin yürütülmesini ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesini kolaylaştırır (Palloff & Pratt, 2007).

*d. Teknoloji Kullanımını Kolaylaştırma:* Öğretmen, WDiÖ ortamlarında öğrencilerinin özellikle web ortamını rahatça ve kolayca kullanmalarından sorumludur. Öğrencilerin teknik sorunlarla karşılaşmamaları için önceden önlemler almalı, öğrenme sürecinde karşılaştıkları sorunların çözümünde yardımcı olmalıdır (Palloff & Pratt, 2007).

### **1.5.2. WDiÖ ortamlarında öğrencinin rolü**

WDiÖ ortamlarında öğrencilerin rolü ne olmalıdır? WDiÖ ortamlarında başarılı öğrencilerin, aktif ve bilgi üreten bireyler oldukları ifade edilebilir. Öğrenciler WDiÖ ortamlarında sahip olmaları gereken roller: a. Bilgi Üreten, b. Bilgiyi Paylaşan, c. Süreç Yöneticisi şeklindedir (Palloff & Pratt, 2007).

*a. Bilgi Üreten:* Öğrenciler WDiÖ ortamlarında, öğrenme sorumluluğunu üstlenen, karşılaştıkları problemlerin çözümüne aktif olarak katılan, diğer öğrencilerin bakış açılarına değer veren, bilginin yeni formlarını yapılandıran, böylece kritik düşünmeyi ve araştırmayı öğrendiği gibi öğrenmeyi de öğrenen bireylerdir. Öğrenciler kendi öğrenme stillerini değerlendirebilmelidirler.

*b. Bilgiyi Paylaşan:* WDiÖ ortamlarında öğrenciler, öğrenme sürecinde yalnız bireyler olarak düşünülmemektedir. Web üzerinden uzaktan öğrenme programlarının çoğunun başarısız olmalarının nedeni işbirlikli öğrenme sürecine ilişkin yetersiz ve isteksiz olmalarıdır. WDiÖ ortamında öğrencilerin daha derin anlamaları ve kritik düşünebilmeleri için birlikte çalışmaları beklenmektedir. Öğrenciler elde ettikleri bilgileri ve bilgi kaynaklarını arkadaşları ile ve grup üyeleri ile paylaşmalıdırlar. Öğrenciler buldukları bir kaynağı, web sayfasını, makaleyi, kitabı diğer arkadaşları ile paylaştıklarında heyecanlanacaklardır. Bir öğrenci için böyle bir araştırma yapmak, dersin bir sonucu olarak beklenen etkili bir görev olacaktır.



*c. Süreç Yöneticisi:* Öğrenciler öğrenme ortamlarında bazen kültür, cinsiyet ve yaş farklılığı gibi bazı etkenler nedeni ile öğrenme sürecinde konuşmaya ya da soru sormaya çekinen bireyler olarak yer alabilmektedir. WDİÖ ortamlarında öğrenciler aktif öğrenenler olarak bir süreç yöneticisi gibi davranmalıdırlar. Bunun içinde öğretmenler tarafından öğrencilerin isteklilikleri artırılmalıdır.

WDİÖ ortamlarının hazırlanmasında ve gelişiminde yol gösterici olması açısından öğretmenlerin ve öğrencilerin cevaplaması gereken bazı sorular vardır.

Öğretmenlerin cevaplaması gereken sorular şunlardır: 1. Bu dersin kapsamı nedir? Hangi bakış açısı öğrencilerin işbirlikli grup etkinliklerinde kendi kendilerine yer almasını sağlar? 2. Küçük grup etkinliklerinin amaçları nelerdir? 3. Bu amaçları gerçekleştirmek için grup ve takımlar büyüklüğü ne kadar olmalıdır? 4. Takımlar ve gruplar nasıl oluşturulmalıdır? Öğretmen tarafından mı? Öğrenciler tarafından mı? İlgilere mi yoksa etkililiğe mi bağlı olmalıdır? 5. Gruplar homojen mi yoksa heterojen mi olmalıdır? 6. Ders süresince öğrenciler aynı grupta mı devam edecekler yoksa her etkinliğinin ardından gruplardaki öğrenciler değişecek mi? 7. Etkinlikler grup üyelerinin tümünün katılımını nasıl temin edecektir? 8. Roller çeşitli grup üyelerine verilmeli midir? 9. Sürece hangi ödüller ya da teşvikler eklenecektir? 10. Sorumluluk süreç içerisinde nasıl yer alacaktır? 11. Bireysel ve grup performansı nasıl değerlendirilecektir? Bu performans kim değerlendirecektir? Öğretmen mi yoksa öğrencilerin kendileri mi? 12. Çalışmalarında öğrencilerin birbirlerine geribildirim sağlamaları beklenmekte midir? Bu beklenti derse nasıl monte edilecektir?

Öğrencilerin cevaplaması gereken sorular ise şunlardır: 1. Grubuma nasıl katkıda bulundum? Bir takım üyesi miydim? 2. Önemli bir katkı sağladım mı? 3. İşyükümü paylaştım mı? 4. Grup sürecinde kendimi ne kadar rahat hissettim? 5. Herhangi bir kaygı ya da problemimi rahatça ifade edebildim mi? 6. Diğer grup üyelerine anlamlı geribildirim sağladım mı? 7. Grubumla işbirlikli çalışmamız hakkında ne hissediyorum? 8. İşbirlikli öğrenme süreci benim öğrenme amaçlarıma ve bu dersin amaçlarına ne kadar iyi katkıda bulundu? Bu sorulara verilecek cevaplar

WDİÖ çalışmasında işbirliğini ve karşılıklı iletişimi arttırmada anahtar rol oynayacaktır. Sonuç olarak bir öğretmen web destekli bir dersin başından sonuna işbirlikli öğrenmeyi nasıl kullanabileceğini ve nasıl uygulayabileceğini araştırmalıdır (Palloff & Pratt, 2007).

### 1.5.3. WDİÖ’de İşbirliğinin Sağlanması

Web ortamında işbirlikli çalışmaların gerçekleştirilmesinde değişik araçlar, teknikler kullanılmaktadır. Alanyazın incelendiğinde bu araçların ve tekniklerin özetle aşağıdakiler olduğu ifade edilebilir (Palloff & Pratt, 2007).

- ✓ Küçük grup görevleri/ödevleri,
- ✓ Öğrencilerin arayıp bulmalarını ve birbirleri ile paylaşımlarını isteyen araştırma ödevleri/görevleri,
- ✓ Örnek olaylar üzerinde grup çalışmaları,
- ✓ Simulasyonlar,
- ✓ İmkânların/olanakların paylaşılması,
- ✓ Ev ödevi forum etkinlikleri,
- ✓ Eşzamansız gerçekleştirilen soruların ve okuma parçalarının tartışılması,
- ✓ Karşılıklı sağlanan geri bildirimlerle bir web sayfasına rapor göndermek.

Web teknolojilerinin gelişmesi ve yenilenmesi ile yukarıda genel olarak ifade edilen işbirlikli çalışma araçları/teknikleri daha yaratıcı, daha yenilikçi bir anlayışla bir değişim göstermiştir.

- ✓ Öğrencilerin kendi düşüncelerini paylaştıkları, diğer öğrencileri bu düşüncelerine yorum yapmaları için davet ettikleri; herhangi bir teknik bilgi gerektirmeyen çevrimiçi dergiler, web sayfaları, bloglar,
- ✓ Wiki’ler (kullanıcıların yeni sayfa oluşturmaya, içerik eklemesine, kaldırmasına ya da bu içeriği düzenlemesine, sayfalarda düzenlemeler yapmasına ve bu sayfaları birbirine bağlamasına izin veren bir web sayfasıdır) ya da işbirlikli olarak oluşturulan web sayfaları,

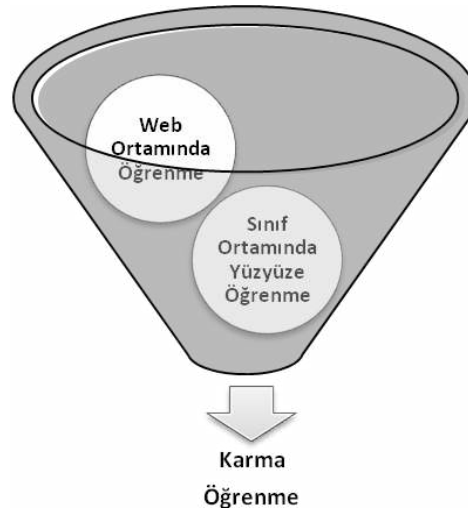
- ✓ Bir araştırmanın bir parçasını seçen ya da bir görev verilen öğrencilerin bilgiyi birlikte öğrendikleri Jigsaw etkinlikleri,
- ✓ Grupça bir problem durumunun çözümüne yönelik olarak öğrencilerin internet ortamında kapsamlı bir sunum oluşturdıkları WebQuest,
- ✓ Öğrenme becerilerini arttıran bir etkinlik serisi ile öğrencilerin gelişimine imkân veren öğrenme döngüsü yaklaşımı.

Yukarıda açıklanan bu yaklaşımlardan hangisinin kullanılacağı öğretimin amacına yönelik olarak öğretmen tarafından belirlenebilir. Web destekli işbirlikli öğrenme yaklaşımında işbirliğinin sağlanması ve öğrenciler tarafından benimsenmesi için öğretmen, bu yaklaşımın kullanıldığı ortamların tasarlanmasında işbirliğine çok dikkat etmelidir.

### 1.6. Karma Öğrenme Yaklaşımı

Öğretim, tamamen web ortamında yapılabildiği gibi derslere yardımcı olmak amacı ile belirli görevlerin web üzerinde yürütülmesi şeklinde ya da sınıf ortamında yüzyüze etkileşim ve web ortamındaki etkinlikleri içeren karma (hibrid) olarak yapılabilmektedir. Alanyazında, harmanlanmış öğrenme (Blended Learning), karışık öğrenme (Mixed Learning) olarak da ifade edilen **Karma Öğrenme (Hybrid Learning)** (KÖ) yaklaşımı, öğretim sürecinde web ortamı ve sınıf ortamının birlikte kullanılması nedeniyle etkili öğrenme ortamlarının oluşturulmasında; eğitim kurumlarına, öğretmenlere ve öğrencilere büyük bir kolaylık sağlar (Olapiriyakul & Scher, 2006). Sınıf ortamında yüzyüze işlenen derslerin bir bölümünün web ortamında işlenmesini tercih eden öğretmen ve öğrenciler için birçok üniversite kendi karma öğrenme programlarını geliştirmiştir (Olapiriyakul & Scher, 2006). KÖ, hem web ortamında hem de yüzyüze sınıf ortamında yapılmaktadır (Lago, 2000:5-7; Gilroy, 2001; Williams, 2003; Harriman, 2004; Palloff & Pratt, 2007).

**Şekil 4 Karma Öğrenme**



KÖ, ders içeriklerinin uygunluğuna göre web ortamına ya da yüzyüze sınıf ortamına ders içeriklerinin taşınabilmesine imkân verdiği için büyük bir esneklik sağlar (Palloff & Pratt, 2007). Bazı öğretmenler kolay ulaşılabilmesi için öğretim programı ve yönergeler gibi değişmeyen materyalleri internette web sayfasında yayınlar ve dersi ağırlıklı olarak yüzyüze sınıf ortamında yürütürken öğretim programı ve yönergeleri gözden geçirirler. Bazıları da internet ortamını kullanırlar ve tartışmaları sınıf ortamına taşırlar ya da yüzyüze sınıf ortamındaki görüşme sayısını azaltırlar. Bazıları da aktif öğrenme için sınıf ortamını, işbirlikli öğrenme için de internet ortamını kullanır. Bu kombinasyonların sayısı arttırılabilir. Web üzerinde sunulan ders içeriğinin oranına göre ders türleri aşağıdaki tabloda ayrıntılı verilmiştir.

**Tablo 2 Web üzerinde sunulan ders içeriğinin oranına bağlı olarak ders türleri**

| Web Üzerinden Sunulan Ders İçeriğinin Oranı | Ders Türü    | Açıklama                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| %1-29                                       | Web Destekli | Yüzyüze sınıf ortamındaki derse katkı olması amacı ile web ortamında öğrenme platformları ya da bir web sayfası aracılığı ile ders içeriği öğrencilerin kullanımına sunulur.                                          |
| %30-79                                      | Karma        | Ders, web ortamı ile yüzyüze öğrenme ortamlarının birlikte kullanılması söz konusudur. Örneğin; ders içeriğinin bir kısmı web ortamında öğrencilerin kullanımına sunulurken sınıf ortamında yüzyüze sunumlar yapılır. |
| %80+                                        | Online       | Ders içeriğinin tamamı web ortamında sunulur. Sınıf ortamında yüzyüze etkileşim hiç yoktur.                                                                                                                           |

(Allen, Seaman & Garrett, 2007; Allen & Seaman, 2010)

KÖ'yü web destekli öğrenmeden ayıran en önemli özellik haftalık ders süresinin belirli bir kısmının (%30-79) web ortamında kullanılmasıdır. Böylece KÖ'de öğrencilerin sınıfta geçirmesi gereken süre azalmaktadır. Web destekli öğrenmede haftalık ders süresinin tamamı sınıf ortamında geçirilir. Tamamen web üzerinden gerçekleştirilen derslerde ise sınıf ortamında yüzyüze etkileşim kullanılmaz. Haftalık ders süresinin tamamı web ortamında kullanılır ve ders içeriğinin tamamı web ortamında sunulur (Allen, Seaman & Garrett, 2007; Allen & Seaman, 2010).

KÖ, üzerinde pek çok açıdan araştırma yapmak için zengin bir konudur. Birçok araştırma karma öğrenmenin yüzyüze öğrenme modeline göre daha etkili olduğunu ortaya koymuş, birçok üniversitede KÖ modelinin kullanılması hızlı bir gelişim göstermiştir (Akkoyunlu & Soylu; 2006; Delialioğlu & Yildirim, 2008; Olapiriyakul & Scher, 2006; Tüysüz, 2005). Heterick & Twigg (2003) yaptıkları çalışmalarında 30 tane KÖ projesinden 19'unda öğrencilerin öğrenmelerinde anlamlı bir değişiklik gözlenmiş, 11'inde ise anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

Derslerin tamamen web ortamında ya da uzaktan öğrenme ile yürütülmesi, yüksek bir kabul görmesine rağmen web ortamının bu şekilde kullanılması özellikle işbirlikli çalışmalar açısından bazı sınırlamaları beraberinde getirmektedir (Palooff & Pratt, 2007). Rovai & Jordan's (2004)'ın çalışmalarında özellikle bağımlı öğrencilerin kendi kendilerini daha az kontrol edebildiklerini, sıklıkla yönlendirilmeye ve yüzyüze iletişimle öğretmenlerinden desteğe ihtiyaç duyduklarını, yoksa ders süresince kolaylıkla kaybolduklarını ortaya koymuşlar, bu eksikliğin KÖ modeliyle giderilebileceğini ifade etmişlerdir. Dodero, Fernandez & Sanz (2003); KÖ modelinin, tamamıyla internet ortamındaki öğretim ile karşılaştırıldığında daha fazla öğrenci katılımını sağladığını belirterek bu görüşleri desteklemişlerdir. Aynı zamanda, geleneksel yüzyüze öğrenmede bazı ders etkinliklerini desteklemek amacıyla internet kullanımı artarak yaygınlaşmaktadır.

Kerres & DeWitt (2003) çalışmalarında KÖ modeli tasarımcıları için üçlü kavramsal yapıyı (içerik, iletişim, yapılandırma) önermiştir. Bu yapı, öğrenme

materyallerinin “İçeriği”i, öğretmen ve öğrenciler, öğrenciler ve grup üyeleri arasında “iletişim”i, öğrencilerin duygusal durumları ile etkinliklerle yönlendirilmeleri arasında “yapılandırma” kavramlarını dikkate almaktadır. Bir öğretmenin bakış açısıyla bakılacak olursa KÖ yaklaşımı öğrencilerin sunulan dersten daha fazla kazanımlar elde etmesini sağlamak için yeni pedagojik beceriler gerektirmektedir. Martyn (2003) çalışmasında başarılı bir KÖ modelinin başlangıçta yüzyüze bir görüşmeyi, haftalık web üzerinden değerlendirmeyi, eşzamanlı Chat, eşzamansız tartışma, e-mail ve en sonunda da sınıf ortamında bir final sınavıyla yüzyüze görüşmeyi içermesi gerektiğini tavsiye etmiştir. Böyle bir ortam öğrencilerin kendi öğrenmelerini daha fazla kontrol etmelerini (Hooper, 1992; Saunders & Klemming, 2003); sosyal yeteneklerini geliştirmelerini (AzTEA, 2005); öğrencilerin başarı, tutum ve memnuniyetlerini arttırmalarını (Byers, 2001) ve kalıcı öğrenmeyi sağlar (Kendall, 2001). Aynı zamanda öğrencilerin öğrenme stilleri ve öğrenme hızı ile uyumludur (Piskurich, 2004), öğretmen ve öğrenciler arasında iletişimi ve yakınlığı artırır (Joliffe, Ritter & Stevens, 2001).

KÖ modelinin sağladığı avantajlar şunlardır;

- ✓ KÖ ile eğitim alan sınıf, tamamıyla web ortamında öğrenme yöntemi ile eğitim alan sınıflara göre daha etkileşimli, işbirlikli öğrenme topluluklarının geliştirilebilmesi için fırsatlar sunmaktadır.
- ✓ Karma modelde, sınıf tartışmaları eleştirel düşünmenin gelişmesini, dinamik etkileşimli diyalogu ve öğrenciler arasında iletişimi önemli ölçüde artırmaktadır.
- ✓ Web ortamındaki öğrenme sırasında teknoloji ile ilgili bir sorun yaşansa bile, yüzyüze oturumun yakın olması sayesinde kısa sürede giderilebilmektedir.
- ✓ Öğrenciler, sanal ortamdan yüzyüze etkileşimin olduğu ortamları da kullandıkları için ders sonrası öğrenciler arası etkileşimler devam etmektedir. Bu etkileşim öğrencilerin birlikte daha çok vakit geçirmesine ve çalışmasına olanak sağlamaktadır. Bu durum ise başarıyı artırmaktadır.
- ✓ Web ortamında anlaşılması güç olan soyut olgular ve işlem gerektiren mantıksal problemlerin öğrenilmesi sorun olmaktadır. Bu sorunlar yüzyüze eğitimle desteklenerek giderilebilmektedir (Tüysüz, 2005).

KÖ'nün yukarıda açıklanan eğitimsel faydalarının yanında öğrencilerin sınıfta bulunma süreleri azaldığı için ekonomik faydaları da vardır (Joy-Matthews, Megginson & Surtees, 2004; Kruse, 2004). Derslerin web ortamlarına aktarılması ile öğrencilerin dersleri takip ettikleri sınıf ortamlarının fiziksel kapasiteleri arttırılabilmekte, sınıf ortamında yüzyüze öğretim yapacak öğretim üyesi ihtiyacının bir oranda azalmasına katkı sağlayacaktır.

### 1.7. Bilimsel Süreç Becerileri

Bilimsel süreç becerileri (BSB), öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştıran, onlara araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, onların aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran temel beceriler olarak ifade edilmektedir (Ayas ve diğer., 1997).

BSB'lerin fen bilimleri öğreniminde etkili olduğu birçok araştırmada vurgulanmaktadır (Aydınlı, 2007; Bozdoğan, Taşdemir ve Demirbaş, 2006; Harlen, 1999; Tan ve Temiz, 2003). Ülkemizde yenilenen ortaöğretim kimya programı, bilimi, gözlem ve deneylere dayanarak evren ve hayat hakkında doğruya en yakın açıklamaları yapan, gözlem ve deneyler geliştikçe de yaptığı açıklamaları değiştirebilen, durağan değil dinamik bir yol ve anlayış olarak görmektedir. Bilim ve onun bir bileşeni olan kimya, çok özel yetenekli insanlara vergi olmayıp ilgilenen herkesin derinleşebileceği ve katkıda bulunabileceği, yararlı ve zevkli bir uğraş alanıdır. Bilimsel yöntem, bilimin tabiatı, bilim-teknoloji-çevre ilişkileri, deneyim ve uygulamalarla zaman içinde gelişen ve oluşan kavrayışlardır. Kimya konuları işlenirken bir yandan bilgi ve beceriler edinen öğrencilerin, bir yandan da bilimin yöntemini sezerek kavrayıp kullanması ve yine bu süreç içinde, bilim insanlarına yakışır değerlendirme itiyadı, tutum ve değerleri edinmesi beklenir (TTKB, 2007).

Fenin doğası *bilimsel bilgi ve bilgiye ulaşma yolları* olarak tanımlanmıştır. Bilimsel bilgiler, fen bilimlerinin içerdiği geçerli ve dayanıklı bilgiler olup, olgusal önermeler, genellemeler, hipotezler, teoriler, ilke ve yasaları içermektedir. Bilgiye ulaşma yolları ise bilimsel tutumlar ve BSB'ni içermektedir. Bilimsel tutumlar fen

bilimleriyle uğraşan kimselerde yani bilim insanlarında bulunması gereken özellikler meraklılık, alçak gönüllülük, başarısızlıktan yılmama, açık fikirlilik, doğruluk olarak ifade edilmiştir. Bu özelliklerin en önemlisi ise; bilgiye ulaşma yollarını; bilimsel yöntemin aşamalarını içerir. Çünkü bilim, sorular sorma ve sorulara cevaplar bulma yöntemidir. Bilim insanları bir problemin farkına varır ve bu problemi çözmeyi ister. Sonrasında, problemin analizi, gözlem yoluyla kanıt toplanması, geçici bir çözüm (hipotezler) geliştirilmesi, daha fazla gözlem yoluyla hipotezlerin sınanması (eğer testi geçemezse yeniden başlamak; eğer doğru çıkarsa tekrar test etmek) ve sonunda da orijinal soruna tatmin edici açıklama getiren bir sonuç belirtilmesi gelmektedir. Bu süreç; karmaşık ve oldukça teknik bir süreç olabilir. Bu süreci yaşamak isteyen araştırmacıların aynı zamanda bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan bir takım becerilere de sahip olması gerekir. Bu beceriler; her gün karşılaştığımız problemleri çözmeye çalışırken kullandığımız becerilere benzemektedir (Taşar, Temiz ve Tan, 2002).

BSB, aynı zamanda düşünme becerileridir ki; onları bilgiye ulaşmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullanırız. Bu beceriler bilimin içeriğindeki düşüncenin ve araştırmaların temelidir (Lind, 1998).

BSB'nin geliştirilmesi öğrencilere problem çözme, eleştirel düşünme, karar verme, cevaplar bulma ve meraklarını giderme olanağı verir. Araştırma becerileri öğrencilerin sadece fen hakkında birtakım bilgileri öğrenmelerini sağlamaz, aynı zamanda bu becerilerin öğrenilmesi onların mantıklı düşünmelerine ve makul sorular sorup cevaplar aramalarına ve günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmelerine yardımcı olur (Germann, 1994). Günlük hayatımızda karşılaştığımız birçok durum fizik, biyoloji veya kimya ile ilgilidir. Bireylerin kendi yaşantılarını inceleyen olayların okulda öğrendikleri bilgiler ile ilişkisini kavramaları, onların bilimsel okur-yazar olmalarına büyük ölçüde katkı sağlayacaktır. Eğer okullarda bu ilişki kurulamazsa; teknolojinin egemen olduğu günümüzde, bireyler daha kolay bir yaşantı için gerekli bilgi ve beceriler kazanamayabilirler (Temiz, 2007)



Fen eğitimcileri en genel anlamda bilimsel süreç becerilerini, temel bilimsel süreç becerileri ve bütünleştirici bilimsel süreç becerileri olmak üzere iki kısma ayırır (Bailer, Ramig & Ramsey, 1995; Rezba, Fiel & Funk, 1995).

### ***Temel Bilimsel Süreç Becerileri***

Altı temel beceri, artan bilimselliğe dayalı olarak mantıksal bir sıraya konulabilir. İlköğretimin ilk kademelerindeki öğrenciler okul öncesi çocuklar bile çeşitli zamanlarda tek tek tüm becerileri kullanabilir. Alt sınıflardaki öğrenciler, gözlem ve iletişim gibi becerileri kullanmak için epeyce bir zaman harcar. Üst sınıftaki öğrenciler ise çıkarım ve tahmin gibi becerileri kullanmak için daha fazla zaman harcamaya başlar. Sınıflama ve ölçme, sınıf kademeleri arasında bir şekilde kullanılmaktadır; çünkü, sınıflama yapmanın oldukça karmaşık yöntemleri de dahil olmak üzere çok farklı yolları mevcuttur ve ölçme yöntemleri ile sistemleri aşamalı olarak, zamanla çocuklara tanıtılmalıdır.

Bu becerilerin en genel anlamda tanımları ve öğrenme sürecinde kullanımı aşağıdaki şekilde ifade edilebilir (Rezba et al. 1995; Lancour, 2005):

**Gözlem:** Bir nesne veya olayla ilgili bilgi toplamak için duyuların (işitme, koklama, görme vb.) kullanılması. Bu, gerçekte algılanan şeyin tanımlanmasıdır. Bu bilgi, nitel veri olarak görülebilir.

**Sınıflama:** Özelliklerine ya da belirleyici ölçütlere dayanarak nesneleri veya olayları kategorilere ayırıp düzenlemektir.

**İletişim Kurma:** Bir nesneyi, hareketi ya da olayı tanımlamak için kelimelerin, sembollerin, haritaların matematiksel denklemlerin veya grafiklerin kullanılarak yazılı ya da sözlü ifade edilmesidir.

**Çıkarım Yapma:** Gözlemlere dayalı olası açıklamalar ya da varsayımlar oluşturmaktır.

**Ölçme:** Bir nesne veya olayın belirli boyutlarını tanımlamak için standart ölçümlerin veya tahminlerin kullanılmasıdır. Bu bilgi, nicel veri olarak görülebilir.

**Tahmin:** Gözlemlere, elde edilen verilere ya da bir kanıt modeline dayanarak gelecek bir olayın sonucunun tahmin edilmesidir.

### ***Bütünleştirici Bilimsel Süreç Becerileri***

Bu süreçler oldukça karmaşık ve çok yönlü olup, temel süreçlerin üzerine kurulur. Aynı zamanda bu süreçler mutlaka yüksek düşünme seviyesi gerektirir. Genellikle her bir süreç iki ya da daha fazla temel sürecin bileşiminden oluşur. Deneyisel süreç olarak da ifade edilebilen bu süreçte, değişkenler belirlenir, hipotezler kurulur ve kurulan bir hipotezi kanıtlamak veya çürütmek için veriler elde edilir, veriler kaydedilir ve sonuçta bir yargıya varılır. Bu süreçleri öğrenmek, sorulara cevap ararken ve kendi deneylerini tasarlarırken öğrencilere güç verir. Ortaya çıkan soruların çoğu öğrencilerden gelmelidir. Bu süreçler, daha fazla soru sorulmasına ve daha fazla deney yapılmasına yol açar. Bu süreçte öğrenciler "*Nasıl keşfedebilirim?*" sorusuna cevap ararlar (Rezba et al., 1995; Ayas ve diğer., 1997). Bu beceriler ve öğrenme sürecinde kullanımı aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

***Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme:*** Bir deneyimi etkileyebilecek değişebilir etmenlerin belirtilmesi. Sadece sınanacak değişkenin değiştirilmesi ve diğerlerinin sabit bırakılması önemlidir. Düzenlenecek olan bağımsız değişken; bunun vereceği karşılığı belirlemek için ölçülecek olan bağımlı değişken; değişmeyen ve belki de potansiyel bağımsız değişkenler olabilen tüm değişkenler de sabittir.

***Değişkenlerin İşlevsel Olarak Tanımlanması:*** Bir deneydeki değişkenin nasıl ölçüleceğinin açıklanması.

***Hipotez Kurma:*** Deneyimlerin beklenen sonuçlarını veya önerilen çözümlerini belirtmek. Bir problem için önerilen bu çözümler sınanabilmelidir.

***Araştırmayı Tasarlama:*** Bir hipotezi sınamak için bir prosedür çerçevesinde uygun adımları tanımlayarak ve materyalleri belirleyerek deney tasarlanmasıdır.

***Verileri Toplama ve Verileri Kaydetme:*** Gözlemler ve ölçümler şeklinde nitel ve nicel verilerin toplanması ve araştırmanın amacına uygun olarak edilen verileri yazılı ifade, resim tablo, çizim vb. yöntemlerle kaydedilmesidir.

***Değişkenler Arasındaki İlişkilerin Tanımlanması:*** Bir deneyde, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında olduğu gibi diğer değişkenler arasındaki ilişkinin açıklanmasıdır.

***Verilerin İşlenmesi ve Model Oluşturma:*** Toplanan veriler için veri tabloları ve grafikler oluşturmaktır.

***İncelemelerin ve Verilerinin Analiz Edilmesi:*** Verilerin istatistiksel olarak yorumlanması, kişisel ve deneysel hataların belirlenmesi, hipotezlerin değerlendirilmesi, sonuçların oluşturulması ve gerektiğinde daha fazla sınama önerilmesidir.

***Deney Yapma:*** Prosedür yönergelerini dikkatli bir şekilde takip ederek deney yürütmek. Böylece sonuçlar prosedürün birkaç kez tekrarlanması ile doğrulanabilir.

## 1.8. Öğrenme Platformları ve Moodle

Öğrencilerin büyük bir bilgi ağı olan internetin sunduğu bilgi denizinde aradıkları bilgilere doğru bir şekilde ve kolayca ulaşabilmeleri açısından eğitimcilere çok büyük iş düşmektedir. Bunun için “Learning Management Systems” (LMS), “Content Management System” (CMS) ve Türkçe’de ise “Öğrenme Yönetim Sistemi” veya “Öğrenme Platformu” (ÖGP) diye adlandırılan yazılım sistemleri; belirli bir program çerçevesinde ve kontrol mekanizmasını elde tutarak öğrencinin doğru bir şekilde yönlendirilmesine olanak tanımaktadır (Arslan, 2008). Uzaktan eğitimde önemli bir yere sahip olan ÖGP öğrenim sürecini planlamayı, değerlendirmeyi, uygulamayı sağlayan bir yazılım ya da bir web teknolojisi olarak tanımlanabilir. ÖGP, öğretmene eğitsel içeriğini elektronik formatta hazırlamasını, yönetmesini sağlamak yanında materyali kullanan öğrencinin de performansını değerlendirme ve katılımını gözleme imkânını da sunar.

Uzaktan eğitim programlarının yürütülmesinde yararlanılan ÖGP sınıf ortamında yüzyüze etkinliklerin ve web ortamında işbirlikli çalışmaları içeren bir karma öğrenme modeli oluşturmak için çok uygundur (Arslan, 2008). ÖGP, birçok yönden öğretmenin işini kolaylaştırmakta ancak öğretmene çok büyük bir

sorumluluk da yüklemektedir. Geleneksel sınıf ortamında ders kitabı ve ders materyalleriyle yürütülen bir programa yeni teknolojileri yani ÖGP'yi katmak isteyen öğretmen öncelikle ders planlamasını çok iyi yapmalıdır. Ders içeriğini eğitim programına uygun olarak, ihtiyaca göre etkinliklerle doldurmak ve uygulama sürecini doğru yönetmek öğretmene düşmektedir.

ÖGP'lerin sahip olması gereken temel özellikler vardır (Aydın ve Biroğul, 2008). Bunlar şu şekilde sıralanabilir:

- ✓ Birden çok girdi türünde (Scorm, IMS Content Package, Mpeg dosyası, Office dosyası, JavaScript, PHP) içerik oluşturabilmek,
- ✓ İçerik geliştirme ve eklemenin yönetilebilmesi için araçlar içermek,
- ✓ Veritabanı desteği,
- ✓ Gelişmiş arama ve üstbilgi saklama yeteneği,
- ✓ Diğer sistemlerle birlikte çalışabilirlik için XML desteği,
- ✓ Teknolojik standartlara (AICC ve SCORM gibi) uygunluk,
- ✓ Video Konferans Desteği,
- ✓ Sınav modülünün olması,
- ✓ Çevrim-içi sınav (Test tabanlı soru hazırlayabilme),
- ✓ Öğrenci eğitim süreci takibi,
- ✓ Çoklu dil desteği,
- ✓ Takvim,
- ✓ Yedekleme desteği,
- ✓ Sohbet aracı,
- ✓ Beyaz tahta,
- ✓ Grup çalışması, tartışma forumları,
- ✓ Sistem kurulum kolaylığı,
- ✓ Anket ekleme,
- ✓ Sistem gereksinimleri (ne kadar az ise o kadar kurulum kolaylığı).

Ticari amaçlarla geliştirilen ÖGP'ler yurtiçi ve yurtdışı birçok eğitim kurumunda kullanılmaktadır ve kurumların ciddi bütçeler ayırmalarına sebep

olmaktadır. Ücretli ÖGP olan Blackboard; Amerika’da eğitim kurumlarında, kamuda ve şirketlerin eğitim bölümlerinde, Türkiye’de ise Anadolu, Hacettepe, Sabancı ve Bilgi Üniversitesi gibi üniversitelerde kullanılmaktadır (İnner, 2007). Bu tür ücretli yazılımlara alternatif olarak kullanımı ücretsiz ve kullanıcılar tarafından geliştirilmeye imkan veren açık kaynak kodlu yazılımlar bulunmaktadır. Açık kaynak kodlu ÖGP’ler e-öğrenmenin geleneksel öğrenme ortamlarına göre en büyük dezavantajı olan maliyeti büyük ölçüde ortadan kalkmaktadır (Aydın ve Biroğul, 2008). Çok çeşitli açık kaynak kodlu öğrenme platformları bulunmaktadır. Bunlardan bazıları; OLAT, Moodle, Dokeos, TinyLMS, JESS, dotLRN, ATutor, exe, Fle3, Claroline’dir. Bunların arasından Moodle; kullanım kolaylığı, çoklu dil desteği, yaygınlığı ve işbirlikli çalışma ortamları sunması (Forum, beyaz tahta, grup çalışması) açısından öne çıkmaktadır (İnner, 2007; Arslan, 2008; Aydın ve Biroğul, 2008).

**Tablo 3 Açık Kaynak Kodlu Öğrenme Platformu Moodle**

| Özellikler                                  | Moodle                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Standartlara (AICC, SCORM) uygunluk         | Scorm ve IMS Content Package desteği vardır.                                                                                                          |
| Çoklu dil desteği                           | Türkçe de olmak üzere 77 farklı dil desteği                                                                                                           |
| Çevrim-içi sınav                            | 10 farklı tipte soru desteği mevcuttur. Sınavlar saat,tarih ve süre kısıtlarına göre hazırlanabilir Sınavlar için “Güvenli Pencere ” seçeneği vardır. |
| XML desteği                                 | Var                                                                                                                                                   |
| Çevrimiçi Sohbet ve Grup Çalışması          | Çevrimiçi sohbet ve grup oluşturma araçları vardır.                                                                                                   |
| Sistem kurulum ve tamir (idame) kolaylığı   | Kurulum ve sistem idamesi ile bir çok dokümana Moodle.org ve birçok siteden ulaşılabilir.                                                             |
| Öğrenci eğitim süreci takibi                | Kullanıcının ziyaret ettiği linkler, içerikler, kaynaklar ve yaptığı bütün etkinlikler tarih ayrıntısıyla detaylı olarak görüntülenebilir.            |
| İçerik geliştirme ve ekleme araçları içerme | Html tabanlı içerik hazırlamayı mümkün kılan editör mevcuttur. Kurs sayfası da Html olarak düzenlenebilir.                                            |
| Kimlik denetimi                             | Kendi veritabanı hariç, LDAP, IMAP gibi bir çok sunucu üzerinde de tutulabilir.                                                                       |
| Anket ve forum desteği                      | Var                                                                                                                                                   |
| Takvim                                      | Dersin takvim üzerinde ilerlemesi izlenebilir. Dersler haftalık olarak düzenlenebilir.                                                                |
| Video Konferans Desteği                     | Var.”Beyaz Tahta” uygulamasını da beraberinde içerir (Moodle version 1.6 ve üstü için, WiziQ live Class Modül)                                        |
| Yedekleme Araçları                          | Sistem istenen saat vetarihte otomatik yedek alabilir. Her modülün yedeği ayrı ayrı alınabilir.                                                       |
| Sistem gereksinimleri                       | Apache, MySQL,PHP                                                                                                                                     |
| Menü görünümü ve kullanım kolaylığı         | Kişilerin kullanıcı profiline göre kendi istedikleri bilgileri, menüleri kaldırıp ekleyebilecekleri ara yüz tasarım imkanı mevcuttur.                 |
| Birden çok girdi desteği (Multimedia vb.)   | Scorm, IMS Content Package, mpeg, mov, mp3, flash, Office dosyası, JavaScript Tabanlı içerik desteği vardır.                                          |
| Kullanım Yaygınlığı                         | 73.000 kayıtlı kullanıcı                                                                                                                              |

Moodle'ın sağladığı en büyük avantaj dersle ilgili ders notlarının, ödevlerin, tartışmaların ve sınavların düzenli bir şekilde internet üzerinden ulaşılabilecek şekilde saklanması ve daha sonraki yıllarda yeniden kullanılabilmesidir. Ders ile ilgili tüm faaliyetler haftalık formatta gösterilmekte ve bir öğrenci dönem boyunca yapılacak tüm etkinlikleri takip edebilmektedir. Ayrıca derse gelemeyen öğrenciler o hafta neler yapıldığını Moodle üzerinden takip edebilmekte ve izin verildiği takdirde internet üzerinden o etkinlikleri yapabilmektedir (İnner, 2007).

Yukarıda ayrıntılı olarak anlatılan özellikleri incelendiğinde Moodle'ın WDİÖ yaklaşımına uygun, kullanım kolaylığı yüksek, Türkçe dil desteği olan bir öğrenme platformu olduğu görülmektedir. Ayrıca ticari amaçlarla geliştirilen (Blackboard vb.) öğrenme platformlarının sahip olduğu birçok özelliği ücretsiz olarak sunması da en önemli bir avantajdır. Belirtilen özellikleri ve avantajları nedeni ile bu çalışmada Moodle öğrenme platformu kullanılmıştır.

### 1.9. Amaç ve Önem

Bu çalışmanın amacı; koordinasyon kimyası konusu ile ilgili web destekli işbirlikli öğrenme yaklaşımına göre ders içeriği geliştirmek, bu yöntemle öğrenim gören öğrencilerin akademik başarıları ile sınıf ortamında yüzyüze işbirlikli öğrenme yaklaşımıyla öğrenim gören öğrencilerin akademik başarılarını karşılaştırmaktır. Bu amaca ek olarak öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve sosyal becerilerine etkilerini incelemek, web destekli işbirlikli öğrenme yaklaşımı ile öğrenim gören öğrencilerin öğrenme sürecine yönelik görüşlerini belirlemektir.

Üniversite düzeyinde web destekli uygulamaların daha çok genel kimya konuları ile yapılıyor olması koordinasyon kimyası gibi öğrenciler tarafından karmaşık, zor ve soyut olduğu düşünülen konular ile ilgili araştırmaların da yapılması gerektiği ifade edilebilir. *Güncel hayatla ilişkili örneklerin ve etkinliklerin yer alması* öğrencilerin derse yönelik tutum ve motivasyonunu arttıracak düşünülebilir. Ayrıca üç boyutlu molekül modellerinin kullanılması, öğrencilerin

zihinlerinde koordinasyon bileşiklerinin geometrik yapılarını canlandırmalarına yardımcı olarak, izomerlerin yapılarını anlamalarını kolaylaştırabilir. Konu ile ilgili öğretim materyallerinin web ortamında yayınlanması, öğrencilerin sınıf dışında da konu ile ilgili bilgileri *yer ve zaman sınırlaması olmaksızın* tekrar edebilmelerine imkan sağlayabilir.

Öğrencilerin sosyal bireyler oldukları düşünüldüğünde, bazı etkinliklerin işbirlikli çalışma ile gerçekleştirilecek olması, fikir alışverişi, bilgi paylaşımı, olumlu bağımlılık, sorumluluk alma, düşüncelerini paylaşma gibi *sosyal becerilerinin gelişimine katkı* sağlaması düşünülmektedir. Bu çalışmanın hem web ortamında hem de sınıf ortamında yapılacak olması öğrencilerin sadece sınıf ortamında değil sınıf dışında da ders için biraraya gelmesine imkân vererek, öğrenciler arasında ve öğrenci-öğretmen arasındaki iletişimi artırması beklenmektedir.

WDİÖ ile ilgili yapılan çalışmaların daha çok yabancı dilde olması, internet kullanımının giderek artması, kaliteli *Türkçe öğretim materyallerinin ihtiyacını* ortaya çıkarmaktadır. Türkiye’de WDİÖ uygulamaları örneklerinin artırılması gerektiği son yıllarda birçok bilim adamı tarafından ortaya konmaktadır.

Sınıf ortamında öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci arasında yüzyüze etkileşim son derece önemlidir. Bir konunun öğretiminde tamamıyla internet ortamının kullanılması öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci yüzyüze etkileşimini ortadan kaldırmaktadır. Tamamıyla sınıf ortamının kullanılması ise öğrencilerin sınıf dışında birbirleri ve öğretmenleri ile iletişimine imkân vermemektedir. Bu çalışmanın *hem sınıf ortamında hem de internet ortamında karma olarak* yapılacak olması sınıf ortamının ve web ortamının avantajlarını birlikte kullanabilme fırsatı sunacaktır.

Son yıllarda öğretimde web’in kullanımına yönelik yapılan araştırmalarda açık kaynak kodlu ÖGP’lerin ön plana çıktığı görülmektedir (Önal, Kaya ve Draman, 2006; <http://college.cengage.com/education/pbl/tc/coop.html#top>, <http://www.bilgi.anadolu.edu.tr/yayinlar/2005/Internet%20Destekli%20Acikogretim%20Modeli.pdf>,

<http://www.blackboard.com>). Bu sistemlerin kullanımının yaygınlaşması eğitime büyük katkılar verebilir. Bu çalışma, *ücretsiz Moodle'ın eğitimde kullanılmasına bir örnek* teşkil edecektir.

Üniversiteye kayıt olan öğrenci sayısındaki artış, üniversitelerin bazılarında bir takım problemleri beraberinde getirmektedir. Ayrıca, üniversiteler daha fazla öğrenciye ulaşma adına örgün öğretim, ikinci öğretim gibi öğretim programlarının yanına Uzaktan Eğitim programını da eklemiştir (Olapiriyakul & Scher, 2006). Zamanı etkili kullanmak ve var olan sınıfları daha verimli kullanmak, üniversiteler için önemli bir ihtiyaç haline gelmiştir. KÖ yaklaşımları bu ihtiyaca cevap verebilen, sınıflardan daha fazla yararlanılmasına imkân veren, aktif ve işbirlikli öğrenmeyi tercih eden öğrencilere hizmet veren alternatiflerden birisidir (Parsons & Ross, 2002). Bu çalışma, öğrenci ve öğretmenin belirli bir öğretim ortamında *tam zamanlı* bir araya getirilmesi için gerekli olan maliyeti ortadan kaldırabilir.

Bu çalışmada yer alacak öğrencilerin kimya öğretmenliği bölümündeki öğretmen adayları oldukları gözönünde bulundurulduğunda birkaç yıl sonra öğretmen olacak olan bu öğretmen adaylarının web destekli öğrenme, işbirlikli öğrenme ve karma öğrenme gibi aktif öğrenme yaklaşımlarını uygulamalı olarak tecrübe edecek olmaları pedagojik formasyonları için de önemlidir. Bu çalışma, aktif öğretim yöntemlerinden birisi olan İşbirlikli Öğrenme yöntemine göre hazırlanmış *Koordinasyon Kimyası* konusu ile ilgili öğretim materyali geliştirmeye örnek teşkil edecektir. Bu amaçla geliştirilen web sayfası, diğer kimya konularını da kapsayacak şekilde daha sonraki yıllarda geliştirilebilecektir. Böylece hazırlanan materyal web üzerinden hem eğitimciler hem de öğrencilerin kullanımına sunulacaktır.

Yukarıda belirtilenler doğrultusunda bu çalışmada; öğrencilerin işbirlikli grup çalışmalarına imkân tanıyan, etkileşimli deney, analogi, kavram haritası gibi etkinliklerin ve grup çalışma yapraklarının yer aldığı, öğrencilerin zihinlerinde canlandırmakta güçlük çektiği farklı koordinasyon sayısına sahip moleküllerin üç boyutlu modelleri ve koordinasyon bileşiklerinin izomerlerini içeren, öğrencilerin bireysel ve grup çalışmalarının web üzerinden değerlendirilebilmesine imkân veren



bir web sayfası (<http://www.deusanalkimya.chemistry-tr.org/>) geliştirilmiştir. Web sayfasının geliştirilmesinde Moodle kullanılmıştır.

### **1.10. Problem Cümlesi**

Sınıf ve web ortamının birlikte kullanıldığı işbirlikli öğrenme yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerin akademik başarıları ile sınıf ortamında yüzyüze işbirlikli öğrenme yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve sosyal becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır? Öğrencilerin uygulama sürecine yönelik görüşleri nelerdir?

### **1.11. Alt Problemler**

1. Koordinasyon kimyası konusunda, kontrol grubu ile deney grubunun akademik başarı öntest sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Koordinasyon kimyası konusunda, deney ve kontrol grubunun akademik başarı düzeyleri açısından ön testten son teste olan değişimleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Deney ve kontrol grubunun uygulama öncesinde kimya dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Kontrol ve deney gruplarının bilimsel süreç beceri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Kontrol ve deney gruplarının sosyal becerileri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Deney grubu öğrencilerinin öğretim sürecine yönelik görüşleri nelerdir?

### **1.12. Sayıtlar**

1. Araştırmada öğrencilerin ölçme ve değerlendirme amacıyla hazırlanan test, ölçekler, anket ve görüşme formlarına gerçek düşüncelerini yansıtacak şekilde yanıtlar verecekleri varsayılmaktadır.

2. Araştırma sürecini etkileyebilecek değişkenlerin deney ve kontrol grubunu eşit oranda etkileyeceği varsayılmıştır.

3. Öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerinin (Lewis Yapıları, Lewis Asit-Bazları, VSEPR Modeli, Hibrit Türleri ve Geometri konuları ile ilgili) yeterli olduğu varsayılmıştır.

### 1.13. Sınırlılıklar

1. Bu çalışma Dokuz Eylül Üniversitesi'nde okuyan Eğitim Fakültesi kimya öğretmenliği ikinci sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

2. Bu çalışma Anorganik kimya II ders programında yer alan “Koordinasyon Kimyası” konusuyla sınırlıdır.

3. Bu çalışma 2009-2010 II. döneminde öğrenim gören öğrencilerle sınırlıdır.

4. Araştırmanın uygulama süresi 5 hafta ile sınırlıdır.

### 1.14. Tanımlar

**İşbirlikli Öğrenme:** İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin ortak bir amaç doğrultusunda küçük gruplar halinde birbirlerinin öğrenmesine yardım ederek çalışmalarını gerektiren bir aktif öğrenme yöntemidir (Açıkgöz, 2004).

**Web Destekli Öğrenme:** Sınıf içi derslerin web uygulamaları yardımıyla yürütülmesi olarak tanımlanmaktadır (Karaman, Özen, Yıldırım ve Kaban, 2009).

**Karma Öğrenme:** Sınıf ortamında yüzyüze yapılan eğitimin, web ortamı ile birlikte karma olarak kullanılmasıdır (Singh, 2003).

**Moodle:** Açık kaynak kodlu öğrenme platformu

**Web Destekli İşbirlikli Öğrenme:** Sınıfta yüzyüze yapılan derslere ek olarak işbirlikli çalışmaların internet ortamında yürütülmesi olarak ifade edilebilir.

### 1.15. Kısaltmalar

**WDÖ :** Web Destekli Öğrenme

**WDİÖ :** Web Destekli İşbirlikli Öğrenme

**İÖ :** İşbirlikli Öğrenme

**KÖ :** Karma Öğrenme

**ÖGP :** Öğrenme Platformu

**BSB :** Bilimsel Süreç Becerileri

**KTTC :** Kimya-teknoloji-toplum-çevre kazanımları

**İTD :** İletişim-tutum ve değer kazanımları

**ÖTBB :** Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri

**ABT :** Akademik Başarı Testi

**KTÖ :** Kimya Tutum Ölçeği

**BSBT :** Bilimsel Süreç Beceri Testi

**SBT :** Sosyal Beceri Testi

**WDİÖG :** Web Destekli İşbirlikli Öğrenmeye Yönelik Öğrenci Görüşleri

Anketi

## BÖLÜM II

### İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

WDÖ, Dünyada birçok ülkede uygulanmakta Türkiye’de de son yıllarda hızla yaygınlaşmaktadır (Erorta ve diğer., 2004; Foley, 2003, Gorsky et al., 2004; Johnson, 2003; Matheos & Curry, 2004; Öztürk, Mutlu ve Çetinöz, 2002; Yazıcı ve Altaş, 1999; <http://eogrenme.aof.edu.tr/>; <http://chemistry.semo.edu/crawford/ch186/lectures/>, <http://www.yesevi.net/>, <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/web/courses/courses/index.htm>, <https://www.atlantic-university.org/home.php>, <http://e.cu.edu.tr/tanitim/>).

Alanyazında WDÖ’nün öğrenci başarısı ve tutumları üzerine olumlu etkilere sahip olduğunu ortaya koyan çalışmalar yer almaktadır. Ekiz, Bayam ve Ünal (2003) çalışmalarında; Mühendislik Fakülteleri ve Teknik Eğitim Fakülteleri ile Meslek Yüksek Okulları’nda “Mantık Devreleri”, “Lojik Devreler” veya “Dijital Elektronik” adı ile okutulan dersin uzaktan, internet destekli öğretim ile verilmesine yönelik olarak hazırlanmasındaki kriterler anlatılmakta ve ders içeriğinin oluşturulmasına / geliştirilmesine yönelik araçlar / yöntemler tanıtılmakta ve internet destekli uzaktan eğitimin değerlendirilmesi yapılmaktadır. Çalışma sonucunda internet destekli öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin derse yönelik başarılarının ve motivasyonlarının arttığı sonucu elde edilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı ve Anadolu Üniversitesi’nin ortak bir projesi olarak 2000-2001 öğretim yılında başlatılan Açıköğretim Fakültesi İngilizce Öğretmenliği Lisans Programı’nda uygulanan “internet destekli açıköğretim modeli” ders sunumu, yüz yüze eğitim ve uzaktan öğretimin birlikte ele alınıp uygulandığı bir karma öğrenme modeli olarak tasarlanmıştır. Programa kayıt olan öğrencilere ilk iki yıla ait alan dersleri sınıf ortamında yüz yüze öğretimle verilmekte, 3. ve 4. sınıf dersleri ise bütünüyle açıköğretim sistemine göre yürütülmektedir. İlk iki sınıfta yapılan yüz yüze dersler 2000-2001 öğretim yılında 10 ilde, 2001-2003 döneminde 16 ilde, 2004-2005 öğretim yılında 10 ilde gerçekleştirilmektedir. İlk iki yılı başarıyla tamamlayan öğrenciler MEB tarafından ücret karşılığı ders vermek amacıyla ilk ve orta öğretim kurumlarında görevlendirilebilmektedirler (<http://www.bilgi.anadolu.edu.tr/>

[yayinlar/2005/Internet%20Destekli%20Acikogretim%20Modeli.pdf](#)). Uygulamaya konulan modelde öğrencilerin verilen hizmetlere giderek artan sayıda ilgi gösterdikleri gözlenmiştir. Projenin uygulanması süresince gerçekleştirilecek bilimsel araştırma çalışmalarıyla internet destekli açıköğretim modeli hakkında önemli bilgiler elde edilmesi beklenmektedir.

Seung H. Jin, Ed.D. (2005) çalışmasında; öğretmen eğitim programlarında webe dayalı derslere karşı öğrencilerin tutumlarını ölçmeyi amaçlamıştır. Bu amaçla hazırlanan webe dayalı bir ders ile öğrencilerin e-mail gibi eşzamansız ve chat gibi eş zamanlı interaktif öğrenme ortamlarının öğrenci başarısına olumlu etkisi olduğu bulunmuştur. Çalışmada ayrıca sınıfiçi alıştırmalar ile desteklendiğinde internet üzerinden tartışma ortamlarına öğrencilerin son derece ilgili olduğu belirtilmiştir.

Tezci, (2003) araştırmasında; ilköğretim besinci sınıfta iki farklı okuldaki öğrencilerin demokratik anlayışlarının webe dayalı öğretimle hangi düzeyde geliştiğini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla, toplam 56 öğrencinin yer aldığı bu araştırmada deney grubunda dersler webe dayalı öğretimle, kontrol grubunda ise geleneksel öğretmen merkezli anlatım yöntemi ile ders işlenmiştir. Araştırmada nicel veriler performans değerlendirme yönergesi (rubrik) ile değerlendirilmiş ve nitel veriler için içerik çözümlemesi yapılmıştır. Araştırma sonucunda webe dayalı öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin daha başarılı olduğu bulunmuştur.

WDÖ öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına ve farklı öğrenme stillerine uygundur. Sun, Lin ve Yu (2008) çalışmalarında; ilköğretim öğrencilerine yönelik webe dayalı bir sanal fen laboratuvarında farklı öğrenme stilleri ile ilgili öğrenmeyi araştırmışlardır. Bu deneysel öğretim yönteminin sonuçları şunu göstermiştir: a) Çalışma sonucunda web ortamında sanal laboratuvarı kullanan deney grubundaki öğrencilerin başarısı geleneksel yöntemleri kullanan kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarından daha yüksektir. b) Deney grubunda farklı öğrenme stillerini kullanan öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir farkın olmaması webe dayalı sanal öğrenme ortamının farklı öğrenme stillerine uygun olduğunu ortaya koymuştur. c) Deney grubunda yer alan ve bir yardımcıya ihtiyaç duyan öğrencilerin puanlarının

kontrol grubundaki öğrencilerin puanlarından dikkat çekecek derecede daha iyi olduğu bulunmuştur. d) Ayrıca, araştırmaya katılan öğrencilerin %75'ine yakını kitap okuma yerine webe dayalı sanal laboratuvar ortamını tercih ettiklerini ortaya konmuştur. Bu çalışma webe dayalı öğrenme ortamlarının etkisini ve uygunluğunu açıkça ortaya koymaktadır.

WDÖ'nün önemli öğelerinden birisi öğretmendir. Öğretmenlerin WDÖ'ye ilişkin düşüncelerini ve uygulamaya yönelik görüşlerini bilmek bu alanda yapılacak çalışmalara ışık tutacaktır. Alanyazında WDÖ ile ilgili olarak öğretmen görüşleri farklılıklar yer almaktadır. Barak (2007) çalışmasında; bilgi teknolojilerinin geleneksel öğretim yöntemleri ile entegrasyonunu araştırmıştır. Üç yıl süren çalışmasını üniversitede kimya derslerine giren öğretim üyeleri üzerinde sürdürmüştür. Bunun için 4 kimya konusunu içeren bir web sitesi, forum, bilgisayar ortamında oluşturulmuş görseller ve web tabanlı projeler öğretim üyelerinin ders programlarına uygun geliştirilmiştir. Kullanılan bu eğitim teknolojisi görselliğin sağlanması, bilgi paylaşımı ve sorgulayıcı öğrenmeyi destekleyecek şekilde düzenlenmiştir. Sonrasında kimya öğretim üyelerinin bilgi teknolojilerine ve tanıştıkları bu yeni teknolojileri kendi etkinliklerine uygulamalarına yönelik algılarını araştırmıştır. Sonuçlar bilgi teknolojilerinin yer aldığı öğrenme ortamlarının aşamalara bağımlı karmaşık bir süreç olduğunu ortaya koymuştur. Bilgi teknolojileri ile entegre olmuş öğrenme ortamlarını karakterize eden dört basamak bulunmuştur: aktif olmayan, desteğe bağımlı, kısmi bağımsız ve tamamen bağımsız. Çalışmada bilgi teknolojileri ile entegre edilmiş öğrenme ortamlarına ilişkin öğretim üyeleri arasında görüş ayrılıklarının olduğu ifade edilmiştir. Öğretmenlerin WDÖ'ye ilişkin görüşlerinin yanında WDÖ'nün uygulama sürecini yönetebilecek yeterlikte olmaları da çok önemlidir. Tezer ve Bicen (2008), e-eğitim sistemlerini kullanacak olan öğretim elemanlarının bu sistemleri kullanmaya hazır ve yeterli oldukları uygun istatistikî yöntemlerle açıklanmıştır.

WDÖ'nün diğer önemli öğesi, öğrenme ortamını kullanarak öğrenmeyi gerçekleştirecek olan öğrencilerdir. WDÖ'yü planlayanlar, yönetenler ve uygulayanlar ile öğrenciler arasındaki iletişim ve etkileşimi en üst düzeye

çıkarmak için öğrencilerin WDÖ hakkındaki görüşlerini bilmek gerekmektedir. Bu görüşler sayesinde artan yeni bilgi ve becerilerin öğrencilere kazandırılabilmesi, öğrencilerin öğrenme alışkanlıklarının ve deneyimlerinin zenginleştirilebilmesi adına WDÖ için yeni uygulamalar geliştirilebilir.

Aktürk, Şahin ve Sünbül (2008) çalışmalarında; Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının web temelli öğretim hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada elde edilen veriler kodlanarak şu temalar oluşturulmuştur: Web temelli öğretimin özellikleri, web temelli öğretimin etkililiği, web temelli öğretimin yaygınlaştırılması ve web temelli öğretim ortamlarında öğrenci-öğretmen/öğrenci-öğrenci etkileşimi. Web temelli öğretimin çoklu ortam tasarım özellikleri ile ilgili olarak bilgisayar öğretmen adayları metin, grafik, ses, video ve animasyon gibi çeşitli çoklu ortam elemanlarının birleştirilerek öğrenme ortamlarının zenginleştirilmesi gerektiğini söylemişlerdir. Web temelli öğretim hizmetini alanların çoğu zaman geribildirim alamadıklarını, geribildirim olmadığı bir web temelli öğretim ortamında kendilerini yalnız hissettiklerini ve bu yalnızlık sonucunda web temelli öğretime yönelik olumsuz tutum geliştirdiklerini söylemişlerdir. Web temelli öğretimin etkililiğinin artırılması ile ilgili olarak öğretmen adayları içeriğin bir bütünlük içinde hazırlanması gerektiğini, etkileşimi yüksek olması gerektiğini ve kullanımının kolay olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları web temelli öğretimin yaygınlaştırılması ile ilgili olarak teknik altyapı yetersizliklerinin ortadan kaldırılması gerektiği, öğretmen ve yöneticilerin bilinçlendirilmesi gerektiği, kaliteli web yazılımları üretilmesinin gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen adayları web ortamlarındaki öğrenci-öğrenci, öğrenci-öğretmen etkileşimi ile ilgili olarak web ortamlarının öğrenme sürecinde öğrenci-öğrenci arasındaki işbirliğini ihmal ettiği yönünde görüş bildirmişlerdir. Etkili bir web temelli öğretim sürecinin mutlaka öğrencilerin sosyalleşmesini sağlayarak, üst düzey ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesine imkân tanıyacak grup ve takım çalışmalarını içermesi gerektiği konusunda görüş bildirmişlerdir. Öğrenci-öğretmen etkileşimi ile ilgili olarak da öğretmen adayları, öğrenenlerin bir yürütücünün kılavuzluğuna mutlaka ihtiyaç duyacaklarını belirtmişlerdir. Öğretim sürecinde

öğrencilere neyi ne kadar öğrendikleri hakkında geribildirimlerin yapılması gerektiğini, yanlış öğrenmelerin önüne geçebilmek için de düzeltmelerin yapılmasının gerekliliğine dikkat çekmişlerdir. Öğretmen adayları web ortamlarında yapılan öğretimde gerek öğrenci-öğrenci etkileşiminin gerekse de öğrenci-öğretmen etkileşiminin sağlanabilmesi için ek olarak yüz yüze (sınıf ortamında fiziksel olarak) görüşmelerin yapılmasının önemi üzerinde durmuşlar ve web temelli öğretim sürecinde öğretmen ve öğrencilerin belirli zaman aralıklarında mutlaka bir araya gelmeleri gerektiğini belirtmişlerdir.

Demirli (2002) çalışmasında; öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersinde web tabanlı öğretim uygulamasına katılan, Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Elektronik Bilgisayar Eğitimi Bölümü Bilgisayar Öğretmenliği ve Elektronik Öğretmenliği programlarında öğrenim gören 33 öğrencinin bu uygulama hakkında görüşleri alınmıştır. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu (% 86.7) böyle bir uygulamaya tekrar katılmak istediklerini ve % 80'i bu uygulama sürecinden zevk aldıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmada bu uygulamaların öğrenciler tarafından benimsendiği, öğrencilerin süreçte aktif olarak yer aldığı ifade edilmekte, web temelli öğretim uygulamalarında işbirlikli çalışma imkânlarının da sunulması gerektiği üzerinde durulmuştur.

Bireysel öğrenmenin önplanda olduğu webe dayalı öğrenme ya da uzaktan öğrenme, günümüzde işbirlikli öğrenmeyi de kapsamına almaya doğru bir değişim içerisinde (Johnson & Johnson, 2002). Öğrencilerin web ortamında işbirlikli çalışmalara katılmaları teşvik edilmekte, öğrenmeyi akranlarıyla birlikte daha etkin bir şekilde gerçekleştirmeleri amaç olarak benimsenmektedir. Alanyazında, web destekli işbirlikli öğrenme uygulamalarının öğrenci başarısına, görüşlerine ve derse yönelik tutumlarına olumlu etkilerde bulunduğunu ortaya koyan birçok çalışma yer almaktadır (Guuawardena, Nola, Wilson, Lopez-Islas, Ramirez-Angel & Megchun-Alpizar, 2001; Soller, 2001; Dewiyanti, Brand-Gruwel, Jochems & Broers, 2007; Tseng, Chiang & Hsu, 2008).



Liu & Tsai (2008) çalışmalarında; programlama problemlerini çözmek için bilgisayar bölümünde okuyan 14 küçük gruba ayrılan 57 üniversite öğrencisi yer almıştır. Çalışmalarında öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları internet ortamında forum aracılığı ile karşılıklı tartışmaları ve görüşmeleri analiz edilmiştir. Analiz sonuçları 5 akran etkileşim türünü içerdiği ifade edilmiştir: 1) temel bilgi değişimi 2) dağıtıcı bilgi değişimi 3) grup gelişimini engelleme 4) yetenek engelleme ve 5) kısmi bilgi değişimi. Çalışmada grup gelişimini sağlamaya yönelik öğrencileri daha etkili koordine etmek için öneriler ve sorulara yer verilmiştir. Çalışmada üniversite öğrencilerinin yer almasına rağmen webe dayalı takım çalışması ya da işbirlikli öğrenme için yeterli yeteneğe sahip olamayabilecekleri ortaya konmuştur. Öğretmenlerin bu durumun farkında olarak, grup gelişim sürecine yardımcı olmaları gerektiği vurgulanmıştır.

Webe dayalı teknolojiler bireysel öğrenmede yapılandırmayı sağlamak ya da bilgiyi grupça paylaşmak gibi öğrencilerin öğrenme performanslarını arttırmak için işbirlikli öğrenmede potansiyel bir araçtır. Bilgiyi yönetmek adına WDIÖ'yi anlamak son derece önemlidir. Liaw, Chen & Huang (2008) çalışmalarında; öğrencilerin WDIÖ sistemlerine karşı tutumlarını araştırmışlardır. Öğrenci tutumları 1. Sistemin fonksiyonları, 2. sistem memnuniyeti, 3. işbirlikli etkinlikler, 4. öğrencilerin özellikleri ve 5. sistemin uygunluğu olmak üzere 5 alt boyutta incelenmiştir. Çalışmada öğrencilerin bilgisayar kullanma tecrübeleri ne kadar yüksek olursa WDIÖ sistemine o kadar daha çok olumlu tutum geliştirdikleri, WDIÖ sistemlerinin zamandan tasarruf sağladığı ve bilgiyi etkili bir şekilde paylaşabildikleri, böylece tecrübelerini ve bilgilerini diğer öğrencilerle paylaşmaya daha istekli oldukları yönünde görüş bildirdikleri ifade edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin WDIÖ sistemlerinin bilgiyi yapılandırma ve bilgiyi paylaşma aracı olarak kullanılabileceği yönünde görüşlerinin olduğu belirtilmiştir. Çalışmada işbirlikli olarak yeni bilgiyi yapılandırmanın ve bilgiyi paylaşmanın WDIÖ'de önemli olduğu vurgulanmış, grup sürecini etkileyen faktörlerin neler olduğunun araştırılması gerektiği ifade edilmiştir.

Bolton, Saalman, Christie, Ingerman & Linder (2008) çalışmalarında; kimya mühendisliğinde ücretsiz bir program olan SimChemistry programını bir aktif öğrenme aracı olarak kullanmışlardır. Öğrencilerin işbirlikli grup çalışmaları ve yapılan görüşmeler çalışmanın değerlendirilmesinde kullanıldığı ifade edilmiştir. Çalışmanın başlarında öğrencilerin bazılarının kendilerini yeni bir eğitim programında kobay olarak gördükleri ve grup üyesi olmak istemedikleri fakat çalışma sonunda gerçekleştirilen görüşmelerde ise tüm öğrencilerin işbirlikli çalışmalarla ilgili olumlu görüş belirttikleri, bu tür çalışmaların devam ettirilmesini istedikleri ifade edilmiştir.

İşbirlikli öğrenme ortamlarında öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen etkileşimi sözkonusu olduğu için sosyal becerilerin gelişimi sözkonusudur. WDİÖ ortamlarında öğrencilerin sosyal gelişimleri üzerine yapılan çalışmalar sosyal gelişimin önemini ortaya koymaktadır.

Smith, Abidi & Forgeron (2005) çalışmalarında; internette işbirlikli forum ortamlarında yapılan tartışmalarda öğrencilerin, karşılaştıkları problemlere çözüm üretmede ve problemlerle ilişkili görüşlerini sunmada, daha önce karşılaştıkları sorunlardan edindikleri tecrübeleri takım arkadaşlarıyla paylaşmada ve probleme yönelik sonuç yargılarına varmada, sonuca ulaşmada önemli roller üstlendikleri belirtilmiştir. Böylece bilginin öğrenci tarafından süreç içerisinde öğrenildiği ifade edilmiştir. Çalışmada bilgi paylaşımları ve internet ortamında işbirlikli çalışmaların öğrencilerin sosyal gelişimlerine etkilerinin incelenmesi gerektiği belirtilmiştir.

Sarsar (2008) çalışmasında; eş zamanlı ve eş zamansız işbirlikli öğrenme ortamlarının, öğretmen adaylarının sosyal becerilerindeki duyuşsal boyutuna etkisi incelenmiştir. Araştırma, öğrencilerin duyuşsal becerilerini teknolojinin imkanları ölçüsünde ifade edilebildiğini göstermiştir. Ancak öğrencilerin, basit duyguları rahat ifade ederken, karmaşık duyguları farklı anlamlarda yorumlanabilecek şekilde ifade ettikleri ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin, öğrencileri bireysel olarak tanınması ve öğrenmeyi daha etkin olarak gerçekleştirmesi için duyuşsal boyutu, eşzamanlı ve eşzamansız öğrenmenin bir faktörü olarak değerlendirmesi önerilmiştir.

Öğretimde internetin kullanılması, öğretmen-öğrenci ya da öğrenci-öğrenci arasında web ortamında çeşitli şekillerde (telekonferans, forum) birbirleriyle etkileşimde bulunabilmelerine imkân vermektedir. Ancak bu görüşmelerin asla yüz yüze görüşme kadar etkili olamayacağı bu nedenle yüz yüze etkileşimin de kullanılması gerektiği ifade edilebilir. Bunun için web ortamında gerçekleştirilen öğrenme etkinlikleri sınıf ortamında yüzyüze etkinliklerle karma olarak uygulanmalıdır. Web ortamı ve sınıf ortamının öğrenme sürecinde birlikte kullanıldığı öğretim yaklaşımı son yıllarda ilgi çekici bir öğretim yöntemi olmuştur (Olapiriyakul & Scher, 2006). Pek çok üniversite, geleneksel yüzyüze öğretim ortamları ile internet ortamlarının birlikte hangi oranda olacağını belirleyen öğretmenler ve öğrencileri için kendi web destekli öğrenme derslerini geliştirme arayışında olmuştur. Bu yaklaşıma ilişkin alanyazında olumsuz sonuçlar ortaya koyan çalışmalar olmakla beraber öğrenci başarısını arttırdığını, öğrencileri daha fazla motive ettiğini, derse karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediğini gösteren çalışmalar da yer almaktadır.

Delialioğlu & Yildirim (2008) çalışmalarında; KÖ'nün öğrenci başarısı, bilgiyi muhafaza etme, derse karşı tutumlara yönelik etkisi ve geleneksel yöntemlere göre KÖ'ye yönelik öğrenci tutumları araştırılmıştır. Çalışmada KÖ ve geleneksel yöntemler arasında öğrenci başarıları, bilgiyi muhafaza etme, memnuniyet ve tutumlar açısından anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Tüysüz (2005) çalışmasında; ilköğretim fen bilgisi 7. ve 8. sınıf programında yer alan kimya konuları ile ilgili web tabanlı materyal geliştirilerek Karma öğrenme modelinin öğrenci tutum ve başarısına etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla haftada 3 saat olan fen bilgisi dersinin 2 saati yüz yüze sınıf ortamında, 1 saati de internet ortamında yapılmıştır. Çalışma sonunda KÖ modelinin, geleneksel metotla karşılaştırıldığında, öğrencilerin başarılarına, fen bilgisi dersine ve internet kullanımına yönelik tutumlarına olumlu etki yaptığı saptanmıştır.

Olapiriyakul & Scher (2006) çalışmalarında; üniversitelerde KÖ çalışmalarına rehberlik edecek uygulamaya dayalı yol gösterici bir çalışmayı ortaya

koymuşlardır. Çalışmalarında bir dersi KÖ yaklaşımı ile alan öğrencilerin aynı dersi sadece webe dayalı olarak alan öğrencilerin başarılarından daha yüksek olduğu sonucu elde edilmiştir. Öğrencilerin KÖ yaklaşımına yönelik olumlu görüşler belirttikleri, KÖ yaklaşımına öğrencilerin öğrenme stillerinin aktif/duyuşsal/düzenli/görsel özellikler taşıdığı, öğrencilerin birçoğunun sözel açıklamalar yerine görsel sunumları tercih ettikleri belirtilmiştir.

Akkoyunlu & Soylu (2006) çalışmalarında; KÖ ortamlarına ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerini almayı amaçlamışlardır. Çalışma Hacettepe üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojilerinde öğrenim görmekte olan 64 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen sonuçlar öğrencilerin KÖ ortamlarında yer almaktan zevk aldıklarını, internet ortamında forumlara katılma sıklıklarının ve başarı düzeylerinin KÖ ortamları hakkındaki görüşlerini etkilediğini ortaya koymuştur. KÖ’de yüzyüze etkileşimler ile ilgili öğrenciler en yüksek puanları vererek memnun kaldıklarını ifade etmişlerdir. Bu çalışma sonuçları açısından incelendiğinde KÖ’de iletişim ve etkileşimin önemini ortaya koymuştur.

Andres (2002); sınıf ortamı ve internet ortamının işbirlikli öğrenmede birlikte kullanılmasının öğrencilerin bilgiyi pasif olarak almak yerine, onu yapılandıran, aktif olarak öğrenen bireyler olmalarını, iyi yapılandırıldığı takdirde geleneksel sınıf ortamında elde edilemeyecek yüksek bir güdülenme yaratabileceğini vurgulamıştır.

WDİÖ sürecinde de öğretmenin önemli bir role sahip olduğu ortaya konmaktadır. Öğretmen, öğrenme sürecinin yapılandırılmasında, kullanılacak öğretim materyallerinin oluşturulmasında ve uygulama sürecinde öğrencilerin doğru yönlendirilmesinde önemli bir role sahiptir (Palloff & Pratt, 2007).

El-Deghaidy & Nouby (2008) çalışmalarında, öğrencilerin öğrenme sürecinde internet ortamında eşzamanlı-eşzamansız ve sınıf ortamında yüzyüze işbirlikli çalışmalarla etkinliklerin yer aldığı yaklaşımı webe dayalı işbirlikli öğrenme olarak isimlendirmişlerdir. Çalışmalarının yapısı, işbirlikli öğrenme yöntemini

destekleyen teorilerin bir derlemesine dayanmaktadır. İşbirliğini sağlamak için bu çalışmada üç tip etkileşimden (sosyal, içerik ve öğretmen) söz edilmiştir. Çalışmada deney grubunda yer alan öğrencilerin kontrol grubuna göre daha başarılı oldukları, aynı zamanda webe dayalı işbirlikli öğrenme ortamlarına yönelik tutumlarının da kontrol grubundaki öğrencilerinkinden daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Sosyal dayanışmanın çalışmada en önemli avantajlardan biri olduğu ifade edilmektedir.

Suthers, Hundhausen & Girardeau (2003) çalışmalarında; sınıf ortamında yüzyüze işbirlikli öğrenme ortamı ile webe dayalı işbirlikli öğrenme ortamlarının bilginin sunulmasındaki rolü araştırmışlardır. Sınıf ortamında yüzyüze işbirlikli öğrenme yöntemi ile ilgili daha önce yapılan çalışmalar öğrencilerin görüşlerine ve işbirlikli çalışmayı etkileyebileceğini göstermiştir. Bu çalışmada 2 hipotez yer almıştır. 1) Paylaşılan farkındalığın daha zayıf olması, fiziksel olarak birlikte çalışmanın, mimikleri kullanarak iletişimde bulunmanın daha zor olması nedeniyle internet ortamında bilgi sunumu daha etkisiz olabilir. 2) Öğrenciler yüzyüze sınıf ortamında ifade edemediklerini internet ortamında telafi edebildikleri ve kendilerine daha fazla güvendikleri için daha etkilidir. Araştırmanın nicel verileri ikinci hipotezi büyük oranda destekler sonuçlar ortaya koymuştur. Ancak diğer gözlemler dolaylı yoldan birinci hipotezi de desteklemektedir. Bu çalışmanın sonuçlarından da görüldüğü gibi tamamen internet ortamına bağlı işbirlikli öğrenme yöntemi ile tamamen sınıf ortamına bağlı yüzyüze işbirlikli öğrenmenin bazı eksiklikleri olduğu görülmektedir. İşbirlikli öğrenme yönteminin hem internet ortamı hem de sınıf ortamında yüzyüze birlikte kullanılması bu iki ortamın eksikliklerinin giderilmesini sağlayacak ya da en aza indirgeyecektir. Bu nedenle bu çalışmada web destekli işbirlikli öğrenme yöntemi kullanılmıştır.

Bilimsel süreç becerileri, kimya öğretiminde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren, öğrenmenin kalıcılığını artıran, sorgulayıcı öğrenmeyi kazandıran temel becerilerdir (Ayas ve diğer., 1997). İşbirlikli öğrenmenin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine de olumlu etkiler sağladığı alanyazında

ortaya konmuştur (Bozdoğan ve diğer., 2006; Manlove, Lazonder & De Jong, 2006; Özdamlı, Bicen, Ercağ, Demirbilek & Çeker, 2010).

Bozdoğan ve diğer., (2006) araştırmalarında; işbirlikli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi araştırılmıştır. Deney ve kontrol gruplu deneysel desenin kullanıldığı araştırmada, deney grubu öğrencileri İÖ yaklaşımı ile hazırlanan programla, kontrol grubu öğrencileri ise geleneksel yöntemler ile öğrenim görmüşlerdir. Çalışma, 2004–2005 öğretim yılında Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesinde Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıfında öğrencim gören 210 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma sonuçları; İÖ yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye etkisinin incelendiği bu araştırmada, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri ön test puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı, son test puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirtilmektedir. Buna göre; işbirlikli öğrenme yönteminin, geleneksel öğrenme yöntemine göre bilimsel süreç becerilerini kazandırma yönünden daha başarılı olduğu ortaya konmuştur.

Manlove et al., (2006) çalışmalarında; web ortamında işbirlikli sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağlayıp sağlamadığı araştırılmıştır. Sonuçlar öğrencilerin öğrenmelerine katkı bulunduğunu, sorgulamaya dayalı öğrenmeyi ve bilimsel süreç becerilerine katkı sağladığını ortaya koymuştur.

Web ortamının öğrenme/öğretim sürecinde kullanılabilmesi için web teknolojilerinin tasarlanan öğrenme/öğretme sürecinin beklentilerine cevap verebilmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın temelini işbirlikli çalışmalar içerdiği için web ortamında işbirlikli öğretim uygulamalarına imkân veren yazılım sistemlerine ihtiyaç duyulmuştur. Alanyazın incelendiğinde; Moodle öğrenme platformu, sahip olduğu özellikleri itibarıyla diğer öğrenme platformlarına göre önplana çıkmıştır. Moodle'nin web ortamındaki başarılı öğrenme uygulamalarına ilişkin alanyazında birçok çalışma yer almaktadır.

Öğrenme platformları birçok eğitim kurumu tarafından kullanılmaktadır (İnner, 2007). Türkiye’de de Anadolu Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi, Sabancı Üniversitesi, Bilgi Üniversitesi gibi üniversiteler tarafından kullanılmaktadır. Bu eğitim kurumlarından bazıları öğrenme platformlarına ciddi oranda bütçeler ayırmaktadır. Ticari amaçlarla geliştirilen bu öğrenme platformları (Blackboard) yukarıdaki çalışmada da görüldüğü öğrencilerin ders başarısını artırma ve öğrencilerin derse karşı memnuniyetlerini yükseltmede başarılı sonuçlar ortaya koymaktadır. Moodle açık kaynak kodlu bir öğrenme platformu olması nedeniyle dünyanın dört bir yanından geliştiricilerin desteği ile büyüyerek Blackboard gibi ticari öğrenme platformları ile rekabet edebilecek duruma gelmiştir. Pek çok özelliği ile Blackboard yazılımını aratmayacak yeterlikte olan Moodle, ücretsiz ÖGP’ler arasında da en öne çıkan ÖGP olduğu yapılan araştırmalarda ortaya konmuştur (Aydın ve Biroğul, 2008). Moodle günümüzde birçok eğitim kurumu tarafından kullanılmaktadır (İnner, 2007).

Bilkent üniversitesinde Moodle Eylül-2007 den beri kullanılmaktadır ([http://gen.moodle.bilkent.edu.tr/index.php?lang=tr\\_utf8](http://gen.moodle.bilkent.edu.tr/index.php?lang=tr_utf8)). Anadolu üniversitesinde de Moodle uygulaması gerçekleştirilmektedir (<http://moodle.aof.edu.tr/>). Ortadoğu Teknik Üniversitesinde (ODTÜ) ise Moodle kullanımı Sanal kampüs uygulaması ile 4 Mayıs 1998 tarihinde 90 kişi ile başlatılmıştır. Bilgi Teknolojileri Sertifika Programı (BTSP), ODTÜ’nün internet üzerinden verdiği internete dayalı eğitim asenkron olarak (ide\_a) ilk sertifika programıdır. BTSP’ nin amacı Türkiye’deki bilgi teknolojileri alanındaki 75.000’nin üzerindeki yetişmiş eleman gereksinimini karşılamaya katkıda bulunmaktır. BTSP, 4 dönemden oluşan ve yaklaşık olarak 9 ay süren bir sertifika programıdır. Programda, her dönemde iki ders olmak üzere toplam sekiz ders verilmektedir. Dersler Bilgisayar Mühendisliği’nin temel derslerinden seçilmiştir ve ODTÜ Bilgisayar Mühendisliği Bölümü öğretim üyeleri tarafından tamamen Türkçe olarak hazırlanmıştır. Dönem sonunda katılımcılar yüzyüze dersler ve sınavlar için ODTÜ’ ye davet edilmekte, yapılan sınavlar sonucunda, 8 dersten de başarılı olan katılımcılar Bilgi Teknolojileri Sertifikası almaya hak kazanmaktadırlar (<http://idea.metu.edu.tr/>).

Kocaeli Üniversitesinde teorik ve uygulamalı derslerde yardımcı araç olarak kullanılması için Kocaeli Üniversitesi Eğitim Destek Sistemi (KOUEDS) oluşturulmuş ve öğrenme platformu olarak Moodle kullanılmaktadır. Bu sistem üzerinden öğrencilere ders notları dağıtılmakta, çevrimiçi ödev, sınav, anket uygulamaları yapılmakta, ders ile ilgili haberleşme ve tartışma ortamı olarak kullanılmaktadır. Bu sistemin Kocaeli üniversitesinde yaygınlaştırılması için çalışmalar devam etmektedir (<http://moodle.kou.edu.tr/>).

Williams et al. (2008) çalışmalarında; 2 anorganik kimya modülünü öğretmek için webe dayalı karma öğrenme yaklaşımını kullanmışlardır. Çalışmalarında internet ortamında öğrenci başarılarının değerlendirilmesine imkân veren, 20 uygulamalı çalışmanın yer aldığı, aktif öğrenmeye imkân tanıyan, ticari bir öğrenme platformu olan Blackboard kullanılmıştır. Web ortamında eğitimsel değerlendirme öğrencilerin uygulamalı çalışmalardaki ilerlemelerine hızlı ve yardımcı olacak geri bildirimi sağlayacak şekilde tasarlandığı belirtilmiş, Blackboard'un öğrenci etkinliklerini ve gelişimini izlemeye imkân verdiği ifade edilmiştir. Uygulamalı çalışmalara öğrenci katılımının artırılması için uygulama çalışmalarının sonunda çalışmayı özetleyici değerlendirmelerin kullanıldığı belirtilmiştir. Çalışmada web ortamının kullanılmadığı daha önceki yıllar ile web ortamının kullanıldığı dönemdeki öğrenci performansları karşılaştırılmıştır. Analiz sonuçları web ortamının kullanıldığı öğrenme yaklaşımında öğrencilerin derse karşı tutumlarında ve ders başarılarında önemli bir gelişmenin olduğu sonucunu ortaya koymuştur.

Blas & Fernández (2009) çalışmalarında; üniversite öğrencilerine yönelik Moodle öğrenme platformunu kullanarak webe dayalı fizik dersi uygulaması yapmışlardır. Bu uygulama sınıf ortamında yüzyüze dersleri pekiştirmek amacıyla geliştirilmiştir. Çalışmada farklı etkinliklerin, chat ve forumların yönetildiği, bilginin paylaşıldığı, hem öğrenci hem de öğretmenlerin sanal bir öğrenme ortamına sahip olmalarını sağlayan webe dayalı öğrenme ortamı oluşturmak amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda elde edilen veriler bu çalışmada yer alan öğrencilerin yeterliklerini ve bilgilerini arttırdıklarını ortaya koymuştur.



Çavuş, Uzunboylu & Ibrahim (2007) çalışmalarında; işbirlikli öğrenme araçlarını içeren Moodle kullanılarak etkileşimli ve işbirlikli bir öğrenme ortamı tasarlanmıştır. İnternet üzerinden programlama dillerinin öğretiminde gelişmiş standart bir işbirlikli öğrenme aracının öğrenci başarı düzeyine etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonuçları Moodle kullanılan webe dayalı işbirlikli öğrenme ortamının öğrenci başarılarını yüksek oranda arttırdığını göstermiştir.

Moodle öğrenme platformu öğrenci motivasyonunu ve derse karşı öğrenci tutumlarını arttırdığı için, sınıf ortamında yüzyüze yapılan derslerin sınıf dışında pekiştirilmesinde vazgeçilmez bir araç haline gelmektedir. Bu alanda yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar bu durumu desteklemektedir.

Karaman ve diğer., (2009) çalışmalarında; Moodle kullanılarak yürütülen internet destekli öğretim uygulamaları hakkındaki öğrenci görüşleri araştırılmıştır. Bu amaçla 2008 - 2009 öğretim yılı güz döneminde biri lisansüstü olmak üzere toplam dört adet ders Moodle (moodle.atauni.edu.tr) sistemi üzerinden yürütülmüştür. Uygulamada yüz yüze derslerin yanı sıra materyal paylaşımı, forum tartışmaları, wiki uygulamaları, kısa sınavlar, metin, resim, ses ve video destekli ders özetleri yardımıyla öğrencilere sınıf dışı destekler verilmiş ve etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Anket yardımıyla toplanan öğrenci görüşleri gözlem sonuçları eşliğinde analiz edilmiş ve yorumlanmıştır. Buna göre dersin takibinin kolaylaştığı, öğrencilerin sınıf dışında dersle daha çok ilgilendikleri ve öğretmenin katıldığı tartışmaların materyaller kadar beğenildiği söylenebilir.

Vighnarajah, Luan & Bakar (2009) çalışmalarında; lise öğrencileri için Moodle öğrenme platformu kullanılarak kendi öğrenmelerinin farkında olmalarını sağlayacak stratejilerin yer aldığı, etkileşimli bir webe dayalı öğrenme ortamı oluşturmuşlardır. Çalışma sonuçları böyle bir öğrenme ortamının, öğrencilerin kendi öğrenmelerinin farkında olmalarına önemli katkı yaptığını ortaya koymuştur. Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen verilere göre öğrencilerin büyük bir çoğunluğu internet ortamında chat, forum ve online iletişim araçlarını kullanarak birbirleri ile ve öğretmenleri ile rahatça iletişim kurarak kendilerini ifade ettikleri için

böyle bir çalışma içerisinde yer almaktan memnun olduklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin küçük bir kısmı ise internet kullanımında yeterli olmadıkları için olumsuz görüş belirtmişlerdir.

Çavuş, Uzunboylu & İbrahim (2008) çalışmalarında; Programlama Dili (Pascal ve Java) öğretimi için sanal bir öğrenme ortamı oluşturmayı amaçlamışlardır. Sanal öğrenme ortamının oluşturulmasında açık kaynak kodlu bir öğrenme platformu olan Moodle kullanılmıştır. Oluşturdukları bu sanal öğrenme ortamı ile ilgili olarak öğretmen ve öğrencilerin görüşlerini almışlardır. Sanal ortamda Pascal programlama dili öğrenen öğrenciler ile Java programlama dilini öğrenen öğrencilerin sanal öğrenme ortamı ile ilgili görüş farklılıkları ortaya çıkmıştır. Pascal programlama dersi alan öğrenciler birbirleri ile interaktif olarak iletişim kurabilmelerine rağmen Pascal programlarının işbirlikli öğrenme araçlarında kullanılamamasından dolayı diğer arkadaşları ile işbirlikli çalışma imkanı bulamadıklarını bu nedenle sanal öğrenme ortamı ile ilgili olumsuz görüş belirttikleri ifade edilmiştir. Java programlama dersi alan öğrenciler ise Java programlarının işbirlikli öğrenme araçlarında kullanılabilir olması, öğrencilerin birbirleri ile internet ortamında işbirlikli çalışmalarına fırsat vermesi, birbirlerinin çalışma ekranlarını internet ortamında görebilmeleri, öğrencilerin herhangi bir problemle karşılaştıklarında öğretmenlerinden internet ortamında anında destek alabilmesi, problemleri diğer öğrencilerle ve öğretmenleri ile internet ortamında rahatça tartışabilmesi Java programlama dersi alan öğrencilerin olumlu görüş belirtmelerini sağlamıştır. Çalışmada öğretmenlerin, sanal öğrenme ortamının Pascal kursunda 3, Java kursunda 5 öğrencinin yurtdışına çıkmak zorunda olmasına rağmen internet ortamında derslere devam edebildiklerini; öğrencilerin internet ortamında çekinmeden rahatça sorular sorabildiklerini, derslerin internet kafe ya da evden internete bağlanarak takip edildiği için grup çalışmalarına ilgiliyi arttırdığını; öğrencilerin hazır oldukları zaman kısa sınavları yaparak kendi gelişimlerini değerlendirebildiklerini ve böylece eksikliklerini görerek sınavlarda daha yüksek puanlar aldıklarını; öğretmenlerin öğrenci gelişimlerini daha iyi analiz edebildiklerini; tüm chat oturumlarının kaydedilebilme imkanının daha sonra iyi bir dönüt sağlanmasında kullanılabileceğini sanal öğrenme ortamının avantajları olarak gördükleri ifade edilmiştir. Öğretmenler,

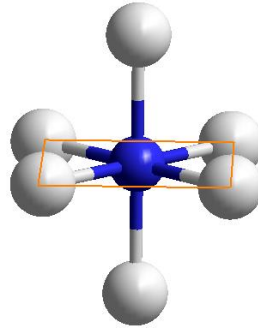
öğrenci-öğrenci ve öğrenci öğretmen iletişimde sanal öğrenme ortamında vücut dilini göremediklerini bunun için öğrenme platformlarında canlı video arayüzünün de kullanılması gerektiği, öğrencilerin bilgisayar ve internete ulaşımında karşılaşılabilecekleri yetersizliklerin ortadan kaldırılması için altyapı yeterliliklerinin sağlanması gerektiğini ifade ettikleri belirtilmiştir. Özetlenecek olursa öğrenme platformlarının işbirlikli öğrenme araçları kullanıldığında öğrenciler ve öğretmenlerin olumlu görüşlere sahip olmasını sağladığı ve öğrenmede daha etkili olduğu sonucuna varılmaktadır.

Eğitim sürecinin planlayıcısı ve yürütücüsü öğretmenlerdir. WDIÖ ortamlarının planlanmasında, eğitim içeriğinin oluşturulmasında ve öğrenme sürecinde uygulanmasında öğretmen yeterlikleri, hazırbulunuşlukları son derece önemlidir. Tezer ve Bicen (2008), çalışmalarında OGP'ler hakkında bilgi verilmekte, üniversite öğretim görevlilerinin OGP'lerin kullanımına yönelik hazır bulunuşluğu ölçülmektedir. Çalışma sonucuna göre OGP'leri kullanacak olan öğretim elemanlarının gerekli yeterliğe sahip olduğu uygun istatistikî yöntemlerle açıklanmıştır. Üniversite öğretim elemanları ÖGP'lere içerik ekleme, powerpoint formatında ders içeriği ekleme, eklenecek powerpoint'e görsel ve işitsel içerik ekleme, ekledikleri ders notlarını güncelleme, forum ekleme, ekledikleri forumu yönetme, sohbet odaları ekleme, ekledikleri sohbet odalarında öğrencilerle sohbet etme, sözlük ekleme, öğrenci gelişimini izleyebilecekleri deneme sınavı ekleme, eklenen sınavlarda çeşitli sorular sorma, değerlendirme sınavı ekleme, öğrencilerle iletişime geçme, öğrencilere araştırma ödevi verme, belirlenen zamanda öğrencilerle eş zamanlı olarak iletişime geçme, ders ile ilgili duyuruları ekleme, ders içeriklerini haftalık olarak sıralama, haftalık olarak eklenecek içeriği zamanında güncelleme, ders içeriklerini pdf formatında ekleme ve ders içeriklerini word formatında ekleme konusunda yeterli bilgiye sahip oldukları ifade edilmiştir.

Kimya, maddesel değişimleri inceleyen ve bunlarla ilgili pratik uygulamalar içeren bir derstir. Öğrencilerin çıplak gözle görülemeyecek maddesel değişimleri zihinlerinde canlandırmaları zordur. Yapısal kimya; kimyasal bağlar, reaksiyon mekanizmaları, stereokimya, moleküler yapıların açıklanması, spektroskopi ve

simetri gibi kimyanın birçok alanında önemli disiplinlerden birisidir. Bu disiplinlerin anlaşılabilmesi için yapıların üç boyutlu düşünülmesi gerekir, bunun geleneksel ders kitapları ile gerçekleştirilmesi ise son derece zordur (Bögel, Laubea, Dettmanna, Manturzyka & Steinbornb, 1998). Moleküllerin geometrik yapılarına ilişkin üç boyutlu modellerin kullanılması öğrencilerin konuyu daha iyi anlamaları açısından önemlidir (Singer et al., 2006). Molekül modelleri, bileşikler ve kimyasal yapıların geometrik şekilleri chemsketch, chemdraw, hyperchem gibi çizim programları ile bilgisayar ortamında oluşturulabilmekte ve web ortamında da kullanılabilmektedir (Şekil 5).

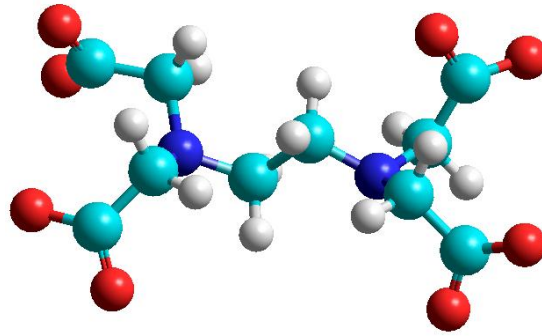
**Şekil 5 [CoCl<sub>6</sub>] Geometrik Yapısı**



Geometrik şekillerin ve molekül yapılarının yer aldığı koordinasyon bileşikleri, izomerler gibi konularda mutlaka model kullanılmalıdır. Özellikle geometrik ve optik izomerler konusu model kullanmadan öğretilemez. Eski ders kitaplarında yer alan iki boyutlu şekiller çoğunlukla karmaşık olup, öğrencilere yardım etmektense kafalarını karıştırmaktadır (Ayas ve diğer., 1997:91).

Bögel et al. (1998) çalışmalarında; internet ortamında kuantum ve yapı kimyası için text, resimler, iki boyutlu ve üç boyutlu animasyonlar, moleküler yapıların üç boyutlu sanal gerçekliklerini oluşturmuşlardır. Çalışma üç boyutlu molekül yapılarının geleneksel ders kitaplarındaki modellere göre öğrencilerin öğrenmesine daha fazla katkıda bulunduğunu ortaya koymuştur.

**Şekil 6 Etilendiamintetraasetat (EDTA) Molekül Yapısı**



Anorganik kimya dersinde koordinasyon kimyası konusu; ligant, enantiyomer, kiral, kompleks oluşumu, merkez iyon, inert gibi soyut kavramları (Morgil et al, 2004) ve öğrencilerin üç boyutlu düşünmelerini gerektiren molekül yapılarını içermektedir (Leedy, 2002; Şekil 6). Bu nedenle öğrenciler tarafından karmaşık ve zor bir konu olarak görülmektedir (Barke et al. 2009). Öğrencilerin üç boyutlu yapıları daha iyi anlayabilmeleri için üç boyutlu modellerin kullanılması önemlidir (Korkmaz & Harwood, 2004; Singer et al. 2006). Güncel hayatla ilişkili örneklerin ve etkinliklerin yer alması, işbirlikli çalışmalara yer verilmesi, zor ve karmaşık olarak görülen bu derse yönelik öğrencilerin tutum ve motivasyonunu arttıracaktır (Williams et al. 2008).

Leedy (2002) çalışmasında; iki ve üç boyutlu animasyonların, üç boyutlu düşünme yeteneği ve cinsiyetin koordinasyon kimyasını öğrenmeye etkisini araştırmıştır. Koordinasyon kimyası ile ilgili resim, iki ve üç boyutlu animasyonlar, açıklamalar, sorular ve geribildirimlerin olduğu bir bilgisayar modülü geliştirmiştir. Animasyonlar için son test ölçümlerinde cinsiyet açısından anlamlı bir fark bulunmazken düşünme yeteneğinin problem çözme, izomerler, kristal alan teorisi konularıyla ilgili test puanlarıyla yüksek oranda ilişkili olduğu bulunmuştur. Deney ve kontrol grubunun koordinasyon kimyası ile ilgili test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmazken düşünme yeteneği yüksek olan öğrencilerin koordinasyon kimyası ile ilgili test puanlarının da yüksek olduğu görülmüştür. Öğrencilerin modül ve koordinasyon kimyası konusu ile ilgili görüşlerine incelendiğinde öğrenciler bilgisayar modülünü koordinasyon kimyasını öğrenmek için faydalı görmüşlerdir. Ancak koordinasyon kimyası konusunun öğrenmek için karmaşık bir konu olduğunu

ifade etmişler, modül ile ilgili daha fazla örnek, animasyon, soru ve geri bildirim içermesi gerektiğini vurgulamışlardır.

Wu (2003) çalışmalarında; Providence üniversitesinde uygulamalı kimya bölümünde 3. sınıfta öğrenim görmekte olan 108 kimya öğrencisi yer almıştır. Öğrenciler deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmışlar, deney grubuna işbirlikli öğrenme kontrol grubuna ise geleneksel yöntemler uygulanmıştır. 4 ay süren uygulama sonucunda sonuçlar işbirlikli öğrenme ile öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin daha başarılı oldukları ortaya çıkmıştır. Deney grubundaki öğrenciler; anorganik kimya dersinde WDİÖ uygulamasının memnuniyetlerini arttırdığını, bu öğrenme yaklaşımının derse yönelik farkındalıklarını arttırdığını, öğrenme becerilerinin gelişimine katkıda bulunduğunu ifade etmektedir.

Yukarıdaki alanyazın doğrultusunda koordinasyon kimyasının öğretiminde WDİÖ yaklaşımının kullanılabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada üç boyutlu molekül modellerini, güncel hayatla ilişkilendirilmiş örnekleri, etkileşimli kavram haritalarını, bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağlayacak web ortamında etkileşimli deney etkinliklerini içeren, öğrencilerin web ortamında işbirlikli olarak çalışabilecekleri bir WDİÖ ortamı geliştirilmiştir.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Bu bölümde; çalışmada kullanılan araştırma modeli, çalışma grubu, verilerin toplanması ve verilerin çözümlenmesi üzerinde yapılan çalışmalarla ilgili bilgiler verilmiştir.

#### 3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada *Kontrol Grubu Öntest - Sontest Yarı Deneysel Desen* kullanılmıştır (Fraenkel & Wallen, 2006; Karasar, 2000; Tablo 4). Çalışma grubunu Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Kimya Öğretmenliği programında öğrenim gören ikinci sınıf öğrencileri oluşturmuştur (n=35, yaş ortalaması=19). Öğrenciler, deney grubuna (DG, n=18, 10 erkek, 8 kız) ve kontrol grubuna (KG, n=17, 9 erkek, 8 kız) rastgele atanmıştır.

**Tablo 4 Araştırma Deseni**

| Gruplar       | Ön Ölçümler         | Yöntem, öğrenme ortamı ve süre                                                         | Son Ölçümler                   |
|---------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Deney Grubu   | ABT, KTÖ, SBT, BSBT | Web Destekli İşbirlikli Öğrenme (Haftada 2 saat sınıf, 2 saat web ortamı; 4x4=16 saat) | ABT, SBT, BSBT, WDiÖG, WFE, GF |
| Kontrol Grubu | ABT, KTÖ, SBT, BSBT | İşbirlikli Öğrenme (Haftada 4 saat sınıf ortamı; 4x4=16 saat)                          | ABT, SBT, BSBT                 |

**ABT** : Akademik Başarı Testi, **KTÖ** : Kimya Tutum Ölçeği, **BSBT** : Bilimsel Süreç Beceri Testi, **SBT** : Sosyal Beceri Testi, **WDiÖG** : Web Destekli İşbirlikli Öğrenmeye Yönelik Öğrenci Görüşleri Anketi, **WFE**: Web Sayfası Forum Etkinliği, **GF**: Görüşme Formu

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin interneti nerede kullandıklarını, bilgisayar kullanımına ilişkin önceki tecrübelerini, bilgisayara sahip olup olmadıklarını, günlük bilgisayar kullanım sürelerini gösteren demografik bilgileri Tablo 5’de verilmiştir.

**Tablo 5 Çalışma grubu demografik bilgileri**

|                                   | <b>Deney Grubu<br/>(n=18)</b>                                               | <b>Kontrol Grubu<br/>(n=17)</b>                                             |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| İnternet kullanım yeri            | Ev (n=8)<br>İnternet kafe (n=5)<br>Üniversite bilgisayar laboratuvarı (n=5) | Ev (n=9)<br>İnternet kafe (n=5)<br>Üniversite bilgisayar laboratuvarı (n=3) |
| Kişisel Tecrübe*                  | Evet, (n=18)                                                                | Evet (n=17)                                                                 |
| Bilgisayar Eğitimi                | 18 (Temel bilgisayar kullanım becerileri)                                   | 17 (Temel bilgisayar kullanım becerileri)                                   |
| Bilgisayara sahip olma            | 13-evet<br>5-hayır                                                          | 14-evet<br>3-hayır                                                          |
| Günlük bilgisayar kullanım süresi | 0-3 saat (n=8)<br>3-5 saat (n=9)<br>5-8 saat (n=1)                          | 0-3 saat (n=9)<br>3-5 saat (n=7)<br>5-8 saat (n=1)                          |

\*Kişisel tecrübeler; öğrencilerin resmi olmayan bilgisayar kullanımını göstermektedir (mail, chat, forum kullanımı vb.)

### 3.2. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada kullanılan Akademik Başarı Testi, Kimya Tutum Ölçeği, Web Destekli İşbirlikli Öğrenmeye Yönelik Öğrenci Görüşleri Anketi, Koordinasyon Kimyası Konusuna Yönelik Öğrenci Görüşleri Anketi, Web Sayfası Forum Etkinliği ve Görüşme Formu araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Veri toplama araçlarının geliştirilmesinde alanyazın taraması yapılarak alanyazında varolan veri toplama araçları incelenmiştir. Veri toplama araçlarının geçerliği için kapsam geçerliği sağlanmıştır. Kapsam geçerliğinin sağlanmasında üç alan eğitimi uzmanından görüş alınmış, öneriler doğrultusunda maddelerin bazılarında düzeltmeler yapılmıştır. Bazı maddelerin ifadeleri düzenlenirken tekrar içeren ve uygun olmayan maddeler ise veri toplama araçlarından çıkarılmıştır. Bu düzenlemelerin sonucunda veri toplama araçları uygulama için hazır hale getirilmiştir. ABT ve KTÖ veri toplama araçlarında, kapsam geçerliğine ek olarak güvenirlik çalışması yapılmıştır. Bu ölçeklere ilişkin güvenirlik çalışmalarına ait detaylar aşağıda belirtilmiştir.

#### 3.2.1. Akademik Başarı Testi (ABT):

Öğrencilerin anorganik kimya dersinde koordinasyon kimyası konusu ile ilgili bilimsel başarı düzeylerini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. ABT için 32 çoktan seçmeli maddeden oluşan taslak form oluşturulmuş (Ek 1), alan eğitimi



uzmanlarının görüşleri (3 kişi) doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Soru kökünde belirlenen hatalar nedeni ile 3., 4., 16. ve 27. maddeler güvenilirlik çalışması için madde analizine dahil edilmemiştir. ABT, anorganik kimya dersi alan toplam 91 öğrenci üzerinde uygulanmış elde edilen verilere madde ve test analizi yapılarak madde güçlük ve madde ayıricılık indeksleri belirlenmiştir (Tablo 6).

**Tablo 6 ABT Madde Güçlük ve Madde Ayıricılık Gücü İndeksleri**

| Madde No   | Doğru Seçenek | Doğru Cevaplayanların Sayısı | Madde Güçlük İndeksi (p) | Madde Ayıricılık Gücü İndeksi (r) |
|------------|---------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| 01         | E             | 58                           | 0.94                     | 0.36                              |
| <b>*02</b> | <b>D</b>      | <b>37</b>                    | <b>0.60</b>              | <b>0.03</b>                       |
| 05         | B             | 44                           | 0.71                     | 0.51                              |
| <b>*06</b> | <b>C</b>      | <b>47</b>                    | <b>0.76</b>              | <b>0.15</b>                       |
| 07         | A             | 54                           | 0.87                     | 0.59                              |
| 08         | B             | 31                           | 0.50                     | 0.35                              |
| 09         | E             | 29                           | 0.47                     | 0.56                              |
| 10         | C             | 33                           | 0.53                     | 0.31                              |
| 11         | E             | 39                           | 0.63                     | 0.41                              |
| 12         | B             | 47                           | 0.76                     | 0.48                              |
| 13         | B             | 48                           | 0.77                     | 0.50                              |
| 14         | A             | 60                           | 0.97                     | 0.35                              |
| 15         | E             | 46                           | 0.74                     | 0.60                              |
| 17         | C             | 37                           | 0.60                     | 0.51                              |
| 18         | A             | 44                           | 0.71                     | 0.49                              |
| 19         | E             | 55                           | 0.89                     | 0.42                              |
| 20         | B             | 53                           | 0.85                     | 0.32                              |
| 21         | D             | 22                           | 0.35                     | 0.57                              |
| 22         | E             | 34                           | 0.55                     | 0.30                              |
| 23         | C             | 23                           | 0.37                     | 0.35                              |
| 24         | D             | 60                           | 0.97                     | 0.30                              |
| <b>*25</b> | <b>D</b>      | <b>52</b>                    | <b>0.84</b>              | <b>-0.21</b>                      |
| 26         | C             | 52                           | 0.84                     | 0.57                              |
| 28         | D             | 23                           | 0.37                     | 0.36                              |
| 29         | C             | 13                           | 0.21                     | 0.35                              |
| 30         | D             | 36                           | 0.58                     | 0.33                              |
| 31         | B             | 27                           | 0.44                     | 0.51                              |
| 32         | A             | 28                           | 0.45                     | 0.38                              |

\* Sorunlu Maddeler

Madde analizleri, madde güçlük düzeyleri Tablo 6’da ve madde ayırdedicilik düzeyleri Tablo7’de belirtilen ölçütlere göre yapılmıştır.

**Tablo 7 Madde Güçlük Düzeyi**

| <b>P</b>       | <b>Madde Güçlük Düzeyi</b> |
|----------------|----------------------------|
| 1.00 a yakın   | Kolay                      |
| 0.50 civarında | Orta                       |
| 0.00 a yakın   | Zor                        |

**Tablo 8 Madde Ayırıcılık Gücü İndeksi**

| <b>R</b>                | <b>Madde Değerlendirmesi</b>             |
|-------------------------|------------------------------------------|
| $0.40 \leq r$           | Çok iyi                                  |
| $0.30 \leq r \leq 0.39$ | Oldukça iyi                              |
| $0.20 \leq r \leq 0.29$ | Düzeltilmesi veya geliştirilmesi gerekir |
| $r \leq 0.19$           | Çok zayıf ve testten çıkarılması gerekir |

Madde analizleri sonucunda 2, 6 ve 25 maddelerde sorun tespit edilmiştir.

2. *Madde*: 37 kişi doğru yanıt vermiş,  $p=0.60$ ,  $r=0.03$ ;

6. *Madde*: 47 kişi doğru yanıt vermiş,  $p=0.76$ ,  $r=0.15$ ;

25. *Madde*: 52 kişi doğru yanıt vermiş,  $p=0.84$ ,  $r=-0.21$ .

Madde ayırıcılık gücü düşük maddeler (madde 2, madde 6, madde 25) testten çıkarılarak testin nihai formu elde edilmiştir. ABT’nin nihai formu, konu ile ilgili 15 kazanımı ölçen toplam 25 tane çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Testin güvenirlik katsayısı (KR20) **0,73** olarak bulunmuştur. Teste ilişkin belirtke tablosu Ek 2 ve test soruları Ek 3’de verilmiştir.

### **3.2.2. Kimya Tutum Ölçeği (KTÖ):**

Bu ölçek öğrencilerin kimyaya yönelik nasıl bir tutum içinde olduklarını belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçeği oluşturan maddelerin yeterlik düzeyleri, anlaşılabilirlikleri ve hedefe uygunlukları hakkında alan eğitimi uzmanı görüşleri (2 kişi)

alınmıştır. Ölçeğin taslak formu için beşli likert tipi (Kesinlikle Katılmıyorum, Katılmıyorum, Biraz Katılıyorum, Katılıyorum ve Kesinlikle Katılıyorum) ifadelerden oluşan 25 tane tutum maddesi hazırlanmıştır. Ölçek maddeleri 13 olumlu ve 12 olumsuz tümceden oluşmaktadır. Olumlu tümceler; 1, 2, 3, 4, 7, 9, 14, 15, 16,18, 19, 21, 22 numaralı tümcelerdir. Olumsuz tümceler ise 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 17, 20, 23, 24, 25 numaralı tümcelerdir. Ölçeği yanıtlayan öğrenciler, maddelere tamamen katılıyorum (5) ile tamamen katılmıyorum (1) arasında değişen 5 kategorili derecelendirme ölçeğine göre tepkide bulunmuşlardır.

Ölçeğin yapı geçerliğine ilişkin bilgi toplamak amacıyla “temel bileşenler analizi” kullanılmıştır. Verilerin temel bileşenler analizine uygunluğu *Kaiser-Meyer Olkin* (KMO) katsayısı ve *Bartlett Sphericity* testi ile incelenmiştir (Tablo 9).

**Tablo 9 KMO ve Bartlett Testi**

|                               |         |          |
|-------------------------------|---------|----------|
| Kaiser-Meyer-Olkin Değeri     |         | 0,916    |
| Bartlett's Test of Sphericity | Ki-kare | 1737,495 |
|                               | df      | 300      |
|                               | p       | 0,000    |

KMO katsayısı, verilerin ve örneklem büyüklüğünün seçilen analize uygun ve yeterli olduğunu belirlemede kullanılan istatistiksel bir yöntemdir. KMO katsayısı 1'e yaklaştıkça verilerin analize uygun olduğu, 1 olmasında ise mükemmel bir uyum olduğu anlamına gelir. Yapılan analiz sonucunda KMO değeri 0,916 olarak bulunmuştur. Temel kimya dersi alan 94 öğrenciye ölçeğin taslak formu uygulanarak faktör analizi yapılmıştır (Tablo 10).

**Tablo 10 Madde Faktör Yük Analizi ve Madde Test Korelasyonu**

| Madde No | Faktör Yük Değeri | Toplam Test Puanı ile Korelasyonu |
|----------|-------------------|-----------------------------------|
| 1        | 0,802             | 0,659                             |
| 2        | 0,733             | <b>0,450**</b>                    |
| 3        | 0,824             | 0,752                             |
| 4        | <b>0,863*</b>     | 0,747                             |
| 5        | <b>0,596**</b>    | 0,551                             |
| 6        | 0,690             | 0,697                             |
| 7        | 0,816             | 0,564                             |
| 8        | 0,635             | 0,771                             |
| 9        | 0,728             | 0,739                             |
| 10       | 0,609             | 0,698                             |
| 11       | 0,751             | 0,819                             |
| 12       | 0,696             | 0,741                             |
| 13       | 0,749             | <b>0,844*</b>                     |
| 14       | 0,695             | 0,671                             |
| 15       | 0,698             | 0,783                             |
| 16       | 0,625             | 0,742                             |
| 17       | 0,639             | 0,643                             |
| 18       | 0,804             | 0,719                             |
| 19       | 0,718             | 0,619                             |
| 20       | 0,764             | 0,739                             |
| 21       | 0,607             | 0,768                             |
| 22       | 0,724             | 0,821                             |
| 23       | 0,697             | 0,694                             |
| 24       | 0,607             | 0,704                             |
| 25       | 0,705             | 0,686                             |

\*Maksimum Değer, \*\* Minimum Değer

Ölçeğin madde geçerliğine ve homojenliğine ilişkin olarak madde test korelasyonları hesaplanmıştır. Sonuç olarak ölçeğin madde test korelasyonları 0,45

ile 0,844 arasında değerler almaktadır. Tüm bu bulgular ölçek maddelerinin geçerliğine ve aynı yapıyı ölçtüğüne kanıt olarak kullanılmıştır. Faktör yük değerleri 0,30'un altında olan madde bulunmadığından ölçeğin nihai formu 25 maddeden oluşturulmuştur (Ek 4).

Ölçeğin güvenirliğine ilişkin olarak Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır (Tablo 11).

**Tablo 11 Cronbach's Alpha Güvenirliği**

| <b>n</b> | <b>Cronbach's Alpha</b> | <b>p</b> |
|----------|-------------------------|----------|
| 94       | 0,96                    | 0,000    |

Ölçeğin Cronbach's Alpha güvenirliği 0,05 anlamlılık düzeyinde **0,96** olarak bulunmuştur.

### **3.2.3. Sosyal Beceri Testi (SBT):**

Bu test işbirlikli öğrenmede internet ortamının öğrencilerin sosyal becerilerinin gelişimine katkısını araştırmak amacıyla kullanılmıştır. Riggio tarafından 1989 yılında yeniden düzenlenen Sosyal Beceri Testi'nin Türkçe'ye uyarlaması Yüksel (2004) tarafından 1997'de yapılmıştır. 90 maddeden oluşan testin toplam puana ilişkin iç tutarlık (Cronbach alpha) katsayısı **0,85** olarak bulunmuştur (Yüksel, 2004) (Ek 5).

### **3.2.4. Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT):**

Bu test, öğrencilerin bir problemdeki değişkenleri tanımlayabilme, hipotez kurma ve tanımlama, işlemsel açıklamalar getirebilme, problemin çözümü için gerekli incelemelerin tasarlanması, grafik çizme ve verileri yorumlayabilme yeteneklerini ölçebilen toplam 36 soru içermektedir. Testin orijinali Okey, Wise & Burns (1985) tarafından geliştirilmiş, Türkçeye çevirisi ve uyarlaması ise Geban, Özkan ve Aşkar (1992) tarafından yapılmıştır (Ek 6). Testin (Cronbach alpha) katsayısı **0,81**'dir.

### **3.2.5. Web Destekli İşbirlikli Öğrenmeye Yönelik Öğrenci Görüşleri Anketi (WDİÖG):**

Öğrencilerin “internet ve sınıf ortamının birlikte kullanılması”, “internet kullanımı”, “koordinasyon kimyası konusu”, “web sayfası” ve “işbirlikli öğrenme”ye yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak nihai form oluşturulmuştur. Nihai formda 44 tane beşli likert tipi (*Kesinlikle Katılmıyorum, Katılmıyorum, Kararsızım, Katılıyorum ve Kesinlikle Katılıyorum*) maddeden oluşmaktadır (Ek 7).

### **3.2.6. Koordinasyon Kimyası Konusuna Yönelik Öğrenci Görüşleri Anketi (KÖGA)**

Bu anket, koordinasyon kimyasını konusunu alan öğrencilerin bu konuyu öğrenirken yaşadıkları zorlukları, daha iyi öğrenebilmeleri için ihtiyaçlarını ve beklentilerini belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. 17 yarı yapılandırılmış maddeden oluşan anket, koordinasyon kimyası konusunu alan öğrencilere durum tespiti yapmak amacıyla uygulanmıştır (Ek 8).

### **3.2.7. Web Sayfası Forum Etkinliği (WFE)**

WFE, öğrencilerin web ortamında görüşlerini özgürce belirtmeleri için geliştirilmiştir. 9 tane açık uçlu sorudan oluşmaktadır (Ek 9).

### **3.2.8. Görüşme Formu (GF)**

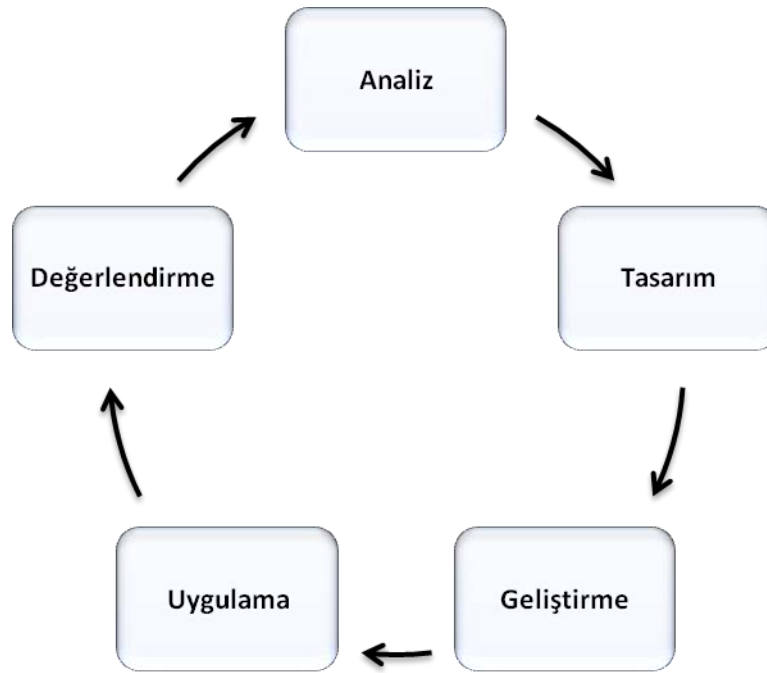
GF, koordinasyon kimyasına, işbirlikli çalışmaya, internet ortamında işbirlikli çalışmaya, web sayfasına yönelik öğrencilerin görüşlerini derinlemesine incelemek amacıyla geliştirilmiştir. GF, 13 tane açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak nihai form oluşturulmuştur (Ek 10).

### 3.3. Web Sayfasının Geliştirilmesi ve Pilot Uygulanması

Çalışmada, Moodle kullanılarak bir web sayfası geliştirilmiş ve esas uygulama öncesinde web sayfasındaki eksikliklerin, hataların giderilmesi amacıyla pilot uygulama yapılmıştır.

Web sayfasının tasarlanmasında ve geliştirilmesinde Dick, Carey ve Carey (2001) tarafından önerilen sistematik öğretim tasarım modeli kullanılmıştır. Model (ADDIE); Analiz, Tasarım, Geliştirme, Uygulama ve Değerlendirme basamaklarını içermektedir (Şekil 7).

**Şekil 7 Öğretimsel Geliştirme Süreci Modeli**



#### *1. Aşama: Analiz*

Bu aşama, öğrenme sürecinde ne öğretileceğini tanımlar. Öğrencilerin öğrenme karakteristikleri, öğretimsel ihtiyaçları belirlenir, öğrenmenin gerçekleşeceği ortam ve konu kapsamı tanımlanır.

Anorganik kimya dersinde koordinasyon kimyası konusuna yönelik bu dersi alan öğrencilerin koordinasyon kimyasını öğrenirken karşılaştıkları zorlukları, öğrenmelerini kolaylaştırmak için beklenti ve ihtiyaçlarını belirlemek için görüşleri alınmıştır. Koordinasyon kimyası konusunu almış, 2008-2009 eğitim öğretim yılında Dokuz Eylül Üniversitesi (DEU) Eğitim Fakültesi Kimya öğretmenliği 3. sınıfında öğrenim gören 30 öğrenci ve DEU Fen Fakültesi Kimya bölümünde öğrenim gören 32 öğrencinin görüşü alınmıştır.

KÖGA'dan elde edilen bulgulara göre; “Koordinasyon kimyasını karmaşık buluyorum” ifadesine öğrencilerin % 35,5'i “biraz katılıyorum”, % 32,3'ü de “katılıyorum” şeklinde görüş belirtmişlerdir. “Koordinasyon kimyasındaki kavramlar bana soyut geliyor.” ifadesine öğrencilerin % 41,9'u “biraz katılıyorum” şeklinde görüş belirtmişlerdir. Öğrencilerin % 43,5'i “katılıyorum” şeklinde görüş belirterek “Koordinasyon bileşiklerinin günlük yaşamda kullanım alanlarını öğrenmenin kendilerini motive ettiğini” ifade etmişlerdir. “Koordinasyon kimyasında geçen kavramlar ile önceden bildiğim kavramlar arasında ilişki kurmakta zorluk çekerim” ifadesine öğrencilerin % 32,3'ü katılmadığını belirtmişler, % 46,8'i koordinasyon bileşiklerinin geometrik yapılarının üç boyutlu modellerinin kullanılarak öğretilmesinin öğrenmelerini kolaylaştıracağını ifade etmişlerdir.

Yarı yapılandırılmış ifadelerle öğrenciler şu görüşler ortaya koymuşlardır; Koordinasyon bileşiklerinin geometrik yapılarını anlamakta güçlük çektiğini ifade eden öğrenciler (n=21) buna gerekçe olarak; *üç boyutlu düşünemediklerini* (n=11), *koordinasyon bileşiklerinin karmaşık yapıya sahip olduğunu* (n=6) belirtmişlerdir. Koordinasyon kimyasını öğrenirken zevk aldığını söyleyen öğrenciler (n=35) gerekçe olarak; *ilgi çekici* (n=12), *hayatımızda kullanım alanları açısından önemli* (n=6) olduğu görüşünü ortaya koymuşlardır. Koordinasyon kimyasından zevk almadığını belirten öğrenciler (n=20) ise gerekçe olarak; *konunun kendilerine karmaşık gelmesi* (n=7), *teorik olduğu için sıkıcı olması* (n=5), *dersi anlamakta zorlandıkları* (n=4) şeklinde görüş belirtmişlerdir. Öğrenciler “konunun karmaşık olması” (n=9) ve “soyut kavramlar” (n=9)'ı koordinasyon kimyasını öğrenmelerini engelleyen faktörler olarak görmektedirler. Öğrenciler, “bilgisayar ortamı” (n=5),



“pratik yapma” (n=4), “üç boyutlu modeller” (n=6), “deney yapma” (n=3), “öğretmen” (n=4) gibi faktörlerin koordinasyon kimyası dersini öğrenmelerini kolaylaştırdığını belirtmişlerdir. “Koordinasyon kimyası dersini daha kolay öğrenmeniz için neler yapılmasını isterdiniz?” sorusuna öğrenciler; *bilgisayarda üç boyutlu molekül modelleri* (n=19), *daha fazla pratik* (n=4), *sadeleştirme* (n=4), *daha fazla soru çözme* (n=3), *işbirlikli öğrenme* (n=2) şeklinde yanıtlar vermişlerdir.

KÖGA sonuçları özetlendiğinde öğrenciler; koordinasyon kimyası ile ilgili kavramları (ligant, enantiyomer, kiral v.b.) soyut olarak nitelendirmekte, koordinasyon kimyası dersini karmaşık ve zor bulduklarını belirtmektedirler. Öğrenciler, koordinasyon kimyasının öğretilmesinde üç boyutlu modeller kullanılmasını, günlük yaşamla ilişkilendirilmesini ve işbirlikli çalışmaların kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Konu kapsamı ve alt başlıklar belirlenirken uzman görüşleri (2 uzman) ve koordinasyon kimyası ile ilgili kaynak kitaplardan yararlanılmıştır (Atkins & Jones, 1997; Cotton, Wilkinson & Gaus, 1987; Huheey, 1978). Koordinasyon kimyası ile ilgili çalışmada ele alınan konu kapsamı Tablo 12’de belirtilmiştir.

**Tablo 12 Koordinasyon kimyası konu kapsamı**

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Bölüm</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geçiş Metalleri ve Özellikleri               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Geçiş Metalleri</li> <li>b. Geçiş Elementlerinde Renk</li> <li>c. Manyetik Özellikler</li> </ol> </li> <li>2. Koordinasyon Bileşikleri               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Koordinasyon Bileşiklerinde Adlandırma</li> <li>b. Ligandlar                   <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Tek Dişli Ligandlar</li> <li>ii. İki Dişli Ligandlar</li> <li>iii. Çok Dişli Ligantlar</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>3. Koordinasyon Bileşiklerinin Geometrisi               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Koordinasyon Sayısı 2</li> <li>b. Koordinasyon Sayısı 3</li> <li>c. Koordinasyon Sayısı 4</li> <li>d. Koordinasyon Sayısı 5</li> <li>e. Koordinasyon Sayısı 6</li> </ol> </li> </ol> |
| <b>2. Bölüm</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Koordinasyon Bileşiklerinde İzomerlik               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Yapısal İzomerlik</li> <li>b. Stereoizomerlik</li> </ol> </li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>3. Bölüm</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ligant Alan Teorisi               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Ligantların d-Elektronlarına Etkisi</li> <li>b. Ligantların Renkliliğe Etkisi</li> <li>c. Çok Elektronlu Komplekslerin Elektronik Yapıları</li> <li>d. Komplekslerin Manyetik Özellikleri</li> </ol> </li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## 2. Aşama: Tasarım

Bu aşama, öğrenmenin *nasıl* olacağını tanımlar. Bu aşamada öğretimin analizi hem öğrenci hem de öğretim yöntemi nitelikleri bakımından çok anlam taşır.

KÖGA'dan elde edilen öğrenci görüşleri de gözönünde bulundurularak çalışmada üç boyutlu molekül modelleri, günlük yaşamla ilişkilendirilmiş örnekler, web ortamında kullanılabilecek etkileşimli deney, analogi, etkileşimli kavram haritası ve işbirlikli çalışma etkinliklerinin yer alması planlanmıştır.

## 3. Aşama: Geliştirme (İçeriğin Hazırlanması)

Konu anlatımında kullanılacak işbirlikli grup etkinlikleri ve bireysel etkinlikler belirlenmiştir. DG için sınıf ve web ortamında, Kontrol grubu için ise sınıf ortamında kullanılacak etkinliklerin tablosu oluşturulmuştur. Koordinasyon kimyası konusunda birinci, ikinci ve üçüncü bölüme ilişkin etkinlik türleri sırasıyla Tablo 13, 14 ve 15'de verilmiştir.

**Tablo 13 Birinci bölüme ilişkin sınıf ve web ortamında kullanılacak etkinliklerin dağılımı**

| Bölümler ve Alt Konular                   | SINIF ORTAMI                                                         |                                  | WEB ORTAMI                                                         |                                           |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|                                           | Etkinliğin Adı                                                       | Etkinliğin Türü                  | Etkinliğin Adı                                                     | Etkinliğin Türü                           |
| <b>1. BÖLÜM</b>                           |                                                                      |                                  |                                                                    |                                           |
| 1. Geçiş Metalleri ve Özellikleri         | 1) Geçiş Metallerinin Özellikleri                                    | Powerpoint Sunu                  | 3) Etkileşimli deney (Werner Teorisinin Kondüktometrik Uygulaması) | Etkileşimli Deney                         |
| a. Geçiş Metalleri                        |                                                                      |                                  |                                                                    |                                           |
| b. Geçiş Elementlerinde Renk              |                                                                      |                                  |                                                                    |                                           |
| c. Manyetik Özellikler                    |                                                                      |                                  |                                                                    |                                           |
| 2. Koordinasyon Bileşikler                | 2) Geçiş metallerinin periyodik cetveldeki yeri ve elektron dağılımı | Çalışma Yaprağı (Grup Etkinliği) |                                                                    |                                           |
| a. Koordinasyon Bileşiklerinde Adlandırma |                                                                      |                                  |                                                                    |                                           |
| b. Ligandlar                              |                                                                      |                                  |                                                                    |                                           |
| i. Tek Dışlı Ligandlar                    |                                                                      |                                  |                                                                    |                                           |
| ii. İki Dışlı Ligandlar                   |                                                                      |                                  |                                                                    |                                           |
| iii. Çok Dışlı Ligantlar                  |                                                                      |                                  |                                                                    |                                           |
| 3. Koordinasyon Bileşiklerinin Geometrisi | 4) Koordine Kovalent bağın yapısı                                    | Animasyon                        | 7) Adlandırma, Koordinasyon sayısı, Geometri                       | Çalışma Yaprağı (Grup Etkinliği)          |
| a. Koordinasyon Sayısı 2                  |                                                                      |                                  |                                                                    |                                           |
| b. Koordinasyon Sayısı 3                  |                                                                      |                                  |                                                                    |                                           |
| c. Koordinasyon Sayısı 4                  |                                                                      |                                  |                                                                    |                                           |
| d. Koordinasyon Sayısı 5                  |                                                                      |                                  |                                                                    |                                           |
| e. Koordinasyon Sayısı 6                  |                                                                      |                                  |                                                                    |                                           |
|                                           | 5) Yükseltgenme Basamağı, Birincil ve İkincil Koordinasyon küresi    | Çalışma Yaprağı (Grup Etkinliği) | 8) Adlandırma-Geometri-Koordinasyon sayısı                         | Bölüm Değerlendirmesi (Bireysel Etkinlik) |
|                                           | 6) Adlandırma                                                        | Çalışma Yaprağı (Grup Etkinliği) |                                                                    |                                           |

**Tablo 14 İkinci bölüme ilişkin sınıf ve web ortamında kullanılacak etkinliklerin dağılımı**

| Bölümler ve Alt Konular                                                                                                                                                                                                                                  | SINIF ORTAMI                                 |                        | WEB ORTAMI                           |                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                          | Etkinliğin Adı                               | Etkinliğin Türü        | Etkinliğin Adı                       | Etkinliğin Türü                         |
| <b>2. BÖLÜM</b>                                                                                                                                                                                                                                          |                                              |                        |                                      |                                         |
| 1) Koordinasyon Bileşiklerinde İzomerlik Yapısal İzomerlik<br>-Hidrat İzomerliği<br>-Bağlanma İzomerliği<br>-İyonlaşma İzomerliği<br>-Koordinasyon İzomerliği<br>-Polimerleşme İzomerliği<br>Stereoizomerlik<br>-Optik İzomerlik<br>-Geometrik İzomerlik | 9) Nitro-Nitrito dönüşümü ile ilgili senaryo | Senaryo                |                                      |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                          | 10) İzomerlik Kavram Ağı                     | Etkileşimli Kavram Ağı |                                      |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                          | 11) Cis-Trans izomeri                        | Animasyon              |                                      |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                              |                        | 12) izomer türleri                   | Çalışma Yaprağı (Grup Etkinliği)        |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                                              |                        | 13) İzomer türleri, Kiral Moleküller | Bölüm Değerlendirme (Bireysel Etkinlik) |

**Tablo 15 Üçüncü bölüme ilişkin sınıf ve web ortamında kullanılacak etkinliklerin dağılımı**

| Bölümler ve Alt Konular                             | SINIF ORTAMI                                         |                 | WEB ORTAMI                  |                                   |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------------|
|                                                     | Etkinliğin Adı                                       | Etkinliğin Türü | Etkinliğin Adı              | Etkinliğin Türü                   |
| <b>3. BÖLÜM</b>                                     |                                                      |                 |                             |                                   |
| 1. Ligant Alan Teorisi                              | 14) Çok Elektronlu Komplekslerin Elektronik Yapıları | Analoji         |                             |                                   |
| a. Ligantların d-Elektronlarına Etkisi              |                                                      |                 | 15) Ligant Alan Yarılmaması | Çalışma Yaprağı (Grup Etkinliği)  |
| b. Ligantların Renkliliğe Etkisi                    |                                                      |                 | 16) Ligant Alan Yarılmaması | Değerlendirme (Bireysel Etkinlik) |
| c. Çok Elektronlu Komplekslerin Elektronik Yapıları |                                                      |                 |                             |                                   |
| d. Komplekslerin Manyetik Özellikleri               |                                                      |                 |                             |                                   |

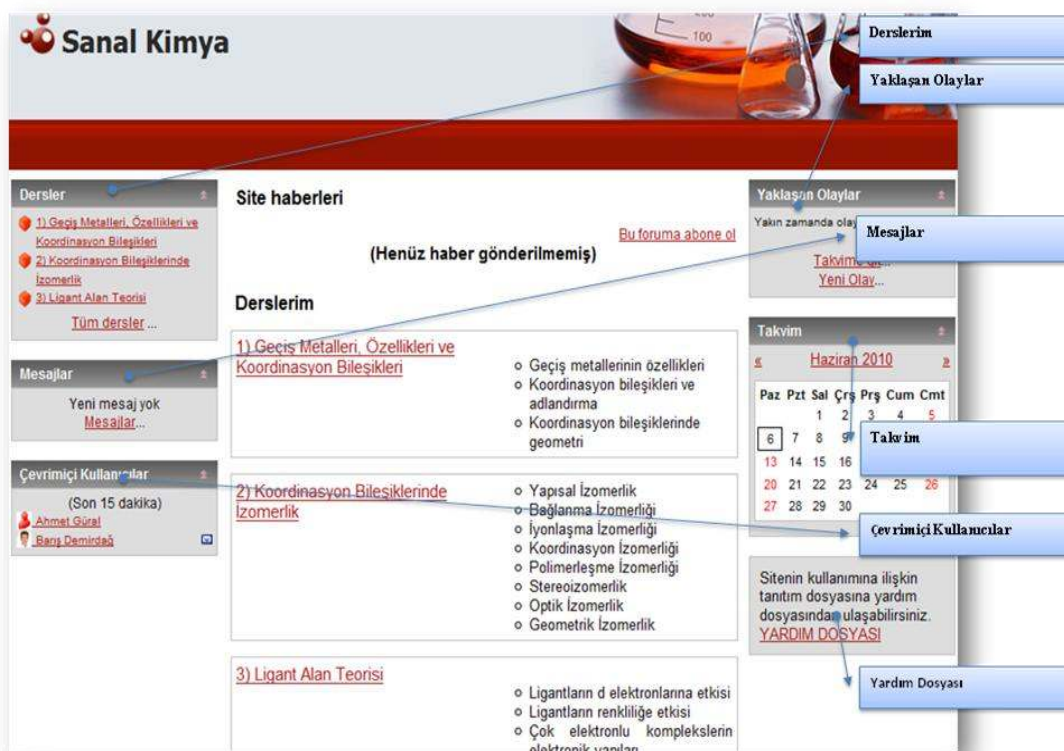
Web ortamında kullanılacak etkinlikler (koordinasyon kimyası ile ilgili etkileşimli deney, sürükle-bırak etkinlikleri, animasyon, üç boyutlu molekül modelleri) Flash programı ve üç boyutlu çizim programı (ChemBioDraw) kullanılarak, yazılım uzmanı tarafından geliştirilmiştir.

#### 4. Aşama: Uygulama (Web Sayfasının Pilot Uygulaması):

Açık kaynak kodlu içerik yönetim sistemi olan Moodle kullanılarak bir web sayfası hazırlanmıştır (Şekil 8). Önceki aşamalarda hazırlanan içerik ve etkinlikler web sayfasına aktarılarak, etkinliklerin *Sanal Kimya* web sayfası adıyla bir web

adresinde yayınlanmıştır ([www.deusanalkimya.chemistry-tr.org](http://www.deusanalkimya.chemistry-tr.org)). Siteye *Kullanıcı adı* ve *Şifre* ile giriş yapıldığında, anasayfada yer alan *Derslerim*, *Yaklaşan Olaylar*, *Mesajlar*, *Çevrimiçi Kullanıcılar*, *Yardım Dosyası* ve *Takvim* bölümlerine ulaşılabilmektedir. Sitenin anasayfa görüntüsü Şekil 8’de verilmiştir.

**Şekil 8 Sanal Kimya Anasayfa Görünümü**

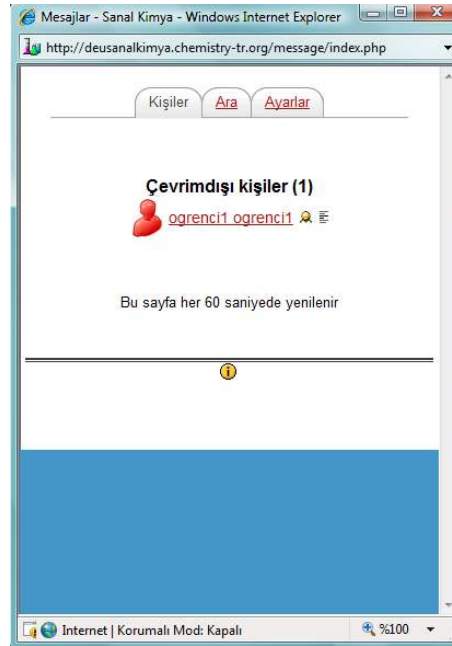


Web sitesinde Anasayfada yer alan bölümlerin tanıtımı aşağıdaki gibidir:

*Yaklaşan Olaylar:* Site ve Dersler ile ilgili hatırlatmalar ve yaklaşan olaylar görüntülenir. Olayların detaylarına bu bölümden ulaşılabilir.

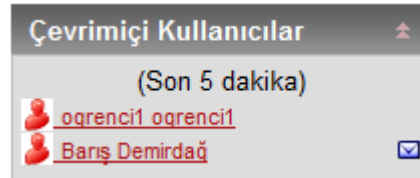
*Mesajlar:* Bu bölümde diğer kullanıcılardan gelen mesajları görüntüleyebilir, çevrimiçi ve çevrimdışı olan kullanıcılara mesaj gönderilebilir. Ayrıca mesaj geçmişine gözetilabilir, kişi listesine kişi eklenebilir ya da kişi silinebilmektedir.

**Şekil 9 Kişi listesi ve mesajlar bölümü**



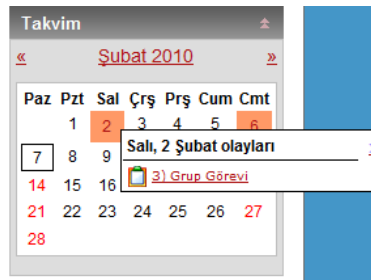
*Çevrimiçi Kullanıcılar:* Çevrimiçi kullanıcıların listesi görülmektedir. Kullanıcı adlarının yanında yer alan ☒ işaretine tıklanarak istenilen kişiye mesaj gönderilebilir.

**Şekil 10 Çevrimiçi kullanıcı listesi**



*Takvim:* Takvimde yaklaşan olaylar tarihsel olarak görüntülenebilir ve yaklaşan olayların detaylarına ulaşılabilir. Takvime tıklandığında aşağıdaki detaylı sayfa gelmektedir (Şekil 11, Şekil 12).

**Şekil 11 Takvim bölümü**



### Şekil 12 Detaylı takvim sayfası



*Derslerim:* Bu bölümde açılan dersler görülmektedir. Anasayfanın ortasında yer alan açıklamalarda, dersin hangi öğretim görevlisi tarafından açıldığı ve derslerin içerdiği konu başlıkları görülmektedir.

Tablo 16’da derslerdeki etkinlik türleri ve etkinlik türlerini gösteren simgeler yer almaktadır.

**Tablo 16 Etkinlik türleri ve etkinlik türlerini gösteren simgeler**

| Simgeler | Etkinlik Türleri                         |
|----------|------------------------------------------|
|          | 1. Konu anlatımı (pdf formatında)        |
|          | 2. Powerpoint sunu                       |
|          | 3. Animasyon, etkileşimli deney, senaryo |
|          | 4. Grup çalışması-Çalışma Yaprağı (Wiki) |
|          | 5. İletişim Odası (Chat)                 |
|          | 6. Forum                                 |
|          | 7. Değerlendirme                         |

1) *Konu Anlatımları* : Konu anlatımları pdf formatında hazırlanmıştır. Derslerdeki etkinliklere ayrı ayrı ulaşılabilceği gibi pdf formatında hazırlanmış konu anlatımı üzerindeki linklerden de ulaşılabilir.

Şekil 13 Birinci bölümde yer alan etkinlikler

1) Geçiş Metalleri, Özellikleri ve Koordinasyon Bileşikleri

Başlı Demirde olarak giriş yaptınız (Çıkış)

2) *Powerpoint Sunular*  : Konu ile ilgili powerpoint sunular, konu anlatımını desteklemektedir. İlgili linke tıklandığında ayrı bir pencerede sunu dosyası açılmaktadır.

3) *Animasyon, Etkileşimli Deney, Senaryo*  : Konu anlatımına ek olarak animasyonlar, senaryolar ve etkileşimli deney swf formatında hazırlanmıştır.

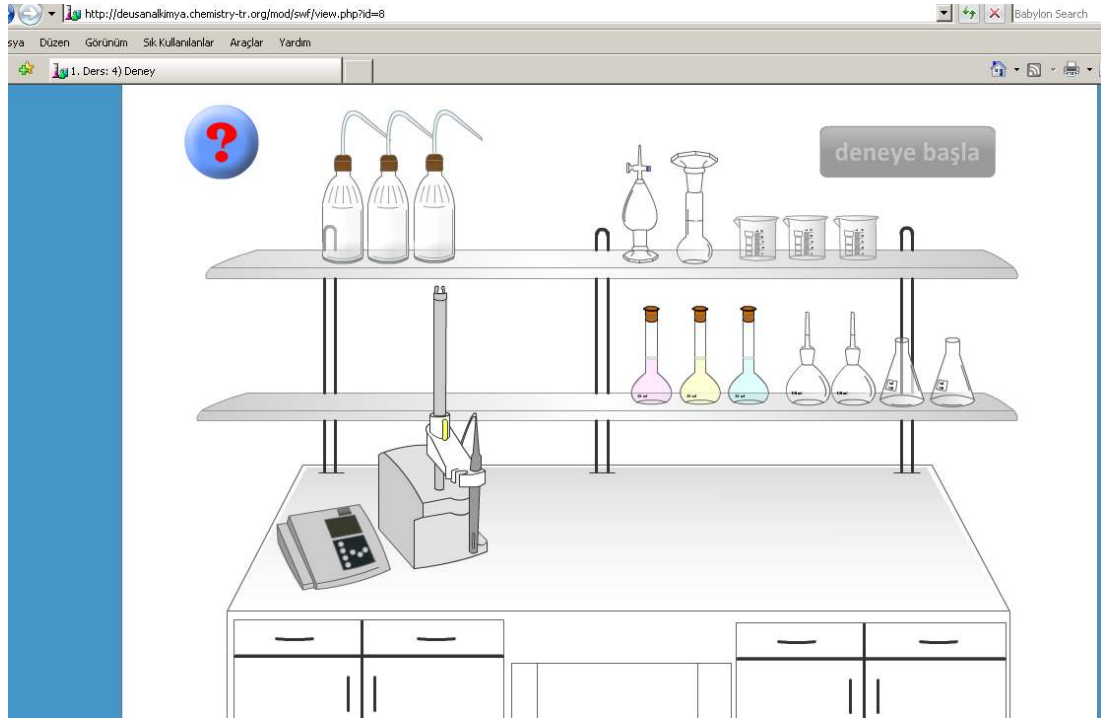
**Tablo 17 Geliştirilen etkinliklerin kullanım amacı**

| <b>Etkinlikler</b>                                                                                   | <b>Kullanım Amacı</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Geçiş Metallerinin Özellikleri (Powerpoint)                                                          | Geçiş metallerinin periyodik cetvelde yerleri, fiziksel ve kimyasal özellikleri gibi genel özellikleri günlük yaşamla ilişkili resimler kullanılarak hazırlanmıştır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Koordine Kovalent bağın yapısı (Flash animasyon)                                                     | Merkez atom/iyon ile ligantların yapısını, koordine kovalent bağ, donör atom kavramlarını açıklayan animasyondur. Öğrencilerin zihinlerinde bu kavramları daha iyi canlandırmaları amaçlanmıştır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Etkileşimli deney (Werner Teorisinin Kondüktometrik Uygulaması) (Etkileşimli flash animasyon deneyi) | Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmesi amaçlanmıştır. Bu deneyde, $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_3$ ve $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_3$ komplekslerinin sulu çözeltilerinin elektriksel iletkenliklerinin aynı sayıda Cl atomu içermesine rağmen neden farklı olduğu deneysel olarak ölçerek tartışmaları sağlanmış ve buradan merkez atom/iyon, ligant kavramları arasındaki ilişkiye vurgu yapılmıştır. Tartışma bir problem durumu ile başlatılmıştır. Werner'e 1913 yılında Nobel ödülü kazandıran çalışmadan esinlenerek geliştirilen senaryoda eşit sayıda Cl içeren bu bileşiklerin sulu çözeltilerindeki Cl iyonu derişimlerinin neden farklı olabileceği, bu durumun nasıl açıklanabileceği şeklindedir. Öğrencilerden bununla ilgili değişkenlerini ve denencelerini belirleyerek bir deney tasarlamaları, sonuçları yorumlamaları ve arkadaşları ile paylaşmaları istenmiştir.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Nitro-Nitrito dönüşümü ile ilgili senaryo (Flash animasyon)                                          | Bu senaryo ile izomer türlerine geçmeden önce öğrencilerin ilgisini çekmek ve izomerlik kavramını anlamalarını kolaylaştırmak amaçlanmıştır. Senaryoda Kimya bölümünde okuyan Ece'nin bitirme tezi "Nitritopentaaminkobalt(III) klorür bileşiğinin sentezi" dir. Ece laboratuvarında Nitritopentaaminkobalt(III) klorür bileşiğini sentezlemeyi başarır. Ertesi gün hocasına sentezlediği bileşiği büyük bir sevinçle gösterir. Hocası bileşiği gördüğünde bu bileşiğin Nitritopentaaminkobalt(III) olmadığını söyler. Ece sentezlediği bileşiğin Nitritopentaaminkobalt(III) olduğunu, deney basamaklarını yönergelere uygun gerçekleştirdiğini ifade eder. Ancak Ece'nin de dikkatini çeken bir şey vardır. Bileşiğin rengi önceki gün elde ettiği bileşiğin renginden biraz farklıdır. Hocası Ece'den bu durumu bilimsel olarak açıklamasını ister. Bu iki bileşiğin kapalı formülleri aynı olmasına rağmen farklı özellikler göstermesinin sebebi ne olabilir? Senaryonun sonunda <b>bağlanma izomerliği ve izomer türlerine geçiş yapılır.</b>                                                                                                                                                   |
| İzomerlik Kavram Ağı (Etkileşimli flash animasyon)                                                   | İzomer türlerini zihinlerinde canlandırmalarını sağlamak için bu etkinlik geliştirilmiştir. İzomer türlerini tek bir kavram ağı üzerinde üç boyutlu ve hareketli molekül modellerinin kullanıldığı bir kavram ağıdır. İlgili izomer türüne tıklandığında izomer türüne ilişkin günlük yaşamla ilişkili örnek, üç boyutlu molekül modeli görülebilmektedir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Cis-Trans izomeri (Flash animasyon)                                                                  | Öğrenciler tarafından soyut olarak nitelendirilen izomer kavramının somutlaştırılması için geliştirilmiştir. Kanser ilacının 1964 yılında Prof. Dr. Barnett Rosenberg tarafından tesadüfen bulunuşu temel alınarak cis-platin ve trans-platinin kimyasal özellikleri anlatılmıştır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Çok Elektronlu Komplekslerin Elektronik Yapıları (Flash animasyon, analogi)                          | Bu etkinlik, yüksek ve düşük spinli komplekslerin oluşumunu canlandırmak amacıyla geliştirilmiştir. Öğrencilerden burada geçen olayları kuvvetli alan ligandı, zayıf alan ligandı, $t_{2g}$ orbitalleri, oktahedral yapı, elektronlar, ligant alan yarılması, kavramları ile eşleştirmeleri istenmiştir. Kullanılan olay aşağıdaki gibidir. Ahmetlerin iki katlı dubleks bir evi vardır. Bu evde 3 tanesi alt katta 2 tanesi üst katta olmak üzere 5 odası vardır. Ahmet haftasonu arkadaşlarına yılsonu partisi verecektir. Her odada iki kişi kalabilecektir. Tüm hazırlıklarını tamamlayan Ahmet arkadaşlarını beklemeye başlar. Ahmet in arkadaşları gelmeye başlamıştır. Ahmet arkadaşlarını rahat ettirmeyi düşünmektedir. Bu nedenle ilk gelen 3 arkadaşını 1. katta herbirini ayrı odalara yerleştirir. Ahmet gelecek 4. arkadaşı eğer Cem (ayağında rahatsızlığı olan bu nedenle merdiven çıkamayan) ya da Ege (yükseklik korkusu var) olursa 1. katta bir arkadaşının yanına verecektir. Fakat 4. ve 5. arkadaşı Cem ve Ege'den biri değildir. Ahmet 4. ve 5. arkadaşlarını üst katta ayrı odalara yerleştirir. En son gelen Cem ve Ege'yi de 1. kattaki arkadaşlarının yanına yerleştirir. |

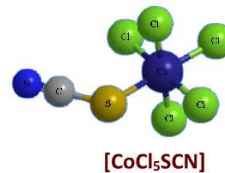
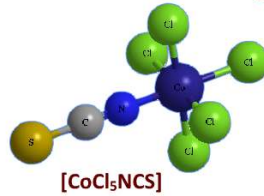
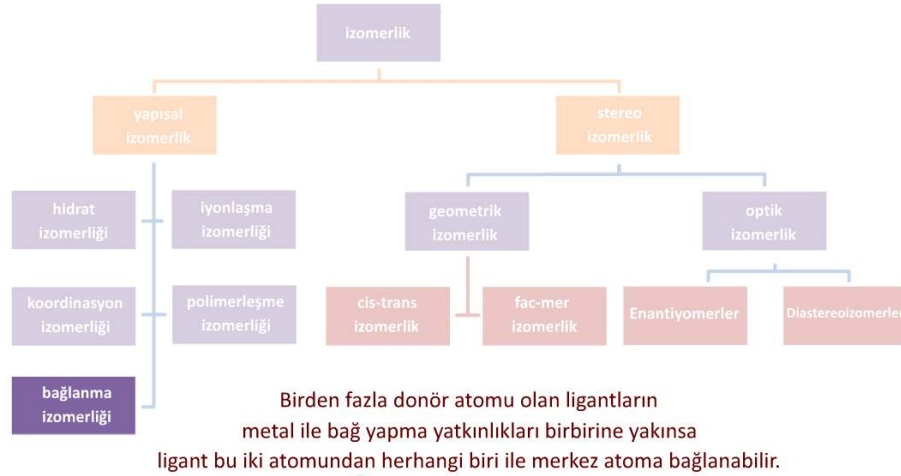
Birinci bölümde yer alan *Werner Teorisinin Kondüktometrik Uygulaması* deneyinin ekran görüntüsü Şekil 14'te, ikinci bölümde kullanılan *İzomerlik Kavram Ağı* Şekil 15'te ve üçüncü bölümde kullanılan *Çok Elektronlu Komplekslerin Elektronik Yapıları* Şekil 16'da verilmiştir.



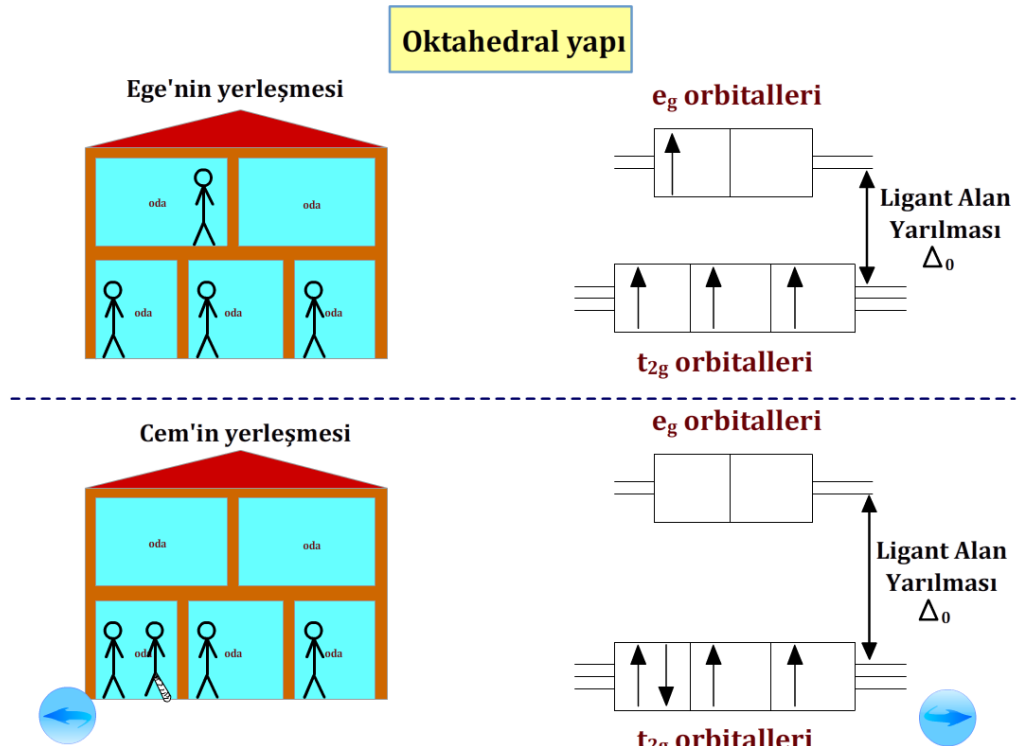
## Şekil 14 Birinci bölümde Werner Teorisinin Kondüktometrik Uygulaması deneyi



## Şekil 15 İkinci bölümde İzomerlik Kavram Ağı



Şekil 16 Üçüncü bölümde Çok Elektronlu Komplekslerin Elektronik Yapıları



4) *Grup çalışması-İşbirlikli Çalışma Yaprağı (Wiki)* : İşbirlikli çalışma etkinliklerinin gerçekleştirildiği sayfadır. Her bir bölümde yer alan wiki sayfası, öğrencilerin çalışma sayfaları üzerinde işbirlikli çalışmalarını sağlayan etkileşimli bir çalışma ortamıdır. Wiki sayfasındaki sorular grupça çözülür, çözümler çalışma yaprağının altına grup üyeleri tarafından yeni bir sayfa oluşturularak kaydedilir. Wiki sayfası grubun oluşturduğu bir ürün sayfasıdır. Grubun her bir üyesi, oluşturulan ürün sayfasına katkıda bulunur.

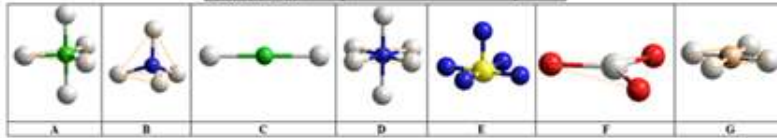
### Şekil 17 Wiki Sayfası (İşbirlikli Çalışma Yapağı)

5)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{NO}_2)]\text{Cl}_2$  kompleksleri ile ilgili aşağıda verilenlerden hangileri yanlıştır?

- A) Co'nun koordinasyon sayısı 5'tir.
- B) Pentaamminnitritokobalt(III) klorür olarak isimlendirilir.
- C) Merkez atom Co'dur.
- D)  $\text{NH}_3$ , Cl ve  $\text{NO}_2$  liganttır.
- E) Birincil koordinasyon küresinde  $\text{NH}_3$  ve  $\text{NO}_2$  yer alır.

6) Aşağıdaki tabloda verilen geometrin koordinasyon sayılarını belirleyiniz ve üç boyutlu yapılarla eşleştiriniz.

| Geometri        | Koordinasyon Sayısı | Yapı |
|-----------------|---------------------|------|
| Doğrusal        |                     |      |
| Düzlem üçgen    |                     |      |
| Tetrahedral     |                     |      |
| Kare düzlem     |                     |      |
| Üçgen bipiramit |                     |      |
| Kare piramit    |                     |      |
| Oktahedral      |                     |      |



Bak Düzenle Başlıklar Geçmiş

Bu sayfayı yeniden y

**Bu sayfayı düzenle 'Adlandırma, Koordinasyon sayısı, Geometri ile ilgili çalışma yapağı'**

Biçimlendirme için fazla uğraşmanıza gerek yok. Daha sonra bu sayfa geliştirilebilir.



Yol:



Kaydet Önizleme İptal

5) *İletişim Odası (Chat)*  : İşbirlikli çalışma esnasında (wiki sayfasının oluşturulması) öğrenenlerin birbirleri ile anlık fikir alışverişi yapmaları için *Chat* bölümü kullanılmaktadır.

6) *Forum*  : Forum etkinliği, öğrencilerin önceden belirlenen konular ile ilgili görüşlerini almak için kullanılmaktadır.

7) *Değerlendirme*  : Bu bölüm bir sınav etkinliğidir. Her bölümün sonunda (toplam 3 değerlendirme) konu anlatımı ve diğer etkinliklere katılan her öğrenci bireysel olarak değerlendirme etkinliğine katılmıştır. Değerlendirme, süre sınırlamalıdır ve öğrenenlerin ikinci kez değerlendirmeye katılma (tekrarlama) şansları yoktur. Değerlendirmede yer alan soruların türü; çoktan seçmeli, boşluk doldurma ya da açık uçludur.

**Şekil 18 Birinci bölüme ait boşluk doldurma sorusu**

**6**  Aşağıda verilen kavramları boşluklara yerleştiriniz.

Puanlar: -- /10

|           |             |            |                       |
|-----------|-------------|------------|-----------------------|
| iki       | dört        | altı       | koordinasyon sayısını |
| ligantlar | tek dişli   | çok dişli  | geçiş elementleri     |
| doğrusal  | tetrahedral | donör atom | oktahedral            |

(d blok elementleri) periyodik tablonun merkezinde yer alan metalik elementlerdir. Geçiş metalleri bileşiklerinde birden fazla değerlik alabilirler. Koordinasyon bileşikleri bir merkez metale koordine kovalent bağlarla bağlı da

Ligantların metale bağlanmasını sağlayan atomlara  bağlı olarak ligantlar

Merkez atoma bağlanan donör atom sayısı metalin bel

Komplekslerde koordinasyon sayısı, ol

koordinasyon sayısı o

koordinasyon sayısı o

**Sayfa: (Önceki) 1 2 3 4 5 6**

Yukarıda ayrıntılı olarak bölümleri tanıtılan *Sanal Kimya* web sayfasında esas uygulamada karşılaşılabilecek problemlerin tespit edilmesi amacı ile pilot uygulama çalışması yapılmıştır. DEU Fen Fakültesinde 2009-2010 eğitim öğretim yılı bahar döneminde öğrenim gören 2. sınıf öğrencileri (n=20) ile 4 haftalık pilot uygulama sürecine katılmışlardır. İşbirlikli grup çalışmalarını gerçekleştirmek için

öğrencilerden 4 kişiden oluşan 5 ayrı grup (fen A, fen B, fen C, fen D, fen E) oluşturmuştur.

### *5. Aşama: Değerlendirme*

Pilot uygulama ile belirlenen eksiklikler ve hatalar giderilerek web sayfasının esas uygulama için hazır hale getirilmesi sağlanmıştır.

1. Kelime hataları, komut düğmelerinde görülen hatalar, etkileşimli deney ve swf'lerde karşılaşılan teknik hatalar (swf'nin web sayfasına uzun sürede yüklenmesi, bazı butonların çalışmaması...) düzeltilerek, uzman görüşleri doğrultusunda web sayfası uygulamaya hazır hale getirilmiştir.
2. Esas uygulamada öğrencilerin web sayfasını kullanmada zorluk yaşamamaları için web sayfasının bölümlerini ve etkinlikleri ayrıntılı olarak tanıtan bir web sayfası tanıtım dosyası oluşturulmuştur.
3. Web sayfası üzerinden yapılan bölüm sonu bireysel değerlendirmelerin daha güvenilir olması için değerlendirmelerin aynı saatte (örneğin; pazartesi günü 19:00-20:00 saatleri arası) yapılması ve soruların öğrencilere farklı sıralamalarda yöneltilmesi (soruların rastgele sıra ile verilmesi) sağlandı.
4. “Werner Teorisinin Kondüktometrik Uygulaması” isimli etkileşimli deneyin dosya boyutunun yüksek olması nedeni ile web sayfasında yüklenmesi esnasında takılmalar meydana gelmiştir. Bu sorunu ortadan kaldırmak için deney 5 parçaya bölünmüş parçaların sırayla tek tek yüklenmesi sağlanarak bu sorun ortadan kaldırılmıştır.

### 3.4. Denel Uygulama

Deney ve Kontrol gruplarına yönelik bölümlerin uygulanma tarihleri aşağıdaki tablodaki gibidir.

**Tablo 18 Bölümlerin Uygulanma Tarihleri**

| Grup    | Tarih      | Uygulama |
|---------|------------|----------|
| Deney   | 30.04.2010 | 1. Bölüm |
|         | 07.05.2010 |          |
|         | 14.05.2010 | 2. Bölüm |
|         | 17.05.2010 | 3. Bölüm |
| Kontrol | 26.04.2010 | 1. Bölüm |
|         | 03.05.2010 |          |
|         | 10.05.2010 | 2. Bölüm |
|         | 17.05.2010 | 3. Bölüm |

Bu araştırmada öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği hem deney grubunda hem de kontrol grubunda uygulanmıştır.

#### 3.4.1. İşbirlikli Çalışma Gruplarının Oluşturulması

Deney ve Kontrol gruplarında işbirlikli çalışma gruplarının oluşturulmasında özellikle grupları oluşturan öğrencilerin heterojen olarak gruplara dağıtılmasına dikkat edilmiştir. Bu amaçla deney ve kontrol grubunda öğrenciler Anorganik kimya 1 ders notları kullanılarak başarı sıralaması yapılmıştır. Deney grubunda 18 öğrenci, Kontrol grubunda 17 öğrenci yer aldığı için deney ve kontrol gruplarında 4'er tane çalışma grubu oluşturulmuştur. Öğrencilerin birbirlerine karşı yanlı yaklaşabileceği gözönünde bulundurularak takımlara öğrenci ataması öğretmen tarafından yapılmıştır.

**Tablo 19 Öğrencilerin Anorganik Kimya Ders Notlarına Göre Dağılımı**

| <b>Kontrol Grubu</b> |                                |      | <b>Deney Grubu</b> |                                |      |
|----------------------|--------------------------------|------|--------------------|--------------------------------|------|
| Öğrenci No           | Anorganik Kimya I<br>Ders Notu | Grup | Öğrenci No         | Anorganik Kimya I<br>Ders Notu | Grup |
| 1                    | 78                             | A    | 18                 | 90                             | A    |
| 2                    | 78                             | B    | 19                 | 81                             | B    |
| 3                    | 75                             | C    | 20                 | 76                             | C    |
| 4                    | 74                             | D    | 21                 | 70                             | D    |
| 5                    | 73                             | D    | 22                 | 69                             | D    |
| 6                    | 72                             | C    | 23                 | 68                             | C    |
| 7                    | 70                             | B    | 24                 | 68                             | B    |
| 8                    | 66                             | A    | 25                 | 66                             | A    |
| 9                    | 65                             | A    | 26                 | 63                             | A    |
| 10                   | 65                             | B    | 27                 | 60                             | B    |
| 11                   | 60                             | C    | 28                 | 60                             | C    |
| 12                   | 60                             | D    | 29                 | 56                             | D    |
| 13                   | 57                             | D    | 30                 | 55                             | D    |
| 14                   | 56                             | C    | 31                 | 52                             | C    |
| 15                   | 56                             | B    | 32                 | 50                             | B    |
| 16                   | 55                             | A    | 33                 | 50                             | A    |
| 17                   | 55                             | A    | 34                 | 50                             | A    |
|                      |                                |      | 35                 | 56                             | B    |
| <b>Ortalama</b>      | <b>64,72</b>                   |      | <b>Ortalama</b>    | <b>63,33</b>                   |      |

Gruplar belirlendikten sonra öğrenciler gruplarına bir grup adı belirlemişlerdir (Tablo 19).

**Tablo 20 Grup adlarına göre öğrencilerin dağılımı**

| Kontrol Grubu       |            |   | Deney Grubu |            |   |
|---------------------|------------|---|-------------|------------|---|
| Grup Adı            | Öğrenci No | n | Grup Adı    | Öğrenci No | n |
| 3 proton 1 elektron | 1          | 5 | Su          | 18         | 5 |
|                     | 8          |   |             | 25         |   |
|                     | 9          |   |             | 26         |   |
|                     | 16         |   |             | 33         |   |
|                     | 17         |   |             | 34         |   |
| Kimyacılar          | 2          | 4 | Siyano      | 19         | 5 |
|                     | 7          |   |             | 24         |   |
|                     | 10         |   |             | 27         |   |
|                     | 15         |   |             | 32         |   |
|                     |            |   |             | 35         |   |
| Orbitaller          | 3          | 4 | Simya       | 20         | 4 |
|                     | 6          |   |             | 23         |   |
|                     | 11         |   |             | 28         |   |
|                     | 14         |   |             | 31         |   |
| Elektronlar         | 4          | 4 | Kuantum     | 21         | 4 |
|                     | 5          |   |             | 22         |   |
|                     | 12         |   |             | 29         |   |
|                     | 13         |   |             | 30         |   |

Araştırma, öğrencilerin işbirlikli çalışmalarını gerektirdiği için öğrencilerin grup çalışması ile ilgili kuralları bilmeleri ve bu kurallara uymaları gerekmektedir. Bu nedenle grup çalışmalarına ilişkin aşağıdaki kurallara öğrencilerin uymaları sağlanmıştır:

1. Öğrenciler grup arkadaşlarının öğrenmesinden sorumludurlar. Birimiz hepimiz, hepimiz birimiz için.
2. Bütün grup üyeleri öğrenene kadar hiç kimsenin işi bitmez.
3. Yardım isteyeceğiniz zaman öğretmenden önce grup arkadaşlarınıza başvurunuz.
4. Grup arkadaşları birbirleri ile yumuşak bir biçimde konuşmalıdır.
5. Gruplar arasında yarışma yoktur. Her grup mükemmel olabilir.



### 3.4.2. Deney Grubu

Esas uygulamada öğrencilerin zorluk yaşamamaları için uygulama sürecine yönelik (web sayfasının kullanılması, işbirlikli öğrenme çalışmaları vb.) bilgilendirme çalışması yapılmıştır. Deney grubunda haftada 4 saat olan ders süresinin 2 saati sınıf ortamında öğretmen tarafından ders sunumu şeklinde yapılırken, 2 saati de internet ortamında öğrencilerin işbirlikli çalışmaları şeklinde yapılmıştır. Öğrenciler web sayfasına kullanıcı adı ve şifreleri ile kayıt olarak giriş yapmışlardır (Şekil 19).

**Şekil 19 Web Sitesi Kullanıcı Girişi**

The screenshot shows the login interface of the 'Sanal Kimya' website. At the top, there is a blue header with the 'Sanal Kimya' logo and a navigation bar. The main content area is white and contains a login form titled 'Kayıtlı Kullanıcılar'. The form includes fields for 'Kullanıcı adı' and 'Şifre', a 'Giriş' button, and a 'Konuk olarak giriş' button. Below the form, there is a link for 'Giriş yapmadınız. (Gizli)' and a 'Ana Sayfa' link. The page is framed by a blue border.

Web sayfasına, kullanıcı adı ve şifresi ile kayıt olan öğrenciler her bölüm için web sayfası üzerinde gruplara atanmıştır.

Grup çalışma bilincini oluşturmak ve grup üyelerinin işbirlikli çalışmaya adapte olmasını sağlamak amacı ile “Geçiş metallerinin periyodik cetveldeki yeri ve elektron dağılımı” ve “Yükseltgenme Basamağı, Birincil ve İkincil Koordinasyon küresi” adlı çalışma yaprakları sınıf ortamında yüzyüze yapılmıştır. Diğer çalışma yapraklarının tamamı web ortamında yapılmıştır.

Öğrenciler her bir bölüm için (Birinci, İkinci ve Üçüncü bölümler) çalışma yaprağını grup olarak web sayfası üzerinden tamamlamışlardır (3 adet çalışma yaprağı).

**Şekil 20 “Siyano” Grubunun web sayfasında oluşturduğu çalışma yaprağı**

**Adlandırma, Koordinasyon sayısı, Geometri ile ilgili çalışma yaprağı**

- 1) I. Merkez atom Co'dur. (Doğru)  
 II. Br<sup>-</sup> iyonları ligant değil karşı iyonudur.  
 III. Co +2 değil +3 değerlidir. YANIT: C  
 2) a) Potasyum tetrasiyanonikelat(II): K<sub>2</sub>[Ni(CN)<sub>4</sub>]  
 b) Akuatlorobis(etilendiamin)kobalt(III) klorür: [Co(en)<sub>2</sub>(H<sub>2</sub>O)Cl]Cl<sub>2</sub>  
 c) Sodyum hegzaflorealuminat: Na<sub>3</sub>[AlF<sub>6</sub>]  
 d) Diammingümüş(I): [Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]<sup>+</sup>  
 3) [Cr(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>]<sup>3+</sup> için CN=6 Oktahedral yapıda.  
 Fe(CO)<sub>5</sub> için CN=5 Kare Piramit Yapı  
 [Zn(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]<sup>2+</sup> için CN=4 Tetrahedral yapı  
 [Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]<sup>+</sup> için CN=2 Doğrusal yapı  
 4) Birinci Bileşik: pentaamminkarbonat kobalt(III) klorür  
 İkinci Bileşik: tetraaquadiklorokrom(III) klorür  
 Üçüncü Bileşik: potasyumpentakloronitrosmat(V)  
 Dördüncü Bileşik: diaquadiiyododinitritopalladyum(IV)  
 5) YANIT: D ve A dır. Çünkü Cl ligant değil anyondur. Ve CN'si 5 değil 6 olmalıdır.  
 6)

| Geometri         | Koordinasyon Yapısı | Yapı |
|------------------|---------------------|------|
| Doğrusal         | 2                   | C    |
| Düzlem Üçgen     | 3                   | F    |
| Tetrahedral      | 4                   | B    |
| Kare Düzlem      | 4                   | G    |
| Üçgen Bi Piramit | 5                   | A    |
| Kare Piramit     | 5                   | E    |
| Oktahedral       | 6                   | D    |

Gruptaki her öğrencinin çalışma yapraklarına sağladığı katkı web sayfasında kayıt altına alınmıştır.

**Şekil 21 “Siyano” grubunda öğrencilerin çalışma yapraklarına sağladıkları katkılara ilişkin web kaydı**

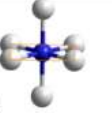
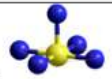
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Sürüm: <a href="#">9 (Gözet Getir Fark)</a><br/> Yazar:  <a href="#">mehtap sülün</a><br/> Oluşturuldu: 1 Mayıs 2010, Cumartesi, 04:01<br/> Son güncelleme: 2 Mayıs 2010, Pazar, 21:54<br/> Referanslar: <math>\text{Ni}(\text{CN})_4</math>, <math>\text{Co}(\text{en})_2(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}</math>, <math>\text{AlF}_6</math>, <math>\text{Ag}(\text{NH}_3)_2</math>, <math>\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6</math>, <math>\text{Zn}(\text{NH}_3)_4</math></p>    |
| <p>Sürüm: <a href="#">8 (Gözet Getir Fark)</a><br/> Yazar:  <a href="#">gökhan gökçe</a><br/> Oluşturuldu: 1 Mayıs 2010, Cumartesi, 04:01<br/> Son güncelleme: 2 Mayıs 2010, Pazar, 21:47<br/> Referanslar: <math>\text{Ni}(\text{CN})_4</math>, <math>\text{Co}(\text{en})_2(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}</math>, <math>\text{AlF}_6</math>, <math>\text{Ag}(\text{NH}_3)_2</math>, <math>\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6</math>, <math>\text{Zn}(\text{NH}_3)_4</math></p>    |
| <p>Sürüm: <a href="#">7 (Gözet Getir Fark)</a><br/> Yazar:  <a href="#">gökhan gökçe</a><br/> Oluşturuldu: 1 Mayıs 2010, Cumartesi, 04:01<br/> Son güncelleme: 2 Mayıs 2010, Pazar, 21:47<br/> Referanslar: <math>\text{Ni}(\text{CN})_4</math>, <math>\text{Co}(\text{en})_2(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}</math>, <math>\text{AlF}_6</math>, <math>\text{Ag}(\text{NH}_3)_2</math>, <math>\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6</math>, <math>\text{Zn}(\text{NH}_3)_4</math></p>    |
| <p>Sürüm: <a href="#">6 (Gözet Getir Fark)</a><br/> Yazar:  <a href="#">gökhan gökçe</a><br/> Oluşturuldu: 1 Mayıs 2010, Cumartesi, 04:01<br/> Son güncelleme: 2 Mayıs 2010, Pazar, 21:45<br/> Referanslar: <math>\text{Ni}(\text{CN})_4</math>, <math>\text{Co}(\text{en})_2(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}</math>, <math>\text{AlF}_6</math>, <math>\text{Ag}(\text{NH}_3)_2</math>, <math>\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6</math>, <math>\text{Zn}(\text{NH}_3)_4</math></p>    |
| <p>Sürüm: <a href="#">5 (Gözet Getir Fark)</a><br/> Yazar:  <a href="#">İbrahim Uyval</a><br/> Oluşturuldu: 1 Mayıs 2010, Cumartesi, 04:01<br/> Son güncelleme: 2 Mayıs 2010, Pazar, 13:10<br/> Referanslar: <math>\text{Ni}(\text{CN})_4</math>, <math>\text{Co}(\text{en})_2(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}</math>, <math>\text{AlF}_6</math>, <math>\text{Ag}(\text{NH}_3)_2</math>, <math>\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6</math>, <math>\text{Zn}(\text{NH}_3)_4</math></p> |

Çalışma yapraklarının tamamlanmasından sonra her bölüm sonunda öğrencilerle birlikte belirlenen bir saatte öğrenciler web sayfası üzerinden bölümle ilgili bireysel değerlendirme çalışmasına katılmışlardır (3 adet bölüm sonu bireysel değerlendirme).

### Şekil 22 Birinci bölüme ilişkin bireysel değerlendirme eşleştirme sorusu

**1**  Puanlar: --/10

Tabloda verilen kompleks iyonlar ve geometrik şekilleri eşleştiriniz.

| Kompleks İyonlar                       | Geometri                                                                              |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| I. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$      | a.  |
| II. $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_5]^{2+}$  | b.  |
| III. $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ | c.  |
| IV. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$  | d.  |

I.  Seç...

II.  Seç...

III.  Seç...

IV.  Seç...

Sayfa: [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6 \(Sonraki\)](#)

Her bir bölümün sonunda öğrencilerin bireysel gelişim ve grup gelişim puanları hesaplanarak gruplara grup ödülü verilmiştir. Grup ödülleri sınıf ortamında yüzyüze bir sonraki oturumda ilan edilmiştir.

**Tablo 21 Deney grubunda işbirlikli çalışma gruplarında grup gelişim puanları, grup ödülü ve öğrencilerin bireysel gelişim puanları**

| Deney Grubu |            |                   |                         |                        |                   |                 |             |                     |                         |                        |                   |                     |            |                     |                         |                        |                   |                     |                  |
|-------------|------------|-------------------|-------------------------|------------------------|-------------------|-----------------|-------------|---------------------|-------------------------|------------------------|-------------------|---------------------|------------|---------------------|-------------------------|------------------------|-------------------|---------------------|------------------|
| Grup Adı    | Öğrenci No | 1. Bölüm          |                         |                        |                   |                 |             | 2. Bölüm            |                         |                        |                   |                     |            | 3. Bölüm            |                         |                        |                   |                     |                  |
|             |            | Başlangıç Puanı 1 | Bireysel Başarı Puanı 1 | Bireysel Gelişim Puanı | Toplam Grup Puanı | Grup Ortalaması | Grup Ödülü  | Başlangıç Puanı 2 * | Bireysel Başarı Puanı 2 | Bireysel Gelişim Puanı | Toplam Grup Puanı | Grup Ortalama Puanı | Grup Ödülü | Başlangıç Puanı 3 * | Bireysel Başarı Puanı 3 | Bireysel Gelişim Puanı | Toplam Grup Puanı | Grup Ortalama Puanı | Grup Ödülü       |
| Su          | 18         | 78                | 71,67                   | 10                     | 100               | 20              | ★<br>★<br>★ | 66.04               | 60,41                   | 10                     | 70                | 14                  | ★          | 83.2                | 100                     | 30                     | 140               | 28                  | ★<br>★<br>★      |
|             | 25         | 66                | 77,22                   | 20                     |                   |                 |             | 68.81               | 60,41                   | 10                     |                   |                     |            | 83.2                | 100                     | 30                     |                   |                     |                  |
|             | 26         | 65                | 80                      | 30                     |                   |                 |             | 79.58               | 79,16                   | 10                     |                   |                     |            | 89.58               | 100                     | 30                     |                   |                     |                  |
|             | 33         | 55                | 70                      | 30                     |                   |                 |             | 57,70               | 60,41                   | 20                     |                   |                     |            | 77,70               | 95                      | 30                     |                   |                     |                  |
|             | 34         | 55                | 60                      | 10                     |                   |                 |             | 67,08               | 79,16                   | 20                     |                   |                     |            | 87,08               | 95                      | 20                     |                   |                     |                  |
| Siyano      | 19         | 81                | 75,83                   | 10                     | 120               | 24              | ★<br>★<br>★ | 68.46               | 61,1                    | 10                     | 70                | 14                  | ★          | 78.05               | 95                      | 20                     | 130               | 26                  | ★<br>★<br>★      |
|             | 24         | 68                | 96,67                   | 30                     |                   |                 |             | 92.78               | 88,89                   | 10                     |                   |                     |            | 94.44               | 100                     | 30                     |                   |                     |                  |
|             | 27         | 60                | 80                      | 30                     |                   |                 |             | 86.87               | 93,75                   | 20                     |                   |                     |            | 96.87               | 100                     | 30                     |                   |                     |                  |
|             | 32         | 50                | 69,17                   | 20                     |                   |                 |             | 67.95               | 66,66                   | 10                     |                   |                     |            | 83.33               | 100                     | 30                     |                   |                     |                  |
|             | 35         | 56                | 69,17                   | 30                     |                   |                 |             | 79,03               | 88,89                   | 20                     |                   |                     |            | 91,94               | 95                      | 20                     |                   |                     |                  |
| Simya       | 20         | 76                | 75,83                   | 10                     | 50                | 12,5            | ★           | 65.34               | 54,85                   | 10                     | 60                | 15                  | ★<br>★     | 77.42               | 100                     | 30                     | 110               | 27.5                | ★<br>★<br>★<br>★ |
|             | 23         | 68                | 79,17                   | 20                     |                   |                 |             | 67.01               | 54,85                   | 0                      |                   |                     |            | 77                  | 100                     | 30                     |                   |                     |                  |
|             | 28         | 60                | 65                      | 20                     |                   |                 |             | 76.25               | 87,5                    | 20                     |                   |                     |            | 93.75               | 100                     | 30                     |                   |                     |                  |
|             | 31         | 52                | 37,5                    | 0                      |                   |                 |             | 56.94               | 76,38                   | 30                     |                   |                     |            | 80.60               | 90,83                   | 20                     |                   |                     |                  |
| Kuantum     | 21         | 70                | 77,22                   | 20                     | 100               | 25              | ★<br>★<br>★ | 69,16               | 61,1                    | 10                     | 60                | 15                  | ★<br>★     | 78,05               | 95                      | 30                     | 100               | 25                  | ★<br>★<br>★      |
|             | 22         | 69                | 70                      | 30                     |                   |                 |             | 62,42               | 54,85                   | 10                     |                   |                     |            | 72,84               | 90,83                   | 30                     |                   |                     |                  |
|             | 29         | 56                | 80                      | 30                     |                   |                 |             | 84,44               | 88,89                   | 20                     |                   |                     |            | 91,94               | 95                      | 20                     |                   |                     |                  |
|             | 30         | 55                | 65                      | 20                     |                   |                 |             | 70,69               | 76,38                   | 20                     |                   |                     |            | 88,19               | 100                     | 20                     |                   |                     |                  |

\*Öğrencilerin Anorganik kimya 1 ders notları Başlangıç Puanı 1 olarak alınmış, diğer Başlangıç Puanları (Başlangıç Puanı 2 ve Başlangıç Puanı 3) son iki BBP'nin ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

Bireysel gelişme puanları; başlangıç puanına göre bireysel başarı puanlarındaki değişim gözönüne alınarak hesaplanır (Açıkgöz, 2004).

**Tablo 22 Bireysel Gelişim Puanlarının Hesaplanması**

| Bireysel Başarı Puanı                                           | Bireysel Gelişme Puanı |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------|
| Başlangıç puanından 10 puan düşük                               | 0                      |
| Başlangıç puanından 1 ve 10 puan arası düşük                    | 10                     |
| Başlangıç puanından 10 puan fazla                               | 20                     |
| Başlangıç puanından 10 ve üstü puan fazla                       | 30                     |
| Tam puan (yanlıssız sınav)<br>(başlangıç puanı dikkate alınmaz) | 30                     |

Grup ödülü, grup ortalama puanlarına göre gruplara verilmiştir. Grup ortalama puanları, grup üyelerinin bireysel gelişim puanlarının aritmetik ortalamasıdır. Grup ortalama puanları aşağıda belirlenen ölçütlere göre değerlendirilmiştir.

**Tablo 23 Grup Ortalama Puanlarına Göre Grupların Ödüllendirilmesi**

| Grup Ortalama Puanı | Ödül     |      |
|---------------------|----------|------|
| 0 ve 14 arası       | Vasat    | ★    |
| 15                  | İyi      | ★★   |
| 20                  | Çok iyi  | ★★★  |
| 30                  | Mükemmel | ★★★★ |

Sınıf ortamında kullanılan ders sunumları web sayfasında da ayrıca yayınlanmış, öğrenciler ders sunumlarını web sayfası üzerinden istedikleri zaman kullanabilmişlerdir. Uygulama süreci Tablo 24’te ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

**Tablo 24 Deney grubunda uygulama süreci**

| Uygulama                                                                                                                         | Süre             | Etkinlikler                                                             | Açıklama                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tanıtım                                                                                                                          | 30 <sup>dk</sup> | Web sayfası ve uygulama sürecine yönelik uygulamalı bilgilendirme       | Bilgisayar laboratuvarında, öğrencilerin web sayfasına kaydolması sağlanmıştır. Web sayfasının bölümleri ve web sayfasında yer alan etkinlikler tanıtılarak işbirlikli öğrenmede grup çalışma bilinci oluşturulmuştur. Grup kuralları belirlenmiştir. |
| <b>1. Bölüm</b><br>1. Geçiş Metalleri ve Özellikleri<br>2. Koordinasyon Bileşikleri<br>3. Koordinasyon Bileşiklerinin Geometrisi | 1 saat           | 1) Geçiş Metallerinin Özellikleri                                       | Öğrenciler “Werner Teorisinin Kondüktometrik Uygulaması” adlı deney çalışmasını bireysel olarak web ortamında yapmışlar ve deneye ilişkin deney raporu oluşturmuşlardır.                                                                              |
|                                                                                                                                  |                  | 2) Geçiş metallerinin periyodik cetveldeki yeri ve elektron dağılımı    |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                  |                  | 3) Etkileşimli deney (Werner Teorisinin Kondüktometrik Uygulaması)      |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                  |                  | 4) Koordine Kovalent bağın yapısı                                       |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                  | 1 saat           | 5) Yükseltgenme Basamağı, Birincil ve İkincil Koordinasyon küresi       | Çalışma yaprakları, oluşturulan gruplarda grup üyelerinin gruba ait olma bilinci oluşturmak, olumlu tutum geliştirmelerini sağlamak için sınıf ortamında yüzyüze yapmaları sağlanmıştır.                                                              |
|                                                                                                                                  |                  | 6) Adlandırma                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                  | 1 saat           | 7) Çalışma Yapağı (Adlandırma, Koordinasyon sayısı, Geometri)           | Birinci bölümün tamamını kapsayan çalışma yapağını gruplar eşzamanlı olarak web sayfası üzerinden tüm grup üyelerinin katılımı ile tamamlamışlardır.                                                                                                  |
| <b>2. Bölüm</b><br>1) Koordinasyon Bileşiklerinde İzomerlik                                                                      | 2 saat           | 9) Nitro-Nitrito dönüşümü ile ilgili senaryo                            | Bu etkinlikler sınıf ortamında öğrencilerle yüzyüze yapılmıştır.                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                  |                  | 10) İzomerlik Kavram Ağı                                                |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                  |                  | 11) Cis-Trans izomeri                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                  | 1,5 saat         | 12) Çalışma Yapağı (izomer türleri)                                     | İkinci bölümü kapsayan çalışma yapağını gruplar eşzamanlı web sayfası üzerinden tüm grup üyelerinin katılımı ile tamamlamışlardır.                                                                                                                    |
| <b>3. Bölüm</b><br>1. Ligant Alan Teorisi                                                                                        | 30 dakika        | 13) Bölümsonu Bireysel Değerlendirme (İzomer türleri, Kiral Moleküller) | İkinci bölümü kapsayan 4 adet (1 adet boşluk doldurma, 3 adet açık uçlu) sorudan oluşmaktadır. Öğrenciler 15.05.2010 tarihinde 19:00-20:00 saatleri arasında web sayfası üzerinden bireysel değerlendirmeye katılmışlardır.                           |
|                                                                                                                                  | 2 saat           | 14) Çok Elektronlu Komplekslerin Elektronik Yapıları                    | Bu etkinlikler sınıf ortamında öğrencilerle yüzyüze yapılmıştır.                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                  | 1,5 saat         | 15) Çalışma Yapağı (Ligant Alan Yarılmaları)                            | Üçüncü bölümü kapsayan çalışma yapağını gruplar eşzamanlı olarak web sayfası üzerinden tüm grup üyelerinin katılımı ile tamamlamışlardır.                                                                                                             |
| <b>3. Bölüm</b><br>1. Ligant Alan Teorisi                                                                                        | 30 <sup>dk</sup> | 16) Bölümsonu Bireysel Değerlendirme                                    | Üçüncü bölümü kapsayan 4 adet (1 adet boşluk doldurma, 3 adet açık uçlu) sorudan oluşmuştur. Öğrenciler 18.05.2010 tarihinde 19:00-20:00 saatleri arasında web sayfası üzerinden bireysel değerlendirmeye katılmışlardır.                             |

### 3.4.3. Kontrol Grubu

Kontrol grubunda uygulamanın tamamı sınıf ortamında yapılmıştır. Deney grubunda kullanılan animasyon ve etkinliklerin tamamı projeksiyondan yansıtılarak kontrol grubunda da uygulanmıştır. Ders sunumu işbirlikli öğrenme yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler çalışma yapraklarını sınıf ortamında yüzyüze etkileşim kurarak kâğıt üzerinde tamamlamışlardır.

Grup ruhunu oluşturmak ve grup üyelerinin işbirlikli çalışmaya adapte olmasını sağlamak amacı ile “Geçiş metallerinin periyodik cetveldeki yeri ve elektron dağılımı” ve “Yükseltgenme Basamağı, Birincil ve İkincil Koordinasyon küresi” adlı çalışma yaprakları kullanılmıştır. Her bölümün sonunda da bölümün tamamını kapsayan sorulardan oluşan çalışma yaprakları kullanılmıştır.

Öğrenciler çalışma yapraklarını tamamladıktan sonra bireysel değerlendirmeye katılmışlardır. Bireysel değerlendirmeler sonunda her bölüm için grup gelişim puanları ve bireysel gelişim puanları hesaplanarak grup ödülü verilmiştir (Tablo 23).

Bireysel gelişim, grup gelişim puanları ve grup ödülleri ilişkili ölçütler Tablo 22 ve Tablo 23’de açıklanmıştır.



**Tablo 25 Kontrol grubunda işbirlikli çalışma gruplarında grup gelişim puanları, grup ödülü ve öğrencilerin bireysel gelişim puanları**

| Kontrol Grubu       |            |                   |                         |                        |                   |                 |             |                     |                         |                        |                   |                     |                  |                     |                         |                        |                   |                     |                  |
|---------------------|------------|-------------------|-------------------------|------------------------|-------------------|-----------------|-------------|---------------------|-------------------------|------------------------|-------------------|---------------------|------------------|---------------------|-------------------------|------------------------|-------------------|---------------------|------------------|
| Grup Adı            | Öğrenci No | 1. Bölüm          |                         |                        |                   |                 | 2. Bölüm    |                     |                         |                        |                   |                     | 3. Bölüm         |                     |                         |                        |                   |                     |                  |
|                     |            | Başlangıç Puanı 1 | Bireysel Başarı Puanı 1 | Bireysel Gelişim Puanı | Toplam Grup Puanı | Grup Ortalaması | Grup Ödülü  | Başlangıç Puanı 2 * | Bireysel Başarı Puanı 2 | Bireysel Gelişim Puanı | Toplam Grup Puanı | Grup Ortalama Puanı | Grup Ödülü       | Başlangıç Puanı 3 * | Bireysel Başarı Puanı 3 | Bireysel Gelişim Puanı | Toplam Grup Puanı | Grup Ortalama Puanı | Grup Ödülü       |
| 3 proton 1 elektron | 1          | 78                | 60                      | 0                      | 40                | 8               | ★           | 65                  | 70                      | 10                     | 80                | 16                  | ★<br>★           | 70                  | 75                      | 10                     | 130               | 26                  | ★<br>★<br>★      |
|                     | 8          | 66                | 63                      | 10                     |                   |                 |             | 65.5                | 68                      | 10                     |                   |                     |                  | 82.75               | 100                     | 30                     |                   |                     |                  |
|                     | 9          | 65                | 55                      | 10                     |                   |                 |             | 65                  | 75                      | 20                     |                   |                     |                  | 82.5                | 100                     | 30                     |                   |                     |                  |
|                     | 16         | 55                | 60                      | 20                     |                   |                 |             | 65                  | 70                      | 20                     |                   |                     |                  | 85                  | 100                     | 30                     |                   |                     |                  |
|                     | 17         | 55                | 55                      | 0                      |                   |                 |             | 62,5                | 70                      | 20                     |                   |                     |                  | 82,5                | 95                      | 30                     |                   |                     |                  |
| Kimyacılar          | 2          | 78                | 63,3                    | 0                      | 20                | 5               | ★           | 71.27               | 81.25                   | 20                     | 60                | 15                  | ★<br>★           | 90.62               | 100                     | 30                     | 80                | 20                  | ★<br>★<br>★      |
|                     | 7          | 70                | 41,6                    | 0                      |                   |                 |             | 49.27               | 56.94                   | 10                     |                   |                     |                  | 68.05               | 79.16                   | 20                     |                   |                     |                  |
|                     | 10         | 65                | 30                      | 0                      |                   |                 |             | 56,47               | 56.94                   | 10                     |                   |                     |                  | 65.96               | 75                      | 20                     |                   |                     |                  |
|                     | 15         | 56                | 60                      | 20                     |                   |                 |             | 70.6                | 81.25                   | 20                     |                   |                     |                  | 78.12               | 75                      | 10                     |                   |                     |                  |
| Orbitaller          | 3          | 75                | 58,3                    | 0                      | 20                | 5               | ★           | 60.74               | 63.19                   | 10                     | 40                | 10                  | ★                | 69.09               | 75                      | 10                     | 60                | 15                  | ★<br>★           |
|                     | 6          | 72                | 58,3                    | 0                      |                   |                 |             | 63.87               | 69.44                   | 10                     |                   |                     |                  | 84.72               | 100                     | 30                     |                   |                     |                  |
|                     | 11         | 60                | 63                      | 10                     |                   |                 |             | 58.44               | 53.88                   | 10                     |                   |                     |                  | 60.27               | 66.66                   | 10                     |                   |                     |                  |
|                     | 14         | 56                | 60                      | 10                     |                   |                 |             | 65                  | 70                      | 10                     |                   |                     |                  | 72.5                | 75                      | 10                     |                   |                     |                  |
| Elektronlar         | 4          | 74                | 55                      | 0                      | 70                | 17,5            | ★<br>★<br>★ | 62,5                | 70                      | 20                     | 70                | 17,5                | ★<br>★<br>★<br>★ | 85                  | 100                     | 30                     | 110               | 27,5                | ★<br>★<br>★<br>★ |
|                     | 5          | 73                | 70                      | 10                     |                   |                 |             | 75,62               | 81.25                   | 20                     |                   |                     |                  | 90,62               | 100                     | 30                     |                   |                     |                  |
|                     | 12         | 60                | 71,67                   | 30                     |                   |                 |             | 76,46               | 81.25                   | 20                     |                   |                     |                  | 88,12               | 95                      | 20                     |                   |                     |                  |
|                     | 13         | 57                | 80                      | 30                     |                   |                 |             | 75                  | 70                      | 10                     |                   |                     |                  | 85                  | 100                     | 30                     |                   |                     |                  |

### 3.5. Veri Çözümleme Teknikleri

Çalışmada nicel veri toplama araçlarından elde edilen veriler parametrik test varsayımlarını karşılamadığı için ( $n < 25$ ) bu verilerin analizinde parametrik olmayan test istatistikleri kullanılmıştır. Bağımsız gruplarda (gruplar arası) toplam puanların karşılaştırılmasında Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır. Bağımlı gruplarda (grup içi) toplam puanların karşılaştırılmasında Wilcoxon Testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubun ön testten son teste olan değişimlerinin

birbirinden farklı olup olmadığını belirlemek amacıyla karışık desenler için varyans analizi (Split plot ANOVA) uygulanmıştır.

Anket ve görüşme formundan elde edilen veriler frekans ve yüzdelik dağılımları, kategorik birleştirme ve doğrudan yorumlama veri analiz yöntemleri kullanılarak çözümlenmiştir.

Uygulamada elde edilen verilerin analizinde öğrenci sayısı (n), ortalama değerleri ( $\bar{x}$ ), standart sapmaları (Std. Sapma), grubun ön ve son testleri ya da gruplar arasındaki t değerleri (t) ve p değerleri (p) ile gösterilmiştir.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde daha önce belirtilen problem ve alt problemlerle ilgili olarak veri toplama araçlarıyla elde edilen veriler ve bu verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgular yer almaktadır.

#### 4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “Koordinasyon kimyası konusunda, kontrol grubu ile deney grubunun akademik başarı öntest sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Bu alt probleme yanıt aramak için KG ve DG’nin, ABT ön-test puanlarından elde edilen Mann Whitney-U testi bulguları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 26 Deney ve Kontrol Gruplarının ABT Öntest Puanlarına İlişkin Bulgular**

| Grup | n  | $\bar{X}$ | Std. Sapma | Z     | p    |
|------|----|-----------|------------|-------|------|
| DG   | 18 | 12,89     | 6,22       | -0,32 | 0,74 |
| KG   | 17 | 13,41     | 6,15       |       |      |

Tablo 25 incelendiğinde, DG’nin ön-test ortalaması 12.89, KG’nin öntest ortalaması 13.41 olarak bulunmuştur. DG ve KG’nin öntest ortalamaları arasındaki istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p>0,05$ ). Bu sonuç, DG ve KG nin uygulama öncesinde anorganik kimya dersinde akademik başarı durumları açısından birbirine denk olduğunu göstermektedir.

KG'nin, ABT öntest ve sontest puanları arasındaki farka ilişkin Wilcoxon testi bulguları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 27 KG'nin ABT öntest sontest puanlarına ilişkin bulgular**

| Grup | ABT      | n  | $\bar{X}$ | Std. Sapma | Z     | p    |
|------|----------|----|-----------|------------|-------|------|
| KG   | Ön Test  | 17 | 13,41     | 6,15       | -3,63 | 0,00 |
|      | Son test | 17 | 63,05     | 13,23      |       |      |

KG'nin öntest ortalaması 13,41, sontest ortalaması 63,05 olarak bulunmuştur. KG öntest ve sontest puanları arasında istatistiksel olarak sontest puanları lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Buna göre KG öğrencilerinin uygulanan denel işlem sonucunda koordinasyon kimyası ile ilgili akademik başarılarının arttığı söylenebilir.

DG'nin ABT öntest ve sontest puanları arasındaki farka ilişkin Wilcoxon test bulguları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 28 Deney Grubunun Akademik Başarı Testi Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Bulgular**

| Grup | ABT      | n  | $\bar{X}$ | Std. Sapma | Z     | p    |
|------|----------|----|-----------|------------|-------|------|
| DG   | Ön Test  | 18 | 12,89     | 6,22       | -3,73 | 0,00 |
|      | Son test | 18 | 80,22     | 9,14       |       |      |

DG'nin öntest ortalaması 12,89, sontest ortalaması 80,22 olarak bulunmuştur. DG'nin öntest puanları ile sontest puanları arasında istatistiksel olarak sontest puanları lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Buna göre, DG

öğrencilerinin uygulanan denel işlem sonucunda koordinasyon kimyası ile ilgili akademik başarılarının arttığı söylenebilir.

#### 4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

İkinci alt problem “Koordinasyon kimyası konusunda, deney ve kontrol grubunun akademik başarı düzeyleri açısından öntestten sonteste olan değişimleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” olarak ifade edilmiştir.

DG ve KG’nin ön testten son teste olan değişimlerinin birbirinden farklı olup olmadığını belirlemek amacıyla karışık desenler için varyans analizi (Split plot ANOVA) uygulanmıştır. Varyans analizi sonucunda elde edilen bulgular aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 29 Deney ve Kontrol grubunun öntestten sonteste olan değişimleri için Varyans Analizi (ANOVA) tablosu**

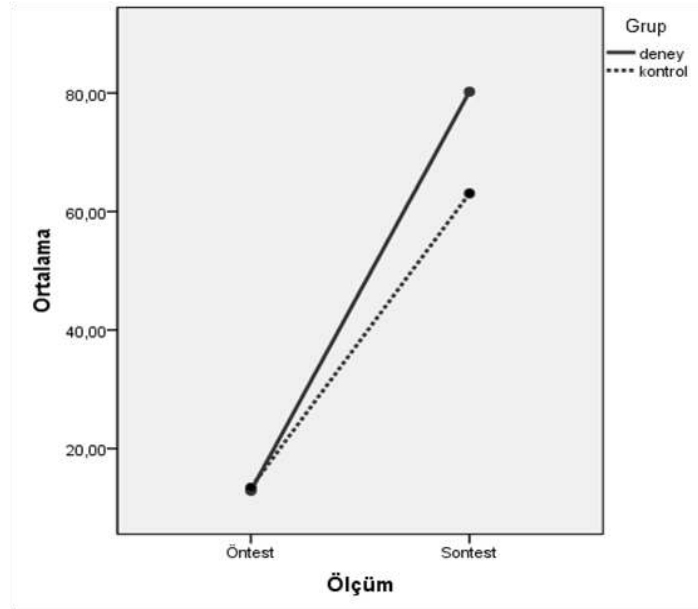
| Kaynak              | Kareler Toplamı | df       | Kareler Ortalaması | F             | p            | Eta Kare    |
|---------------------|-----------------|----------|--------------------|---------------|--------------|-------------|
| Grup                | 1210.479        | 1        | 1210.479           | 14.211        | .001         | .301        |
| Hata (Grup)         | 2811.007        | 33       | 85.182             |               |              |             |
| Ölçüm               | 59820.430       | 1        | 59820.430          | 737.437       | .000         | .957        |
| <b>Ölçüm * Grup</b> | <b>1367.402</b> | <b>1</b> | <b>1367.402</b>    | <b>16.857</b> | <b>.000*</b> | <b>.338</b> |
| Error(Ölçüm)        | 2676.941        | 33       | 81.119             |               |              |             |
| Toplam              | 67.886.259      | 69       |                    |               |              |             |

\*p<0.05

Yapılan varyans analizi sonucunda deney grubunun ön testten son teste olan değişiminin kontrol grubunun öntestten sonteste olan değişiminden istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı olduğu bulunmuştur ( $F_{1-33; 0,05}=16,857$ ). Deney grubunun ön test ortalaması 12,89 iken kontrol grubunun öntest ortalaması 13,41’dir. Sontestte ise deney grubunun ortalaması 80,22’ye yükselirken KG’nin ortalaması 63,05’e yükselmiştir. Deney grubunun ortalamasının kontrol grubuna oranla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha çok yükseldiği görülmüştür. Buna göre

uygulanan deneysel işlem başarıyı arttırmada etkili bir yöntem olmuştur. Deneysel işlemin etki yüzdesi 0,34'tür ( $\eta^2 = 0,338$ ). Buna göre deney grubunda gözlenen başarı artışının %34'ünden deneysel işlem sorumludur.

**Şekil 23 Deney ve kontrol grubunun öntestten son teste olan ortalama değişimleri grafiği**



#### 4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Üçüncü alt problem “Deney ve kontrol grubunun uygulama öncesinde kimya dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

KTÖ’den elde edilen puanlar Mann-Whitney U testi ile analiz edildiğinde elde edilen bulgular aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 30 Deney ve Kontrol Gruplarının Kimya Tutum Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılması**

| Grup    | n  | Z      | p    |
|---------|----|--------|------|
| Deney   | 18 | -0,166 | 0,86 |
| Kontrol | 17 |        |      |

Elde edilen bulgulara göre DG ve KG'nin uygulama öncesinde kimya dersine yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Yukarıdaki analiz sonucuna göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde kimya dersine yönelik tutumları açısından denk olduğu ifade edilebilir.

#### 4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Dördüncü alt problem “Kontrol ve deney gruplarının bilimsel süreç beceri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak ifade edilmiştir.

DG ve KG'nin BSBT öntest puanlarının karşılaştırılması Mann-Whitney test istatistiği ile analiz edilmiş, elde edilen bulgular aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 31 Deney ve Kontrol Gruplarının Öntest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular**

| BSBT   | Grup    | $\bar{X}$ | Z      | p    |
|--------|---------|-----------|--------|------|
| Öntest | Deney   | 24,18     | -1,489 | ,136 |
|        | Kontrol | 23,63     |        |      |

Deney ve Kontrol gruplarının öntest puanları karşılaştırıldığında BSBT toplam puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

DG ve KG'nin BSBT sontest puanlarının karşılaştırılması Mann-Whitney test istatistiği ile analiz edilmiş, elde edilen bulgular aşağıdaki tabloda verilmiştir.

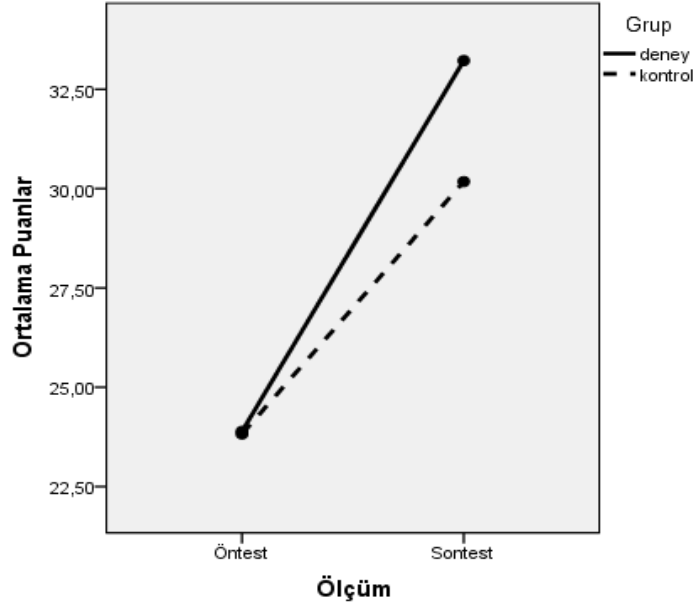
**Tablo 32 Deney ve Kontrol Gruplarının Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular**

| BSBT    | Grup    | $\bar{X}$ | Z      | p           |
|---------|---------|-----------|--------|-------------|
| Sontest | Deney   | 33,09     | -2,896 | <b>,004</b> |
|         | Kontrol | 30,00     |        |             |

DG ve KG'nin BSBT toplam puanları arasında ise istatistiksel olarak DG lehine anlamlı bir fark vardır ( $p<0,05$ ).

DG ve KG'nin BSBT ortalama puanlarının öntestten sonteste olan değişimini gösteren grafik aşağıda verilmiştir.

**Şekil 24 Deney ve Kontrol Grubunun Bilimsel Süreç Beceri Testine İlişkin Ortalama Puanlarının Öntestten Sonteste Olan Değişimi**



Yukarıdaki grafiğe göre DG ve KG'nin BSBT ortalama puanlarının öntestten sonteste her iki grup içinde arttığı görülmektedir. DG'de bu artışın KG'ye göre daha fazla olduğu görülmektedir.

#### 4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Beşinci alt problem “Kontrol ve deney gruplarının sosyal becerileri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir.

DG ve KG öğrencilerinin SBT öntest ve sontestleri arasındaki değişimi görmek için uygulanan Wilcoxon test istatistiğinden elde edilen bulgular aşağıdaki tabloda verilmiştir.



**Tablo 33 Deney ve Kontrol Grubunun Öntest-Sontest Puanlarının Karşılaştırılması**

| Grup    | SBT     | $\bar{X}$ | Z     | p    |
|---------|---------|-----------|-------|------|
| Deney   | Öntest  | 265,54    | -,623 | ,533 |
|         | Sontest | 269,45    |       |      |
| Kontrol | Öntest  | 254,81    | -,459 | ,646 |
|         | Sontest | 244,63    |       |      |

DG'nin öntest ortalaması 265,54 iken sontest ortalaması 269,45 olarak bulunmuştur. Buna göre DG'nin SBT öntest sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p>0,05$ ). KG'nin öntest ortalaması 254,81, sontest ortalaması ise 244,63 olarak bulunmuştur. KG'nin SBT öntest sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).

DG ve KG'nin öntest puanları ile sontest puanlarını karşılaştırmak için Mann-Whitney testi analizinden elde edilen bulgular aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 34 Deney ve Kontrol Gruplarının Öntest ve Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular**

| SBT     | Grup    | $\bar{X}$ | Z      | p    |
|---------|---------|-----------|--------|------|
| Öntest  | Deney   | 265,54    | -,824  | ,410 |
|         | Kontrol | 254,81    |        |      |
| Sontest | Deney   | 269,45    | -1,911 | ,076 |
|         | Kontrol | 244,63    |        |      |

DG ve KG'nin öntest puanları ( $\bar{X}_{DG}=265,54$ ;  $\bar{X}_{KG}=254,81$ ) karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p>0,05$ ). DG ve KG'nin sontest puanları ( $\bar{X}_{DG}=269,45$ ;  $\bar{X}_{KG}=254,81$ ) karşılaştırıldığında sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p>0,05$ ).

Bu sonuçlara göre DG ve KG'de uygulama sonrasında sosyal becerilerin gelişmesi yönünde anlamlı bir değişim gözlenememiştir. Ancak DG'de ortalamanın sontestte biraz yükseldiği, KG'de ise sontestte ortalamanın biraz azaldığı gözlenmiştir.

#### 4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

Altıncı alt problem “Deney grubu öğrencilerinin öğretim sürecine yönelik görüşleri nelerdir?” şeklinde ifade edilmiştir.

##### *Web Destekli İşbirlikli Öğrenmeye Yönelik Öğrenci Görüşleri Anketinden Elde Edilen Bulgular*

WDİÖG anketi ile öğrencilerin internet ve sınıf ortamının birlikte kullanılmasına, internet kullanımına, koordinasyon kimyası konusuna, işbirlikli öğrenmeye ve web sayfasına yönelik görüşleri alınmıştır. Öğrencilerin görüşlerine ilişkin bulguların frekans ve yüzdeleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 35 Web Destekli İşbirlikli Öğrenmeye Yönelik Öğrenci Görüşleri Anketine İlişkin Bulgular, n=18**

| Madde No                                                   | Maddeler                                                                                              | Tamamen Katılıyorum | Katılıyorum  | Biraz Katılıyorum | Katılmıyorum | Kesinlikle Katılmıyorum |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------------|
|                                                            |                                                                                                       | f<br>%              | f<br>%       | f<br>%            | f<br>%       | f<br>%                  |
| Bölüm A- İnternet ve Sınıf Ortamının Birlikte Kullanılması |                                                                                                       |                     |              |                   |              |                         |
| 1                                                          | Sınıf ve internet ortamlarının ders etkinlikleri için birlikte kullanılmasını tercih ederim.          | 10<br>% 55,5        | 4<br>% 22,2  | 4<br>% 22,2       |              |                         |
| 2                                                          | Dersler tamamen sınıf ortamında öğretmenle yüzyüze yapılmalıdır.                                      |                     | 4<br>% 22,2  | 7<br>% 36,4       | 4<br>% 22,2  | 3<br>% 27,3             |
| 3                                                          | Diğer derslerde de internetin ve sınıf ortamının ders sunumları için birlikte kullanılmasını isterim. | 11<br>% 61,1        | 7<br>% 38,88 |                   |              |                         |
| 4                                                          | Derslerin sadece internet üzerinden yürütülmesinden sıkılırım.                                        | 4<br>% 22,2         | 4<br>% 22,2  | 6<br>% 33,3       | 4<br>% 22,2  |                         |
| 5                                                          | Derslerin tamamen internet üzerinden yapılması ilgimi çeker.                                          | 3<br>% 16,66        | 2<br>% 11,11 | 6<br>% 33,3       | 2<br>% 11,11 | 5<br>% 27,77            |
| 6                                                          | Derslerin, internet ortamında etkinliklerle desteklenmesi hoşuma gider.                               | 13<br>% 72,22       | 5<br>% 27,7  |                   |              |                         |
| Bölüm B- İnternet Kullanımı                                |                                                                                                       |                     |              |                   |              |                         |
| 7                                                          | İnternette ders çalışmak bana sıkıcı gelir.                                                           |                     |              | 3<br>% 16,6       | 10<br>% 55,5 | 5<br>% 27,7             |
| 8                                                          | Sosyal etkinlikleri internette takip ederim.                                                          | 3<br>% 16,6         | 6<br>% 33,3  | 6<br>% 33,3       | 3<br>% 16,6  |                         |
| 9                                                          | İnterneti ders amaçlı kullanmak hoşuma gider.                                                         | 11<br>% 61,1        | 3<br>% 16,6  | 4<br>% 22,2       |              |                         |
| 10                                                         | İnterneti kullanmak özgüvenimi artırır.                                                               | 3<br>% 16,6         | 7<br>% 38,8  | 2<br>% 11,1       | 3<br>% 16,6  | 3<br>% 16,6             |
| 11                                                         | İnterneti kullanmak sosyal yönümü geliştirir.                                                         | 2<br>% 11,1         | 7<br>% 38,8  | 3<br>% 16,6       | 4<br>% 22,2  | 2<br>% 11,1             |
| 12                                                         | İnternet üzerinden ders ile ilgili etkinlikler yapmak hoşuma gider.                                   | 10<br>% 55,5        | 8<br>% 44,4  |                   |              |                         |
| 13                                                         | Derste ilgili etkinlikleri internette yapmak, düşünme becerilerimi geliştirir.                        | 9<br>% 50           | 3<br>% 16,6  | 3<br>% 16,6       | 3<br>% 16,6  |                         |
| 14                                                         | Derslerin internette etkinlikler ile desteklenmesi beni araştırma yapmaya sevkeder.                   | 6<br>% 33,3         | 9<br>% 50    | 3<br>% 16,6       |              |                         |
| 15                                                         | İnternet ortamında arkadaşlarımla birlikte ders çalışmak hoşuma gider.                                | 9<br>% 50           | 6<br>% 33,3  | 3<br>% 16,6       |              |                         |

Tablo 34 devamı

| Madde No                      | Maddeler                                                                                                                              | Tamamen Katılıyorum | Katılıyorum | Biraz Katılıyorum | Katılmıyorum | Kesinlikle Katılmıyorum |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|-------------------|--------------|-------------------------|
|                               |                                                                                                                                       | f %                 | f %         | f %               | f %          | f %                     |
| Bölüm C- Koordinasyon Kimyası |                                                                                                                                       |                     |             |                   |              |                         |
| 16                            | Koordinasyon kimyası dersinde internet destekli etkinliklere yer verilmesini isterim.                                                 | 12 %66,6            | 6 %33,3     |                   |              |                         |
| 17                            | Koordinasyon kimyası dersini sıkıcı bulurum.                                                                                          |                     |             | 5 %27,7           | 8 %44,4      | 5 %27,7                 |
| 18                            | Koordinasyon kimyası dersini kolay bir ders olarak görürüm.                                                                           | 3 %16,6             | 3 %16,6     | 9 %50             | 3 %16,6      |                         |
| 19                            | Koordinasyon kimyası dersini soyut bir ders olarak görürüm.                                                                           | 4 %22,2             | 5 %27,7     | 5 %27,7           | 3 %16,6      | 1 %5,5                  |
| 20                            | Günlük hayatla ilişkili senaryoların kullanılması koordinasyon kimyası dersine yönelik ilgimi artırır.                                | 13 %72,2            | 5 %27,7     |                   |              |                         |
| 21                            | Koordinasyon kimyası dersinde işbirlikli çalışmalar yapmak öğrenmemi kolaylaştırır.                                                   | 13 %72,2            | 4 %22,2     | 1 %5,5            |              |                         |
| Bölüm D- İşbirlikli Öğrenme   |                                                                                                                                       |                     |             |                   |              |                         |
| 22                            | İşbirlikli çalışmalar hoşuma gider.                                                                                                   | 16 %88,8            | 2 %11,1     |                   |              |                         |
| 23                            | Arkadaşlarımla birlikte çalışmak öğrenmemi kolaylaştırır.                                                                             | 15 %83,3            | 3 %16,6     |                   |              |                         |
| 24                            | İşbirlikli çalışmalar kendimi geliştirmemi sağlar.                                                                                    | 16 %88,8            | 2 %11,1     |                   |              |                         |
| 25                            | İşbirlikli çalışmalar sosyal yönümüzü geliştirir.                                                                                     | 16 %88,8            | 1 %5,5      | 1 %5,5            |              |                         |
| 26                            | Bireysel çalışmayı işbirlikli çalışmaya tercih ederim.                                                                                | 7 %38,8             | 3 %16,6     | 2 %11,1           | 2 %11,1      | 4 %22,2                 |
| 27                            | Öğrendiklerimi arkadaşlarımla paylaşmak hoşuma gider.                                                                                 | 18 %100             |             |                   |              |                         |
| 28                            | İşbirlikli çalışmak bana sıkıcı gelir.                                                                                                |                     | 2 %11,1     | 4 %22,2           | 3 %16,6      | 9 %50                   |
| 29                            | İşbirlikli öğrenme eğlencelidir.                                                                                                      | 10 %55,5            | 8 %44,4     |                   |              |                         |
| 30                            | İşbirlikli çalışma ortamında kendimi özgür hissedirim.                                                                                | 8 %44,4             | 10 %55,5    |                   |              |                         |
| 31                            | İşbirlikli çalışmalar problem çözme becerilerimi geliştirir.                                                                          | 10 %55,5            | 8 %44,4     |                   |              |                         |
| 32                            | İşbirlikli çalışmaların internet ortamında yapılması hoşuma gider.                                                                    | 9 %50               | 8 %44,4     | 1 %5,5            |              |                         |
| 33                            | İşbirlikli çalışmaların internet ortamında yapılması derse daha aktif katılmamı sağlar.                                               | 9 %50               | 7 %38,8     | 2 %11,1           |              |                         |
| 34                            | İşbirlikli çalışmalar sadece sınıf ortamında yapılmalıdır.                                                                            |                     | 3 %16,6     | 5 %27,7           |              | 10 %55,5                |
| 35                            | İnternette yapılan işbirlikli çalışmalarda sınıf ortamında yüzyüze yapılan işbirlikli çalışmalara göre kendimi daha iyi ifade ederim. | 3 %16,6             | 2 %11,1     | 9 %50             | 2 %11,1      | 2 %11,1                 |
| Bölüm E- Web Sayfası          |                                                                                                                                       |                     |             |                   |              |                         |
| 36                            | Web sayfasını kullanırken zorluk yaşamadım.                                                                                           | 3 %16,6             | 6 %33,3     | 3 %16,6           | 3 %16,6      | 3 %16,6                 |
| 37                            | Web sayfasında konu ile ilgili her türlü bilgiye ulaşabildim.                                                                         | 9 %50               | 6 %33,3     | 3 %16,6           |              |                         |
| 38                            | Web sayfasının sayfa düzeni kullanışlıydı.                                                                                            | 10 %55,5            | 8 %44,4     |                   |              |                         |
| 39                            | Web sayfasında anlaşılır bir dil kullanılmıştı.                                                                                       | 15 %83,3            | 3 %16,6     |                   |              |                         |
| 40                            | Web sayfası işbirlikli çalışmalar için uygundu.                                                                                       | 12 %66,6            | 5 %27,7     | 1 %5,5            |              |                         |
| 41                            | Web sayfasındaki etkinlikler hoşuma gitti.                                                                                            | 15 %83,3            | 3 %16,6     |                   |              |                         |
| 42                            | Web sayfası derse olan ilgimi artırdı.                                                                                                | 11 %61,1            | 5 %27,7     | 2 %5,5            |              |                         |
| 43                            | Web sayfası arkadaşlarımla rahatça iletişim kurmamı sağladı.                                                                          | 10 %55,5            | 2 %5,5      | 6 %33,3           |              |                         |
| 44                            | Web sayfasında kullanılan konuyla ilgili resimler ilgi çekiciydi.                                                                     | 17 %94,4            | 1 %5,5      |                   |              |                         |

Yukarıdaki bulgulara göre internet ve sınıf ortamının birlikte kullanılması kategorisi ile ilgili olarak şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır; sınıf ve internet ortamlarının ders etkinlikleri için birlikte kullanılmasını tercih ederim ifadesine öğrencilerin %55,5 i tamamen katılmış, %22,2'si katılmıştır (M1, Madde 1). Diğer derslerde de internetin ve sınıf ortamının ders sunumları için birlikte kullanılmasını tüm öğrenciler istediklerini belirtmişlerdir (öğrencilerin %72,22'si tamamen katılmış, %27,7'si katılmıştır). Derslerin tamamen internet üzerinden yapılması ilgimi çeker ifadesine öğrencilerin %27,77 si kesinlikle katılmazken, %11,11'i katılmamıştır (M5).

İnternet kullanımı kategorisi ile ilgili olarak şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır; öğrencilerin büyük çoğunluğu internetten ders çalışmanın sıkıcı olmadığını belirtmişlerdir (%55,5'i katılmadığını, %27,7'si kesinlikle katılmadığını belirtmiştir, M7). Ders ile ilgili etkinlikleri internet üzerinden düşünme becerilerini geliştirdiğini (%50'si tamamen katılmış, %16,6'sı katılmıştır, M13), kendilerini araştırmaya sevkettiğini (%33,3'ü tamamen katılmış, %50'si katılmıştır, M14), arkadaşları ile internet ortamında ders çalışmaktan hoşlandıklarını (%50'si tamamen katılmış, %33,3'ü katılmıştır, M15).

Koordinasyon kimyası kategorisi ile ilgili olarak şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır; Koordinasyon kimyası dersinde internet destekli etkinliklere yer verilmesini istediklerini (%66,6'si tamamen katılmış, %33,3'ü katılmıştır, M16), günlük yaşamla ilgili senaryoların koordinasyon kimyasına ilgilerini arttırdığını (%72,2'si tamamen katılmış, %27,7'si katılmıştır, M20) ve koordinasyon kimyası dersinde işbirlikli çalışmalar yapmanın öğrenmelerini kolaylaştırdığını (%72,2'si tamamen katılmış, %22,2'si katılmıştır, M21).

Yukarıdaki bulgulara göre işbirlikli öğrenme kategorisi ile ilgili olarak elde edilen bulgulardan şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır; öğrenciler işbirlikli çalışmalardan hoşlandıklarını (%88,8'si tamamen katılmış, %11,1'i katılmıştır, M22), arkadaşlarıyla birlikte çalışmanın öğrenmelerini kolaylaştırdığını (%83,3'ü tamamen katılmış, %16,6'sı katılmıştır, M23), işbirlikli çalışmaların problem çözme (%55,5'i

tamamen katılmış, %44,4'ü katılmıştır, M31) ve sosyal becerilerini geliştirdiğini (%88,8'i tamamen katılmış, %5,5'i katılmıştır, M25) belirtmişlerdir. İşbirlikli öğrenme ortamlarında kendilerini daha özgür hissettiklerini belirten öğrenciler (%44,4'ü tamamen katılmış, %55,5'ü katılmıştır, M30), işbirlikli çalışmaların internetten yapılmasından hoşlandıklarını ifade etmişlerdir (%50'si tamamen katılmış, %44,4'ü katılmıştır, M32).

Web sayfası kategorisi ile ilgili olarak şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır; web sayfasının kullanışlı olduğunu (%55,5'i tamamen katılmış, %44,4'ü katılmıştır, M38), web sayfasında anlaşılır bir dil kullanıldığını (%83,3'ü tamamen katılmış, %16,6'sı katılmıştır, M39), web sayfasının işbirlikli çalışmalar için uygun olduğunu (%66,6'sı tamamen katılmış, %27,7'si katılmıştır, M40) ve arkadaşları ile web sayfası üzerinden rahatça iletişim kurabildiklerini (%55,5'i tamamen katılmış, %5,5'i katılmıştır, M43) belirtmişlerdir.

### ***Görüşme Formundan Elde Edilen Bulgular***

GF, 18 öğrenciye uygulanmış ancak öğrencilerden 1'i görüşlerini açıklamak istememiştir. GF'den elde edilen bulgular WDİÖG'nden elde edilen bulguları desteklemektedir. GF'den elde edilen bulgular Tablo 35'te verilmiştir.

**Tablo 36 Görüşme Formu Verilerinden Elde Edilen Bulgular**

| Madde                                                                                                                                                                         | Yanıtlar                                                    |    |                                                                                                        |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                                                                                                                                                                               |                                                             | n  | Gerekçe                                                                                                | f |
| M1. Bu uygulamayı sevdiniz mi? Neden?                                                                                                                                         | Evet                                                        | 17 | Konunun somutlaştırılarak daha anlaşılır hale getirilmesi                                              | 8 |
|                                                                                                                                                                               |                                                             |    | Uygulamada işbirlikli çalışma olması                                                                   | 6 |
|                                                                                                                                                                               |                                                             |    | Araştırmaya yöneltmesi ve daha aktif hale gelmeleri                                                    | 5 |
|                                                                                                                                                                               |                                                             |    | Uygulamanın ilgi çekici olması                                                                         | 4 |
| M4. Bir grubun üyesi olarak grup arkadaşların ile birlikte çalışmak senin için etkili oldu mu? Evet/Hayır çünkü:                                                              | Evet                                                        | 14 | Bilgi alışverişi                                                                                       | 7 |
|                                                                                                                                                                               |                                                             |    | İşbirlikli çalışma                                                                                     | 6 |
|                                                                                                                                                                               | Hayır                                                       | 2  | Bazı grup üyelerinde gönülsüzlük                                                                       | 2 |
| M5. Web üzerinden yapılan grup çalışmalarının daha faydalı olması için neler yapılabilir?                                                                                     | Grup çalışmalarının farklı gruplarla dönüşümlü sürdürülmesi |    |                                                                                                        | 2 |
|                                                                                                                                                                               | Grupların öğrencilerin isteklerine göre oluşturulması       |    |                                                                                                        | 2 |
|                                                                                                                                                                               | Grup üyelerinin daha fazla biraraya gelmeleri gerektiği     |    |                                                                                                        | 2 |
| M6. Webi ders etkinlikleri için gerekli görüyor musun?                                                                                                                        | Evet                                                        | 17 | Daha ilgi çekici                                                                                       | 3 |
|                                                                                                                                                                               |                                                             |    | Akılda kalıcı                                                                                          | 2 |
| M8. Web destekli öğrenmenin geleneksel yöntemlere göre olumsuz bulduğunuz yönleri nelerdir? Bu olumsuzluklar nasıl giderilebilir?                                             | Olumsuzluk var                                              | 8  | web kullanımının fazla zaman aldığı                                                                    | 1 |
|                                                                                                                                                                               |                                                             |    | Online sınavlarda özel karakterlerin yazımında tecrübe eksikliklerinin olması nedeni ile zorlandıkları | 3 |
|                                                                                                                                                                               |                                                             |    | online sınavların güvenilir olamayabileceğini                                                          | 1 |
|                                                                                                                                                                               |                                                             |    | herhangi bir problemle karşılaştıklarında anında dönüt alamadıklarını                                  | 2 |
|                                                                                                                                                                               |                                                             |    | öğretmenle internet ortamında daha fazla iletişim kurmaları gerektiğini                                | 2 |
|                                                                                                                                                                               | Olumsuzluk yok                                              | 6  |                                                                                                        |   |
| M9. Derslerin tamamen web üzerinden yapılmasını olumlu karşılar mısınız? Neden?                                                                                               | Evet                                                        | 8  | ilgi çekici olması                                                                                     | 3 |
|                                                                                                                                                                               |                                                             |    | İnternette zaman sınırlaması olmaması                                                                  | 5 |
|                                                                                                                                                                               | Hayır                                                       | 9  | internetin bazen yetersiz olması                                                                       | 1 |
|                                                                                                                                                                               |                                                             |    | internetin pasifleştirmesi                                                                             | 2 |
|                                                                                                                                                                               |                                                             |    | ihtiyaç duyduklarında danışabilecekleri bir öğretmenin mutlaka olması gerektiği                        | 4 |
| M10. Derslerin belirli bir bölümünün Web üzerinden yapılmasını nasıl karşılıyorsunuz?                                                                                         | Olumlu                                                      | 17 |                                                                                                        |   |
| M11. Kullanmış olduğunuz web sayfasının tasarımı, kullanım kolaylığı ve konu ile ilgili içerdiği bilgiler açısından neler düşünüyorsunuz? Eksik gördüğünüz taraflar nelerdir? | Olumlu                                                      | 17 | konu ile ilgili bilgiler kullanışlı ve yeterli                                                         | 6 |
|                                                                                                                                                                               |                                                             |    | web sayfasının tasarımı ilgi çekici                                                                    | 5 |
|                                                                                                                                                                               |                                                             |    | web sitesi işlevsel ve kullanışlı bir arayüze sahip                                                    | 4 |
|                                                                                                                                                                               |                                                             |    | iletişim sayfasının daha kullanışlı bir arayüze sahip olması gerektiği                                 | 1 |
|                                                                                                                                                                               |                                                             |    | grup çalışma yapıları (wiki sayfası) ile çalışırken zorlandıkları                                      | 1 |

GF’den elde edilen bulgulara göre; “Bu uygulamayı sevdiniz mi? Neden?” sorusuna görüş belirten öğrencilerin tamamı (n=17) bu uygulamayı sevdiklerini belirtmiştir. Sevmelerine gerekçe olarak; konunun somutlaştırılarak daha anlaşılır hale getirilmesini (n=8), araştırmaya yöneltmesi ve daha aktif hale gelmelerini (n=5), uygulamanın ilgi çekici olmasını (n=4), uygulamada işbirlikli çalışma olmasını (n=6) belirtmişlerdir. “Bu uygulamayı sevdiniz mi? Neden?” sorusuna verilen örnek yanıtlar aşağıdaki gibidir:

*Ders, soyutluktan biraz kurtuldu. Anlaşılır hale geldi. Bu yüzden sevdim. Araştırmaya yöneltiyor ve somutlaştırıyor.*

*Hem işbirlikli öğrenme hem de internet üzerinden olması gerçekten yararlı oldu.*

*İşbirlikli ve görsel olduğu için sevdim.*

*Sevdim çünkü bu uygulama öğrenciyi öğrenme sırasında daha aktif kıldığı için kalıcı öğrenme sağlıyor.*

14 öğrenci bir grubun üyesi olarak çalışmanın bireysel çalışmalardan daha etkili olduğunu, 2 öğrenci ise daha etkili olmadığını belirtmiştir. Etkili olduğunu düşünen öğrenciler bilgi alışverişi olmasını (n=7), işbirlikli çalışma olmasını (n=6), etkili olmadığını düşünen öğrenciler ise bazı grup üyelerinin gönülsüz olmasını (n=2) gerekçe olarak belirtmişlerdir. “Bir grubun üyesi olarak grup arkadaşların ile birlikte çalışmak senin için etkili oldu mu? Neden?” sorusuna verilen örnek yanıtlar aşağıda belirtilmiştir:

*Evet, çünkü bilgi alışverişinde bulunduk. Eksiklerimizi tamamladık.*

*Evet, çünkü benim bilmediklerimi grup arkadaşlarımdan bilmesi ve diğer gruplarla da fikir alışverişinde bulunabildik.*

*Hayır, kompleksli ve alıngan grup arkadaşları olduğunda etkili olmayabiliyor.*

*Evet, sordum ve anlattım daha iyi öğrendim.*

“Web üzerinden yapılan grup çalışmalarının daha faydalı olması için neler yapılabilir?” sorusuna ilişkin 2 öğrenci grup çalışmalarının farklı gruplarla dönüşümlü sürdürülmesini, 2 öğrenci grupların öğrencilerin isteklerine göre oluşturulmasını ve 2 öğrenci de grup üyelerinin daha fazla biraraya gelmeleri gerektiğini belirtmişlerdir.

“İnterneti ders etkinlikleri için gerekli görüyor musun?” sorusuna ilişkin olarak görüş belirten öğrencilerin tamamı (n=17) ders etkinlikleri için internetin kullanılmasının gerekli olduğunu, internetin daha ilgi çekici olduğunu (n=3) ve internetteki etkinliklerin daha akılda kalıcı olduğunu (n=2) belirtmişlerdir.

“İnternet destekli öğrenmenin geleneksel yöntemlere göre olumsuz bulduğunuz yönleri nelerdir? Bu olumsuzluklar nasıl giderilebilir?” sorusuna 6 öğrenci herhangi bir olumsuzluk olmadığını ifade etmiştir. Diğer öğrenciler (n=8), web kullanımının fazla zaman aldığını (n=1), online sınavlarda özel karakterlerin yazımında tecrübe eksikliklerinin olması nedeni ile zorlandıklarını (n=3), online sınavların güvenilir olamayabileceğini (n=1), herhangi bir problemle karşılaştıklarında anında dönüt alamadıklarını (n=2), öğretmenle internet ortamında daha fazla iletişim kurmaları gerektiğini (n=2) belirtmişlerdir.

“Derslerin tamamen internet üzerinden yapılmasını olumlu karşılar mısınız? Neden?” sorusuna yönelik olarak 8 öğrenci derslerin tamamen internet üzerinden yapılmasını istediklerini belirtmiştir. Fakat diğer öğrenciler (n=9) bu görüşe katılmamışlar, 1 öğrenci de derslerin tamamen internet üzerinden yapılabileceğini ancak kendini hazır hissetmediğini belirtmiştir. Olumlu düşüncelere sahip olanlar, internetin ilgi çekici (n=3) olduğunu ve internette zaman sınırlaması (n=5) olmadığını belirtmişlerdir. Olumsuz düşüncelere sahip olanlar internetin bazen yetersiz olduğunu (n=1), internetin pasifleştirdiğini (n=2), ihtiyaç duyduklarında danışabilecekleri bir öğretmenin öğrenme sürecinde mutlaka olması gerektiğini (n=4) ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin tamamı “Derslerin belirli bir bölümünün internet üzerinden yapılmasını nasıl karşılırsınız?” sorusuna olumlu yanıt vermişlerdir (n=17). Derslerin belirli bir bölümünün internet üzerinden yapılmasının daha kullanışlı ve daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

“Kullanmış olduğunuz web sayfasının tasarımı, kullanım kolaylığı ve konu ile ilgili içerdiği bilgiler açısından neler düşünüyorsunuz? Eksik gördüğünüz taraflar nelerdir?” sorusuna yönelik olarak 2 öğrenci ilk kullanmaya başladıklarında web sayfasının kullanımının zor olduğu ancak web sayfasını kullandıkça kolaylaştığını belirtmişlerdir. Web sayfasında konu ile ilgili bilgilerin kullanışlı ve yeterli olduğunu (n=6), web sayfasının tasarımının ilgi çekici olduğunu (n=5), web sitesinin işlevsel



ve kullanışlı bir arayüze sahip olduğunu (n=4), grup üyelerinin iletişimde kullanılan iletişim sayfasının daha kullanışlı bir arayüze sahip olması gerektiğini (n=1), web sayfasında grup çalışma yaprakları (wiki sayfası) ile çalışırken zorlandıklarını (n=1) ifade etmişlerdir.

### ***Web Sayfası Forum Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular***

WFE'den elde edilen bulgular hem GF'den hem de WDiÖG'den elde edilen bulguları desteklemektedir. Öğrencilerin tamamı uygulamayı sevdiklerini (n=18) ifade etmişlerdir;

Her zaman yapılan çalışmalardan farklı ve zevkli bir çalışmaydı. Arkadaşarımla daha iyi iletişim kurmayı öğrendim. Bu konuyu anlamamı kolaylaştırdı. Animasyonlar, örnek deney gösterimleri çok hoşuma gitti. [9 numaralı öğrencinin görüşü, Ö9]

Her zaman yapılan çalışmalardan farklı ve zevkli bir çalışmaydı. Arkadaşarımla daha iyi iletişim kurmayı öğrendim. Bu konuyu anlamamı kolaylaştırdı. Animasyonlar, örnek deney gösterimleri çok hoşuma gitti. Bu çalışmaların çok erken saatte başlaması dolayısıyla tam uykumu alamamam konuya odaklanmamı zorlaştırdı. [Ö4 görüşü]

Web ortamında işbirlikli çalışmadan hoşlandıklarını ve derslerin web ortamında etkinliklerle desteklenmesi gerektiğini ifade etmişlerdir (n=8);

İki yıl içinde ilk defa uygulanan bir işbirlikli çalışma yöntemi. Hem grup olarak çalışılması ve buna ek olarak internetin kullanılması güzel bir uygulama. [Ö2 görüşü]

Bu tür uygulamaların diğer derslerde de uygulanmasını istediklerini (n=4) belirtmişlerdir.

Bu uygulamanın tüm dersler içinde uyarlanması en samimi duygularıyla istiyorum... [Ö11 görüşü]

1 öğrenci uygulamada eksiklik olarak işbirlikli çalışmanın sanal ortamda tam kendini hissettiremediğini belirtmiştir;

İşbirlikli çalışmanın sanalda tam olarak kendini hissettirememesi.. [Ö11 görüşü]

Üç boyutlu molekül modelleri kullanılmasının hoşlarına gittiğini belirtmişlerdir (n=9);

Bu bölümde hoşuma giden yönler izomerliğin görsel ve üç boyutlu görülebilmesi kitaptan ya da notlardan bu kadar düzgün anlaşılamıyor ya da daha fazla zaman alıyor. [Ö1 görüşü]

Tüm bu bulgulara ek olarak; sınıf ortamında öğrencilerle yapılan konuşmalarda öğrenciler böyle bir uygulamanın öğretmenlik mesleğinde uygulayabilecekleri örnek bir model oluşturduğunu ve öğretmen olduklarında böyle bir çalışmayı öğrencilerine uygulamak istediklerini belirtmişlerdir.

## BÖLÜM V

### SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde veri toplama araçlarından elde edilen bulgulara ilişkin sonuçlar yorumlanmış ve bu sonuçlar alanyazını doğrultusunda ele alınarak tartışılmıştır. Elde edilen sonuçlar ve tartışma bağlamında bazı önerilere yer verilmiştir.

#### 5.1. Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmanın amacı; web destekli işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin başarısına etkisini belirlemek ve ayrıca öğrencilerin sosyal becerilerine, bilimsel süreç becerilerine katkısını araştırmak, bu öğrenme yaklaşımına ilişkin öğrencilerin görüşlerini almaktır. Bulgular WDİÖ ile öğrenim gören öğrencilerin İÖ ile öğrenim gören öğrencilere göre daha başarılı olduklarını, bilimsel süreç becerilerinin daha fazla arttığını ancak sosyal beceriler açısından anlamlı bir farklılığın oluşmadığını ortaya koymaktadır. Öğrenciler bu öğrenme yaklaşımına ilişkin genel olarak olumlu görüşler ortaya koymuşlardır.

Alanyazında öğrencilerin öğrenme ve başarı düzeylerine ilişkin bazı farklılıklar olsa da bu araştırmanın sonuçları büyük oranda ilgili alanyazını ile paralellik göstermektedir (El-Deghaidy & Nouby, 2008; Delialioğlu & Yıldırım, 2008; Korkmaz & Harwood, 2004; Vernadakis, Antoniou, Giannousi, Zetou & Kioumourtzoglou, 2010; Williams et al., 2008). Ayrıca bu öğrenme yaklaşımına ilişkin öğrencilerin görüşleri de araştırma ile ilgili alanyazını ile paralellik göstermektedir (Liaw et al., 2008; Suthers et al., 2003; Smith et al., 2005; Tseng et al., 2008).

Anorganik kimya dersinde koordinasyon kimyası konusu öğrenciler tarafından zor, karmaşık ve soyut bir konu olarak tanımlanmaktadır (Korkmaz & Harwood, 2004; Leedy, 2002; Singer et al., 2006). Williams et al. (2008), anorganik kimya dersinde bu çalışmadakine benzer bir öğrenme yaklaşımını kullandıkları

çalışmalarında öğrenci başarılarının arttığı ve öğrencilerin bu öğrenme yaklaşımından memnun kaldıkları sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmada, günlük yaşamla ilgili senaryoların, üç boyutlu modellerin, işbirlikli öğrenme etkinliklerinin, yüz yüze sınıf ortamı ve web ortamının birlikte kullanılması, öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmış ve böylece başarılarını arttırmıştır. Bu durum öğrencilerin bu öğrenme yaklaşımına ilişkin görüşlerini olumlu yönde etkilemiştir.

İşbirlikli öğrenme yaklaşımlarında temel amaç öğrenci-öğrenci, öğrenci-öğretmen ve öğrenci-içerik etkileşimini en üst düzeye taşımaktır (Bandiera & Bruno, 2006). Web ortamı öğrenciler arasındaki iletişimi ve etkileşimi sağlayabilen bir özelliğe sahip olması nedeni ile işbirlikli öğrenme yaklaşımının önemli bir parçası haline gelmeye başlamıştır (Meyer, 2002: 74). Moskal (2001); işbirlikli öğrenmede sadece yüz yüze etkileşimin olduğu sınıf ortamı ile karşılaştırıldığında yüz yüze etkileşimin ve web ortamının birlikte kullanıldığı karma öğrenme yaklaşımının öğrenci-öğrenci etkileşimini daha fazla arttırdığını vurgulamaktadır. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sosyal becerilerinde anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Anlamlı bir farkın ortaya çıkmamasının nedeni her iki grupta da işbirlikli öğrenme yaklaşımının uygulanmış olması olabilir. Bununla birlikte anlamlı bir fark gözlenmemesine rağmen deney grubu öğrencilerinin sosyal becerileri kontrol grubu öğrencilerinin sosyal becerilerine oranla daha fazla artış göstermiştir. Öğrenme sürecine yönelik öğrenci görüşleri de bu durumu desteklemektedir. Deney grubundaki öğrenciler birbirleri ile sınıf dışında da arkadaşları ile web sayfası aracılığı ile iletişim kurabildiklerini, bu nedenle sosyal yönden kendilerini uygulama öncesine göre daha gelişmiş hissettiklerini ifade etmişlerdir.

Bu olumlu açıklamaların yanında web ortamında gerçekleştirilen öğrenme sürecindeki işbirliğinin sağlanması ile ilgili bazı problemler alanyazında yer almaktadır (Fung, 2004). Fung (2004), web ortamında işbirliğinin sağlanması ile ilgili problemin, bu tür çalışmaların çok zaman alması ve zaman yetersizliği ile web ortamında öğrenme tecrübesinin eksikliğinden kaynaklandığını belirtmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; öğrencilerin web ortamındaki

değerlendirmelerde zaman yetersizliğinden yakınmaları, uygulamadan önce tanıtım çalışması yapılmasına rağmen böyle bir öğrenme yaklaşımına ilk defa katılıyor olmaları nedeni ile tecrübe eksikliği yaşamaları, bazı grup üyelerinin birbiri ile uyum sorunu yaşamaları ve bazı üyelerin işbirliğinin sağlanmasında pasif kalması bu uygulamada belirlenen eksikliklerdendir. Yukarıda bahsedilen nedenlerden dolayı web destekli işbirlikli öğrenme yaklaşımının uygulama süreci önceden çok iyi planlanmalıdır (özellikle grup üyelerinin belirlenmesi, grupların oluşturulması, bireysel ve işbirlikli etkinliklerin belirlenmesine dikkat edilmelidir).

Öğrenme ve öğretme sürecinde önemli faktörlerden biri de öğrenci-öğretmen etkileşimidir (Ferguson & DeFelice, 2010; Moore, 1989; Swan, 2002). Yüzyüze etkileşim süresi azaltıldığında, öğrenci-öğretmen etkileşiminin de azaldığı düşünülmese de rağmen karma öğrenme yaklaşımı ile bu etkileşim daha da derinleşmekte ve artmaktadır (Aycok, Garnham & Kaleta, 2002). Karma öğrenmede web ortamı; öğretmenlerin e-mail, chat ve/veya eşzamanlı ve eşzamansız tartışmalar aracılığı ile öğrencilere anında dönütler verebilmelerine imkân vererek öğretmenlerin öğrenciler ile etkileşimini arttırmaktadır. Öğretmenler tarafından öğrencilere verilen bu geri dönütler hem etkili öğrenmede hem de bilişsel öğrenmede önemli bir faktördür (Martyn, 2003: 22). Bu çalışmadan elde edilen bulgular öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine bu tür bir öğrenme yaklaşımının olumlu katkılar sağladığını ortaya koymaktadır.

Öğrencileri ile iyi bir etkileşimde bulunan öğretmen web ortamında gerçekleştirilen derslerin başarılı olması için gerekli olan üç önemli faktörden (öğretmen, öğrenci, ders içeriği) biridir (Swan, 2002). Öğretmenler yüz yüze etkileşim esnasında öğrencilere sözlü ya da yazılı olarak biçimlendirici ve düzey belirleyici geri dönütler verirler. Web ortamı ise öğretmenlerin öğrencilere otomatik olarak anında geri dönütler vermelerine imkân vermektedir (testler ve anketler, web ortamındaki statülerini güncelleme). Öğretmenler, öğrencilere verilen görevlerde durumlarını ve üstlendikleri öğrenme sorumluluklarını web ortamında kolayca belirleyebilmektedirler (Toth, Beardsley & Foulger, 2010). Bununla birlikte, Fung (2004) öğrencilerin verilen görevi tamamlamaları için gereken sürenin yetersiz

olduğunu, ancak sınıf ortamında yüz yüze etkileşime göre öğrencilerin kendilerine verilen görevlerde daha fazla sorumluluk almalarını sağlamada web ortamının daha etkili olduğunu ifade etmiştir (Toth et al., 2010). Brunner (2006); bilgiyi olduğu gibi aktaran değil öğrenmeyi kolaylaştıran bir rol üstlenmeleri gerektiğine vurgu yapmıştır. Seung (2005); çalışmasında öğrencilerin bir soruları olduğunda öğretmenler tarafından hemen yanıtlanmadığını belirttikleri sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmada da öğrenciler öğrenme sürecinde mutlaka bir öğretmenin yer alması gerektiğini, web ortamında ve sınıf ortamında öğretmenlerinin kendilerine daha fazla geri bildirim sağlaması gerektiğini bildirmişlerdir.

Öğrenmenin tamamen sınıf ortamında yüz yüze mi, tamamen web ortamında mı yoksa karma bir öğrenme modeli ile mi daha iyi gerçekleşeceği alanyazında tartışma konusudur. Tamamen web ortamında yapılan derslere göre karma öğrenmenin uygulandığı derslerde öğrencilerin memnuniyetlerinin daha fazla olduğu ortaya konmaktadır (Dziuban, Hartman & Moskal, 2004). King (2002); karma öğrenmenin tamamen web ortamında yapılan öğrenmeye göre daha fazla etkileşim ve işbirliği sağladığını ifade etmektedir. Brunner (2006); çalışmasında, tüm koşulların eşit olarak sağlandığı bir durumda karma öğrenmenin uygulandığı derslerin hem tamamen yüz yüze yapılan hem de tamamen web ortamında yapılan derslere göre daha etkili bir öğrenme ortamı olduğunu belirtmiştir. Yüz yüze sınıf ortamında yapılan derslere göre tamamen web ortamında yapılan derslerde öğrenimini tamamlamayan öğrenci sayısının daha yüksek olduğu ve öğrenime devam etme oranının ise daha düşük olduğu belirtilmektedir. (Carr, 2000). Karma öğrenmenin tamamen web ortamında yapılan öğrenmeye göre öğrenime devam etme oranını büyük bir oranda arttırdığı, tamamen yüz yüze sınıf ortamında yapılan öğrenmeye göre ise en azından eşit düzeyde olduğu belirtilmektedir (Dziuban, 2010). Suthers et al., (2003); öğrencilerin sınıf ortamında yüz yüze yapılan derslerde sağlanamayan iletişimin web ortamında telafi edilebildiğine inanmaları nedeni ile web ortamında yapılan derslerin başarıya büyük bir etkisinin olduğunu belirtmişlerdir. Fakat çalışmalarından elde ettikleri gözlemlerde ise fiziksel olarak birlikte çalışma ile paylaşılan farkındalığın (bilinçli öğrenme) yetersizliği, yüzyüze iletişim esnasında kullanılan el ve yüz mimiklerinin kullanılmasının zor olması nedeni ile tamamıyla

web ortamında yapılan derslerin öğrencilerin başarısına daha az etkiye bulunduğunu ortaya koymaktadır. Karma öğrenme ise her iki ortamda yaşanan bu eksikliklerin ortadan kaldırılmasını sağlamaktadır (Brunner, 2006). Bu çalışmada öğrencilerin derse katılımı uygulamanın başından sonuna üst düzeyde olmuştur. Öğrenciler kendilerini hazır hissetmedikleri için derslerin tamamen web ortamında yapılmaması gerektiğini, arkadaşlarıyla ve özellikle öğretmenleriyle mutlaka yüzyüze görüşmek istediklerini belirtmişlerdir. Derslerin tamamen web ortamında yapılmasından çok karma öğrenmenin uygulanmasının öğrenmelerini kolaylaştırdığını ifade etmişlerdir.

Alanyazında öğrenme sürecinde Moodle'ın etkinliğinin tartışıldığı araştırmalarda, öğrenciler arasında ve öğrencilerin öğretmenleri ile olan işbirlikli iletişimde etkili bir öğrenme, öğretme aracı olduğu vurgulanmaktadır (Blas & Fernández, 2009; Huang, Chen & Chen, 2009; Vighnarajah et al., 2009). Bu araştırmadan elde edilen bulgular da alanyazını desteklemektedir. Web sayfasının (Moodle) kullanımına ilişkin öğrenciler ilk kullandıklarında web sayfasının kendilerine karmaşık ve zor geldiğini ancak kullandıkça web sayfasının kullanımının çok kolay olduğunu gördüklerini belirtmişlerdir. Özellikle web sayfası üzerinden diğer arkadaşlarıyla ve öğretmenleriyle iletişim kurabilmeleri çok hoşlarına gitmiş, web sayfasının işbirlikli çalışmalara uygun olduğunu ifade etmişlerdir. Bunların yanında öğrenciler özellikle wiki sayfası, grup üyeleriyle iletişim kurdukları sayfa ve online sınav sayfasının arayüzünün biraz daha dinamik/kullanışlı yapılması gerektiği ve görselliğinin artırılması gerektiği yönünde görüş belirtmişlerdir.

## 5.2. Öneriler

Bu araştırmadan elde edilen bulgular ve öğrencilerin WDİÖ'nün öğrenme sürecine katkısına yönelik görüşleri WDİÖ'nün öğrenme sürecine olumlu katkılar sağladığını ortaya koymasına rağmen bu yaklaşımın bazı eksikliklerinin de olduğu belirlenmiştir. Eksikliklerin bu tür uygulamalardan önce belirlenerek ortadan kaldırılması öğrenme sürecini daha etkin kılacaktır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular ve uygulamaya yönelik öğrenci görüşleri bu tür uygulamaların planmasında önemli bir yol gösterici olabilir.

Öğretmenler, bu tür uygulamalardan önce mutlaka durum tespiti yapmalı öğrenci görüşleri de göz önüne alınarak öğretim süreci planlanmalıdır. İşbirlikli çalışma gerektiren bu tür uygulamalarda, özellikle grupların oluşturulması ve işbirlikli çalışma süreci (hangi etkinliklerin sınıf ve hangi etkinliklerin web ortamında kullanılacağı) iyi planlanmalıdır.

Öğrenme sürecinde önemli faktörlerden birisi olan öğrenciler, uygulama başlangıcında öğrenme sürecine yönelik bilgilendirilmelidirler. Özellikle, web ortamında işbirliğinin etkin kullanılabilmesi için web ortamında kullanılan araçların (online çalışma yaprakları,...) kullanımı konusunda öğrenciler yeterince bilgilendirilmeli ve öğrenciler işbirlikli çalışma sürecine hazır hale getirilmelidir.

Bu çalışmanın sonuçlarından biri, kimya öğretmen adayı olan bu öğrencilerin böyle bir uygulamanın öğretmenlik mesleğinde uygulayabilecekleri örnek bir model oluşturduğunu ve öğretmen olduklarında böyle bir çalışmayı öğrencilerine uygulamak istediklerini belirtmeleridir. Bu noktadan hareketle, öğretmen adaylarına kimya dersine yönelik web uygulamaları (web destekli işbirlikli öğrenme, uzaktan eğitim uygulamaları...) ile ilgili teorik bilgi yerine uygulamalı eğitim verilmelidir. Halen görev yapmakta olan öğretmenlere de bu tür uygulamalar ya da farklı öğretim yöntemlerine ilişkin uygulamalı hizmetiçi eğitimler düzenlenmelidir.

Bu uygulama anorganik kimya dersinde koordinasyon kimyası konusunun öğretimi için gerçekleştirilmiştir. Web destekli işbirlikli öğrenme, farklı derslerde ve konularda da uygulanarak denenmelidir.

Bu çalışmada, bireysel çalışmalar ve işbirlikli çalışmaların değerlendirilmesine yönelik online quiz, online çalışma yaprakları, online anket gibi farklı değerlendirme araçları kullanılmıştır. Öğretmenler öğrenme sürecinin değerlendirilmesine ilişkin bilgilerini güncellemeli, farklı değerlendirme araçlarını işe koşmalıdırlar.



Bu çalışmada kullanılan Moodle, web üzerinden yapılan işbirlikli öğrenme çalışmaları için öğrencilerden alınan görüşlerin desteği ile etkin bir araç olabileceği ortaya konmuştur. Ancak bazı eksikliklerinin giderilmesi gerektiği de ortaya çıkmıştır. Özellikle öğrenciler arası ve öğrenci-öğretmen iletişim penceresi daha kullanışlı hale getirilmeli ve fazla özellik içermelidir. Öğretmen her bir grubun çalışma sürecinde yaptıkları yazışmaları karşılaştırmalı olarak görebilmeli, yazışmalarda kullanılan bazı anahtar sözcüklere ve tartışmaya katılan öğrencilere ilişkin istatistiki bilgilere ulaşabilmelidir. Özellikle çalışma yapraklarında (wiki) kimya dersine özgü olan bazı özelliklerin (molekül modeli oluşturabilme, şekil çizebilme, grafik oluşturma gibi) standart olarak sunulması ya da derse özgü Moodle versiyonunun oluşturulması son derece önemlidir.

## KAYNAKÇA

- Açıkgöz, K., Ü. (1990). *İşbirliğine Dayalı Öğrenme ve Geleneksel Öğretimin Üniversite Öğrencilerinin Akademik Başarı, Hatırda Tutma Düzeyleri ve Duyuşsal Özellikleri Üzerindeki Etkileri*. Eğitim Bilimleri 1. Ulusal Kongresi: Bildiriler I, Ankara: Eylül, 187-200.
- Açıkgöz, K. Ü, (1992). *İşbirlikli Öğrenme: Kuram, Araştırma, Uygulama*. Uğurel Matbaası, Malatya.
- Açıkgöz, K. Ü, (1995). İşbirlikli Öğrenme: Avantajları, Anlamı, bazı yanlışlar ve Türkiye’deki durumu. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, Buca Eğitim Fakültesi Yayın Organı, 8, 1-21.
- Açıkgöz, K. Ü, (2004). *Aktif Öğrenme*. Kanyılmaz Matbaası, 6. Baskı, Eylül, İzmir.
- Adams, J. M. & Sperling, M. B. (2003). *Ubiquitous Distributed Learning and Global Citizenship*. The Presidency EBSCO Publishing: Winter 2003.
- Akkoyunlu, B. & Soylu, M. Y. (2006), A Study on Students’ Views On Blended Learning Environment. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 7(3), 43-56.
- Akpınar, E. (2006). *Fen Öğretiminde Soyut Kavramların Yapılandırılmasında Bilgisayar Desteği: Yaşamımızı Yönlendiren Elektrik Ünitesi*. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İzmir.
- Aktürk, O., Şahin, İ. ve Sünbül, A. M. (2008). *Bilgisayar Öğretmen Adaylarının Web Temelli Öğretim Hakkındaki Görüşleri*. The 8th International Educational Technology Conference, IETC 2008, May 6th - 9th, Anadolu University, Eskişehir, 855-861.
- Allen, E., Seaman, J. & Garrett, R. (2007). *Blending In: The Extent and Promise of Blended Education in the United States*. Sloan-C Research Report. March 2007, United States of America.

- Allen, E. & Seaman, J. (2010). *Class Differences: Online Education in the United States*. Sloan-C Research Report, November 2010, United States of America.
- Andres, H. P. (2002). A Comparison of Face to Face and Virtual Software Development Teams. *Team Performance Management*, 8(1), 39-48.
- Appleton, K. (1997). Analysis and Description of Students' Learning During Science Classes Using a Constructivist-Based Model, *Journal of Research in Science Teaching*, 34(3), 303-318.
- Aronson, E. (1978), *The Jigsaw Classroom*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Arslan, T. (2008). *Ders Etkinliği Olarak "Eğitim Yönetim Sistemleri" Moodle'in Kullanımı*. II. International Computer & Instructional Technologies Symposium, 16-18 Nisan, İzmir.
- Atkins, P. & Jones, L. (1997). *Temel Kimya 1. ve 2. Cilt* (Chemistry 3rd Ed.) Çev. Ed. Kılıç, E., Köseoğlu, F., Yılmaz, H., Bilim Yayıncılık, Ankara.
- Ausubel, D., (1968) *Educational Psychology*. Holt, Rinehart & Winston, New York.
- Aviv, R. (2000). Educational performance of ALN via content analysis. *The Journal of Asynchronous Learning Networks*, 4 (2), [http://www.sloan-c.org/publications/jaln/v4n2/v4n2\\_aviv.asp](http://www.sloan-c.org/publications/jaln/v4n2/v4n2_aviv.asp), son erişim:27.12.2006.
- Aydınlı, E. (2007). *İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Performanslarının Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1997). *Kimya Öğretimi*. YÖK/Dünya Bankası, Milli Eğitimi Gelistirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları, Ankara.
- Aycock, A., Garnham, C. & Kaleta, R. 2002. *Lessons Learned from the Hybrid Course Project*. *Teaching with Technology Today*, 8(6), March 20, 2002. <http://www.uwsa.edu/ttt/articles/garnham.htm>, son erişim:10.10.2010.

- Aydın, C. Ç. ve Biroğul, S. (2008). E- Öğrenmede Açık Kaynak Kodlu Öğretim Yönetim Sistemleri ve Moodle. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 1(2), 31.
- AzTEA, Arizona Technology in Education Alliance (2005). *School Improvement and Technology* <http://www.aztea.org/resources/whitepaper/improvement.htm> son erişim: 7.11.2006.
- Bailer, J., Ramig, J. & Ramsey, J. (1995). Teaching Science Process Skills. Torrance: Good Apple.
- Bandiera, M. & Bruno C. (2006). Active/cooperative learning in schools. *Journal of Biological Education*, 40(3), Summer 2006.
- Barak, M. (2007), Transition From Traditional to Ict-Enhanced Learning Environments in Undergraduate Chemistry Courses. *Computers and Education*, 48 (1), 30-43.
- Barke, H. D., Hazari, A. & Yitbarek, S. (2009) *Misconceptions in Chemistry : Addressing Perceptions in Chemical Education*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009.
- Bilen, M. (1999). *Plandan Uygulamaya Öğretim*, Ankara, Anı Yayıncılık.
- Blas, M. T. & Fernández, A. S. (2009). The role of new technologies in the learning process: Moodle as a teaching tool in Physics. *Computers & Education*, 52, 35–44.
- Bolton, K., Saalman, E., Christie, M., Ingerman, Å. & Linder C., (2008), Simchemistry As An Active Learning Tool in Chemical Education. *Chem. Educ. Res. Pract.*, 2008, 9, 277-284.
- Bozdoğan, A. E., Taşdemir, A. ve Demirbaş, M. (2006). Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2006, Sayı: 11, Dönemi: Bahar.

- Bögel, H., Laube, U., Dettmann, J., Manturzyk, P. & Steinborn, D. (1998) Education in quantum and structural chemistry on the WWW - a multimedia project . *J. Mol. Struct.* 463, 219 - 224.
- Brunner, D. (2006). The Potential of the Hybrid Course Vis-à-Vis Online and Traditional Courses. *Teaching Theology and Religion*, 9(4), 229–235.
- Bruner, J., 1961, The Act of Discovery. *Harvard Educational Review*, 31(1):23.
- Byers, C. (2001). Interactive assessment: an approach to enhance teaching and learning. *Journal of Interactive Learning Research*, 12(4), 359–374.
- Carr, S. 2000. *As Distance Education Comes of Age, The Challenge is Keeping the Students*. Chronicle of Higher Education (February 11), <http://chronicle.com/article/As-Distance-Education-Comes-of/14334>.
- Christiansen, E. & Dirckink-Holmfeld, L., (1995). *Making Distance Learning Collaborative*, in Proceedings of Computer Support for Collaborative Learning, CSCL '95, 57-60.
- Conrad, R. M. & Donaldson, A. (2004). *Engaging the Online Learner: Activities and Resources for Creative Instruction*. San Francisco: Jossey-Bass, 2004.
- Cotton, F., A., Wilkinson, G. & Gaus, P., L. (1987). *Basic Inorganic Chemistry*, Second Edition, John Wiley&Sans, Inc. Singapure, p:157-205.
- Cunningham, R. T. ve Turgut, F. (1996). *İlköğretim Fen Bilgisi Öğretimi*. Ankara: YÖK/Dünya Bankası, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet öncesi Öğretmen Eğitimi.
- Çavuş , N., Uzunboylu, H. & Ibrahim, D. (2007). Assessing the success of students using a learning management system and together with a collaborative tool in web-based teaching of programming languages. *Journal of Educational Computing Research*, 36(3).

- Çavuş, N., Uzunboylu, H. & İbrahim, D. (2008), Student Opinion Towards Using an Open Source Learning Management System Together with a Collaborative Tool. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 2(6).
- Çepni, S., Akdeniz, A. R. ve Keser, Ö. F. (2000). *Fen Bilimleri Öğretiminde Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Uygun Örnek Rehber Materyallerin Gelistirilmesi*. Fırat Üniversitesi 19. Fizik Kongresi, Elazığ.
- Çepni, S., San, H. M., Gökdere, M. ve Küçük, M. (2001). *Fen Bilgisi Öğretiminde Zihinde Yapılanma Kuramına Uygun 7E Modeline Göre Örnek Etkinlik Gelistirme*. Maltepe Üniversitesi Yeni Bin Yılın Basında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Bildiri Kitabı s.183–190, İstanbul.
- Delialioğlu, Ö. & Yildirim, Z. (2008). Design And Development Of A Technology Enhanced Hybrid Instruction Based On Molta Model: Its Effectiveness In Comparison To Traditional Instruction. *Computers & Education* 51 (2008) 474–483.
- Demirli, C.,(2002). *Web Tabanlı Öğretim Uygulamalarına İlişkin Öğrenci Görüşleri (F.Ü. Örneği)*, Uluslararası Katılımlı Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, Mayıs, 2002.
- Dewiyanti, S., Brand-Gruwel, S., Jochems, W. & Broers, N. J. (2007). Students’ Experience With Collaborative Learning in Asynchronous Computer-Supported Collaborative Learning Environments. *Computers in Human Behavior*, 23(1), 496 514.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. (2001). *The Systematic Design of Instruction* (5th ed.). New York: Addison-Wesley Educational Publishers, Inc.
- Dillenbourg, P. (1999). *Introduction: What do you mean by collaborative learning?* In P. Dillenbourg (Ed.), *Collaborative learning. Cognitive and computational approaches*, Amsterdam: Elsevier, 1-19.
- Dodero, J. M., Fernandez, C. & Sanz, D. (2003). An experience on students' participation in blended vs. online styles of learning. *Inroads – The SIGCSE*

*Bulletin*, 35(4)39–42.

Doymuş, K., Şimşek, Ü. ve Bayrakçıken, S. (2004) İşbirlikçi Öğrenme Yönteminin Fen Bilgisi Dersinde Akademik Başarı ve Tutuma Etkisi. *Journal of Turkish Science Education*, 1(2) 103-115.

Dziuban, C., Hartman, J. L. & Moskal, P. (2004). *Blended Learning*. Educase Center for Applied Research, Research Bulletin, 2004 (7).

Dziuban, C., (2010). *Blended Learning: Opportunities and Challenges for Higher Education*. PSU Center For Academic Excellence Presents: Focus on Faculty 2010, Portland State University. 23.09.2010. video presentation, <http://www.youtube.com/watch?v=PwA7oeHpVY>, son erişim: 10.10.2010.

Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E Model. *The Science Teacher*. September 70(6), 56-59.

Erorta, Ö., Mutlu, M. ve Yılmaz, Ü. (2004). *Açıköğretimde e-Öğrenme'nin Etkinliği*. Anadolu Üniversitesi, AÖF Bilgisayar Destekli Eğitim Birimi, Eskişehir, <http://www.bilgi.aof.edu.tr/yayinlar/2004/A%C3%A7%C4%B1k%C3%B6ğretimde%20e%C3%B6ğrenmenin%20etkinli%C4%9Fi%20-%20Bildiri.pdf>, son erişim:11.03.07.

Ekinci, N. (2005). *İşbirliğine Dayalı Öğrenme*. Eğitimde Yeni Yönelimler. Ed. Demirel, Ö. (Ed.) Pegem A yayıncılık, Ankara Aralık, 2005:93-109.

Ekiz, H., Bayam, M. ve Ünal, H. (2003). Mantık Devreleri Dersine Yönelik İnternet Destekli Uzaktan Eğitim Uygulaması. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, October 2003 ISSN: 1303-6521 Volume 2, Issue 4, Article 14

El-Deghaidy, H. & Nouby, A. (2008). Effectiveness of a blended e-learning cooperative approach in an Egyptian teacher education programme. *Computers & Education*, 51, (2008) 988–1006.

Erden, M. ve Akman, Y. (1998) *Gelişim Öğrenme-Öğretme*, Arkadaş Yayınevi, Ankara, s:179-182.

- Ferguson, J. M. & DeFelice, A. E. (2010). Length of Online Course and Student Satisfaction, Perceived Learning, and Academic Performance. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 11(2), ISSN: 1492-3831.
- Foley, A. (2003). Distance, disability and the commodification of education: Web accessibility and the construction of knowledge. *Current Issues in Comparative Education*, 61(1), 1–16.
- Fraenkel, J.R. & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education*. (6th Ed.) New York: Mc Graw Hill.
- Fung, Y. Y. H. (2004). Collaborative online learning: interaction patterns and limiting factors, *Open Learning: The Journal of Open and Distance Learning*, 19(2), 135-149.
- Gagné, R. M. (1970). *The Conditions of Learning*, second edition. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Garrison, D. R. & Anderson, T. (2003). *E-Learning in the 21st century*, London: RoutledgeFalmer.
- Geban, Ö., Askar, P. & Özkan, İ., (1992). Effects of Computer Simulations and Problem-Solving Approaches on High School Students. *Journal of Educational Research*. 86, 5-10.
- Gedik, E., Geban, Ö. ve Ertepinar, H., (2002). *Lise Öğrencilerinin Elektrokimya Konularındaki Kavramları Anlamalarında Kavramsal Değişim Yaklaşımına Dayalı Gösteri Yönteminin Etkisi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, s.162.
- Germann, P. J. (1994). Testing a Model of Science Process Skills Acquisition: an Interaction with Parents' Education, Preferred Language, Gender, Science Attitude, Cognitive Development, Academic Ability, and Biology Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*. 31 (7), 749-783.



- Gilroy, K. (2001). *Collaborative E-Learning: the Right Approach*. Cambridge, Massachusetts March 28, 2001, <http://www.arsdigita.com/asj/elearning/>, son erişim:23.04.2009.
- Gorsky, P., Caspi, A. & Tuvi-Arad, I. (2004). Use of Instructional Dialogue by University Students in a Distance Education Chemistry Course. *Journal of Distance Education*, 19(1), 1-19.
- Gruneberg, M. M. ve Morris, P. E. (1979). *Applied Problems in Memory*, London: Academic Press.
- Guuawardena, N. C., Nola, A. C., Wilson, P. L., Lopez-Islas, J. R., Ramirez-Angel, N., & Megchun-Alpizar, R. M. (2001). A Cross Cultural Study of Group Process and Development in Online Conferences. *Distance Education*, 22, 85–121.
- Hand, B. & Treagust, D. F. (1991). Student Achievement and Science Curriculum Development Using a Constructivist Framework. *School Science and Mathematics*, 91(4), 172-176.
- Harasim, L. (2005). *Pedagogy 201 for Distance Learning: Enhancing Interactivity*. [Television broadcast], STARLINK Uplink, R. Jan LeCroy Center for Educational Telecommunications, Dallas Country Community College District, Dallas, TX September, 29.
- Harlen, W. (1999). Purposes and Procedures for Assessing Science Process Skills. *Assessment in Education* 6(1), 129-144.
- Harriman, G. (2004). *What is Blended Learning? E-Learning Resources*. [http://www.grayharri-man.com/blended\\_learning.htm](http://www.grayharri-man.com/blended_learning.htm), son erişim: 25.09.2006.
- Heterick, B., & Twigg, C. (2003). *The learning market space* [Online]. <http://www.thencat.org/Newsletters/Feb03.html>, son erişim: 23.05.2010.
- Hooper, S. (1992). Cooperation learning and computer-based instruction. *Educational Technology Research and Development*, 40(3), 21–38.

- Hoppe, H., U. (2007). *The Role of Technology in CSCL-Educational Information Technologies and Collaborative Learning*. (Editors: Hoppe, H.U., Ogata, H., Soller A.). Springer Science + Business Media, LLC. New York. ISBN: 978- 0- 387- 71135- 5.
- Huang, C. J., Chen, X-H. & Chen, C-H. (2008). *Developing argumentation processing agents for computer-supported collaborative learning*, Expert Systems with Applications, doi:10.1016/j.eswa.2008.01.036.
- Huheey, J. E. (1978). *Inorganic Chemsitry Principles of Structure and Reactivity*, Second Edition, Harper International Edition, New York, 337-510.
- İnner B., (2007). *Öğrenme Yönetim Sisteminin (Moodle) Örgün Öğretim Laboratuvar Uygulamalarında Kullanılması*. Ulusal Teknik Eğitim, Mühendislik ve Eğitim Bilimleri Genç Araştırmacılar Sempozyumu, UMES.
- Johnson, D. W. & Johnson, R.T. (1989). *Cooperation and Competition: Theory and Research*. MN: Interaction Book Company.
- Johnson, D. & Johnson, R. (2002). Learning together and alone:Overview and meta-analysis. *AsiaPacific Journal of Education*, 22(1), 95–105.
- Johnson, J., (2003). *The Complete Guide to Design, Delivery, and Improvement (Ch 1)*. Teachers College Press: Teachers College, Columbia University.
- Joliffe, A., Ritter, J. & Stevens, D. (2001). *The online learning handbook: Developing and using web-based learning*. Kogan Page: Springer.
- Joy-Matthews, J., Megginson, D. & Surtees, M. (2004). *Human resource development (3rd ed.)*. London: Kogan Page.
- Karaman, S., Özen, Ü., Yıldırım, S. ve Kaban, A. (2009). *Açık kaynak Kodlu Öğretim Yönetim Sistemi Üzerinden İnternet Destekli (Harmanlanmış) Öğrenim Deneyimi*. Akademik Bilişim Konferansı 2009, 11-13 Şubat, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Karasar, N., (2000). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. 10. Baskı Nobel Yayın, Ankara.

- Kerres, M., & DeWitt, C. (2003). A didactical framework for the design of blended learning arrangements. *Journal of Educational Media*, 28(2/3), 101–113.
- Kendall, M. (2001). Teaching online to campus-based students: The experience of using WebCT for the community information module at Manchester Metropolitan University. *Education for Information*, 19(4), 325–346.
- Kılıç, M. (2006). Öğrenmenin Doğası. Yeşilyaprak, B. (Ed.) *Eğitim Psikolojisi: Gelişim-Öğrenme-Öğretim* (153-180). Pegema Yayıncılık, 2. Baskı, Ankara.
- King, K. (2002). Identifying success in online teacher education and professional development. *Internet and Higher Education* 5 (2002) 231–246.
- Korkmaz, A. & Harwood, W. S. (2004). Web-Supported Chemistry Education: Design of an Online Tutorial for Learning Molecular Symmetry. *Journal of Science Education and Technology*, 13(2), June.
- Koschmann, T., Kelson, A.C., Feltovich, P.J. & Barrows, H.S. (1996). *Computer-supported problem-based learning: A principled approach to the use of computers in collaborative learning*. In T. Koschmann (Ed.), CSCL: Theory and practice of an emerging paradigm, 83-124. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Kruse, K. (2004). *The benefits and drawbacks of e-learning*. [http://www.e-learningguru.com/articles/art1\\_3.htm](http://www.e-learningguru.com/articles/art1_3.htm), son erişim: 5.12.2006.
- Lago M.E. (2000). The Hybrid Experience: How Sweet it is! *Converge Magazine*. 3(9), 5-7.
- Lancour, K. L. (2005). [http://www.tufts.edu/as/wright\\_center/products/sci\\_olympiad/upload\\_1\\_15\\_05/pdf/process\\_skills\\_life\\_sci\\_super\\_and\\_coach\\_guide\\_05.pdf](http://www.tufts.edu/as/wright_center/products/sci_olympiad/upload_1_15_05/pdf/process_skills_life_sci_super_and_coach_guide_05.pdf) Son erişim: 6.05.2009.
- Leedy, D. (2002). *Effects of Two- And Three-Dimensional Animations on Coordination Chemistry Conceptions*. Arizona State University, December.

- Liaw, S., S., Chen, G.D. & Huang, H.M. (2008). Users' attitudes toward Web-based collaborative learning systems for knowledge management. *Computers & Education* 50 (2008) 950–961.
- Lind, K. (1998). Science Process Skills: Preparing for the future. *Monroe 2-Orleans Board of Cooperative Education Services*, <http://www.monroe2boces.org/shared/instruct/sciencek6/process.htm>.
- Liu, C. C. & Tsai, C. C. (2008). An Analysis Of Peer Interaction Patterns as Discoursed by On-Line Small Group Problem-Solving Activity. *Computers & Education* 50 (2008), 627–639.
- Manlove, S., Lazonder, A. & De Jong, T. (2006), Regulative support for collaborative scientific inquiry learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22, 87–98.
- Martin, B.L. & Reigeluth, C. (1999). Affective education and the affective domain: Implications for instructional design theories and models. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and model: A new paradigm of instructional theory*. 3, 485-511. Hillside, NJ: Lawrance Erlbaum Associates.
- Matheos, K. & Curry, J., (2004). Online learning: Changing policies and practices. In Matheos, K. & Carey, T. *Advances and challenges in e-learning at Canadian research universities: Occasional papers in higher education*. No. 12, 1-10.
- Martyn, M. (2003). The hybrid online model: Good practice. *Educause Quarterly*, 26(1), 18–23.
- McConnell, D. (2000). *Implementing computer supported cooperative learning*, London: Kogan Page.
- McNeil, J.D. & Wiles, J. (1990). *The Essentials of Teaching: Decisions, Plans, Methods*. New York: Macmillian.
- McInerney, J. M. & Roberts, T. S. (2004). *Collaborative or cooperative learning?* In T.S. Roberts (Ed.) *Online collaborative learning: Theory and practice*, Hershey: Information Science Publishing, Idea Group Inc., 203-214.

- Meyer, K. A. (2002). Quality in Distance Education: Focus on On-Line Learning. *ASHE-ERIC Higher Education Report: 29(4)*. San Francisco, Calif.: Jossey-Bass Publishers.
- Moallem, M., (2003). An Interactive Online Course: A Collaborative Design Model. *Educational Technology Research and Development*. 51 (4), 85-103.
- Moore, M.G. (1989) Editorial: Three Types of Interaction. *The American Journal of Distance Education*, 3(2).
- Morgil, İ., Erökten, S., Yavuz, S. & Oskay, Ö., Ö. (2004). Computerized Applications On Complexation In Chemical Education. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, October, 3(4).
- Mortera-Gutiérrez, F. (2006). Faculty Best Practices Using Blended Learning in E-Learning and Face-to-Face Instruction. *International Journal on E-Learning*, 5(3), 313-337. Chesapeake, VA: AACE.
- Moskal, P. (2001). *Findings: UCF Online Faculty, Segment 1. Research Initiative for Teaching Effectiveness Website*, University of Central Florida, video presentation, <http://pegasus.cc.ucf.edu/~rite/>, son erişim: 09.07.2010.
- Muirhead, B. (2000). Interactivity in a graduate distance education school. *Educational Technology & Society*, 3(1), 93–96.
- O'Malley, C. (Ed.) (1994). *Computer-Supported Collaborative Learning*. New York: Springer.
- Olapiriyakul, K. & Scher, J. M. (2006). A Guide To Establishing Hybrid Learning Courses: Employing Information Technology To Create A New Learning Experience, And A Case Study. *Internet and Higher Education*, 9 (2006) 287–301.
- Okey, J. R., Wise, K. C. & Bums, J. C., (1985). *Integrated Process Skill Test-2*. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(2), 169-177.

- Önal, A., Kaya, A. ve Draman, S., E., (2006). Açık Kaynak Kodlu Çevrimiçi Eğitim Yazılımları, *Bilgi Teknolojileri Kongresi IV, Akademik Bilişim 2006*, 9-11 Şubat, Bildiriler Kitabı, 251-254.
- Özdamlı, F., Bicen, H., Ercağ, E., Demirbilek, E. & Çeker, E. (2010) Secondary Education Teachers' training needs towards web based collaborative learning in TRNC. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2 (2010) 5870–5874.
- Özdemir, S. (2005). *Web Ortamında Bireysel ve İşbirlikli Problem Temelli Öğrenmenin Eleştirel Düşünme Becerisi, Akademik Başarı ve Internet Kullanımına Yönelik Tutuma Etkileri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, GÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özmen, H. (2004). Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, January, 3(1).
- Özmen, H. (2006). Öğrenme Kuramları ve Fen Bilimleri Öğretimindeki Uygulamaları. Çepni, S. (Ed.). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*, (22-63), Pegema Yayıncılık, 5. baskı, Ankara.
- Öztürk, M. C., Mutlu, M.E. ve Çetinöz, N. (2002). *Alternatif Eğitim Araçlarıyla Zenginleştirilmiş İnternete Dayalı Eğitim Modeli*. Uzaktan Eğitim Sempozyumu, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 23-25 Mayıs.
- Palloff, R. M. & Pratt, K. (2007). *Building Online Learning Communities: Effective Strategies for The Virtual Classroom*. Second Edition, San Francisco: Jossey-Bass, 2007.
- Parsons, P. & Ross, D. (2002). *Planning a Campus to Support Hybrid Learning*. [http://www.mcli.dist.maricopa.edu/ocotillo/tv/hybrid\\_planning.html](http://www.mcli.dist.maricopa.edu/ocotillo/tv/hybrid_planning.html), son erişim: 28.04.2011.
- Piaget, J. (1972). *The psychology of the child*. New York: Basic Books.
- Piskurich, G. (Ed.). (2004). *Getting the most from online learning*. San Francisco: Pfeiffer.

- Postman, N. & Weingartner, C. (1969). *Teaching as a Subversive Activity*, New York: Dell.
- Reeves, T.C., Herrington, J. & Oliver, R. (2004). A Development Research Agenda from Online Collaborative Learning. *Educational Technology Research and Development*, 52 (4), 53-65.
- Rezba, R. J., Fiel, R. L. & Funk, H. J. (1995). *Learning and Assessing Science Process Skills*. Kendall/Hunt Publishing Company.
- Rovai, A. P. & Jordan, H. M. (2004). Blended learning and sense of community: A comparative analysis with traditional and fully online graduate courses. *International Review of Research in Open and Distance Learning* [Online]. (Available at: <http://www.irrodl.org/content/V.S.2rovai-jordan.html>, ISSN: 1492-3831).
- Sampson, V. & Clark, D. (2008). The Impact of Collaboration on The Outcomes of Scientific Argumentation. *Inc. Sci Ed*, 1-37.
- Sarsar, F. (2008). *Çevrimiçi Öğrenme Ortamlarında İşbirlikli Öğrenmenin Öğretmen Daylarının Sosyal Becerilerine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bornova, İzmir.
- Saunders, G. & Klemming, F. (2003). Integrating technology into a traditional learning environment. *Active Learning in Higher Education*, 4(1), 74-86.
- Seung H. Jin, Ed.D. (2005). Analyzing Student-Student and Student-Instructor Interaction Through Multiple Communication Tools in Web-Based Learning. *Int'l J of Instructional Media*, 32(1).
- Shea, P., Swan, K. & Pickett, A., (2004). *Teaching Presence and Establishment of Community in Online Learning Environments*. Sloan Consortium Summer Workshop 2004 Retrieved from [http://www.sloanconsortium.org/summerworkshop2004/draftpapers/shea\\_090104.doc](http://www.sloanconsortium.org/summerworkshop2004/draftpapers/shea_090104.doc), son erişim: 5/10/2006.
- Singer, S. R. (Ed), Hilton, M. L. (Ed) and Schweingruber, H. A. (Ed) (2006). *America's Lab Report: Investigations in High School Science*. Committee

- on High School Science Laboratories: Role and Vision*, National Research Council, National Academies Press, Washington D.C., 32–106.
- Singh, H. (2003). Building effective blended learning programs. *Educational Technology* (43), 51-54.
- Slavin, R. E. (1986) *Using Student Team Learning*. Baltimore, Johns Hopkins University, Center for Research on Elementary and Middle Schools.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative Learning*. (2nd ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Smerdan, B. A. & Burkam, D. T. (1999). Access to Constructivist and Didactic Teaching: Who Gets It? Where Is It Practiced? *Teachers College Record*, 101(1), 5.
- Smith, J. C., Abidi, S.S. R. & Forgeron, P. (2005). Towards A Collaborative Learning Environment For Children's Pain Management: Leveraging An Online Discussion Forum. *Health Informatics Journal*, 11(1), 19-31.
- Soller, A. (2001). Supporting Social Interaction In An Intelligent Collaborative Learning System. International, *Journal of Artificial Intelligence in Education*, 12, 40–62.
- Sun, K., Lin, Y. & Yu, C. (2008). A study on learning effect among different learning styles in a Web-based lab of science for elementary school students. *Computers and Education*, 50 (4), 1411-1422.
- Suthers, D. D., Hundhausen, C. D. & Girardeau, L. E. (2003). Comparing the roles of representations in face-to-face and online computer supported collaborative learning. *Computers & Education*, 41 (2003) 335–351.
- Swan, K. (2002). Building Learning Communities in Online Courses: The Importance of Interaction. *Education, Communication & Information*, 2(1).
- Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı [TTKB], (2007). *Ortaöğretim 9. Sınıf Kimya Dersi Öğretim Programı*. Ankara.



- Tan, M. ve Temiz, K. B. (2003). Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1).
- Taşar, M. F., Temiz, B. K. ve Tan, M. (2002). *İlköğretim Fen Öğretim Programında Hedeflenen Öğrenci Kazanımlarının Bilimsel Süreç Becerilerine Göre Sınıflandırılması*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Temiz, B. K. (2007). *Fizik Öğretiminde Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Ölçülmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tezci, E. (2003) Web Tabanlı Eğitimin Demokrasi Bilincinin Gelişimine Etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 2(3).
- Tezer, M. ve Bicen, H. (2008). *Üniversite Öğretim Elemanlarının E-Eğitim Sistemlerine Yönelik Hazır Bulunuşluğu*, “8. International Education Technology Conference” (IETC 2008), Anadolu Üniversitesi - Eskişehir.
- Toth, M. J., Beardsley, A. A. & Foulger, T.S. (2010). Changing Delivery Methods, Changing Practices: Exploring Instructional Practices in Face-to-Face and Hybrid Courses. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching* 6(3).
- Tseng, K. H., Chiang, F., K. & Hsu, W., H. (2008). Interactive processes and learning attitudes in a web-based problem-based learning (PBL) platform. *Computers in Human Behavior*, 24 (2008), 940–955.
- Turgut, M., F., Baker, D., Cunningham, R. ve Piburn, M. (1997). *İlköğretim Fen Öğretimi*. YÖK/Dünya Bankası, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları, Ankara.
- Tüysüz,C., (2005). *İlköğretim Fen Bilgisi-Kimya Konularıyla İlgili Web Tabanlı Materyal Geliştirme Ve Fen Bilgisi Öğretimine Uygulanması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, DEU, Kimya Öğretmenliği, İzmir.
- Vernadakis, N., Antoniou, P., Giannousi, M., Zetou E. & Kioumourtzoglou, E. (2010). Comparing hybrid learning with traditional approaches on learning the

- Microsoft Office Power Point 2003 program in tertiary education. *Computers & Education*, doi:10.1016/j.compedu.2010.08.007.
- Vighnarajah, Luan, W. S. & Bakar, K. A. (2009). Qualitative Findings of Students' Perception on Practice of Self-Regulated Strategies in Online Community Discussion. *Computers & Education*, 53 (2009) 94–103.
- Wessner, M. & Pfister, H. R. (2007). Points of cooperation: Integrating cooperative learning into web-based courses. *The Role of Technology in CSCL*, 2007(9), 21-46.
- Williams, N., Bland, W. & Christie, G. (2008) Improving Student Achievement And Satisfaction By Adopting A Blended Learning Approach to Inorganic Chemistry. *Chem. Educ. Res. Pract.*, 9, 43–50.
- Williams, S. (2003). Clerical medical feeds back on blended learning. *Industrial and Commercial Training*, 35(1), 22–25.
- Wu, T. H. (2003). *The Application of Collaborative Learning Theory on the Inorganic Chemistry Web Site*. Unpublished Master's Thesis. Applied Chemistry Department, September 05. Providence University, Taichung, Taiwan.
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalıcı Kuram ve Öğrenme-Öğretme Süreci, *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1).
- Yazıcı, A. ve Altaş, İ. (1999), *Web-based distance Education in Developing Countries*. 14. Uluslararası Bilgisayar ve Enformasyon Sistemleri Sempozyum, 532-539.
- Yeşilyaprak, B. ve Uçar, E. (2006). Öğrenmeden Öğretime. Yeşilyaprak, B. (Ed.) *Eğitim Psikolojisi: Gelişim-Öğrenme-Öğretim* (309-354). Pegema Yayıncılık, 2. Baskı, Ankara.
- Yıldız, E., Akpınar, E., Aydoğdu, B. ve Ergin, Ö. (2006). Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Fen Deneylerinin Amaçlarına Yönelik Tutumları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), Aralık.

Yıldız, N. (2001). “İşbirlikli Öğrenme” Yönteminin İlköğretim 7. Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Balıkesir.

Yurdakul, B. (2004). *Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Problem Çözme Becerilerine, Bilişötesi Farkındalık ve derse Yönelik Tutum Düzeylerine Etkisi ile Öğrenme Sürecine Katkıları*. Yayınlanmamış Doktora tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Yüksel, G., (2004). *Sosyal Beceri Envanteri El Kitabı*. Asil Yayın Dağıtım, 1. Baskı, Ankara.

Ziegler, M.A., Paulus, T.M., and Woodside, M. (2006). This Course is Helping Us All Arrive at New Viewpoints, Isn't it? Making Meaning Through Dialogue in a Blended Enviroment. *Journal of Transformative Education*, 4(4), October, 302-319.

<http://eogrenme.aof.edu.tr/Indir/MogrenmeKilavuzu.pdf> son erişim: 24.04.2011.

*Cooperative Learning*, <http://college.cengage.com/education/pbl/tc/coop.html#top> son erişim:24.04.2011.

<http://www.bilgi.anadolu.edu.tr/yayinlar/2005/Internet%20Destekli%20Acikogretim%20Modeli.pdf>, son erişim: 24.04.2009.

<http://www.blackboard.com>, son erişim: 30.06.2009.

## EKLER

### Ek 1: Akademik Başarı Testi Taslak Formu

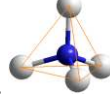
- I. Bileşiklerinde birden fazla farklı değerliğe sahip olabilirler.  
II. Kompleks bileşikler oluşturabilirler.  
III. Geçiş elementlerinin bir çoğunun bileşikleri renklidir.  
Geçiş metalleri ile ilgili yukarıda verilen özelliklerden hangileri doğrudur?  
A) I ve II B) I ve III C) II ve III  
D) Yalnız II E) I, II ve III
- Aşağıdaki verilenlerden hangileri yanlıştır?  
I. Hiçbir geçiş metali doğada serbest olarak bulunamaz.  
II. Erime ve kaynama noktaları oldukça düşüktür.  
III. Çoğu ısıyı ve elektriği iyi iletir.  
A) I ve III B) II ve III C) I, II ve III  
D) I ve II E) Yalnız I
- $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Br}_3$  kompleksi için aşağıda verilenlerden hangileri doğrudur?  
I. Merkez atom Co 'dur.  
II.  $\text{Br}^-$  iyonları liganttır.  
III. Co, +2 değerliklidir.  
A) Yalnız II B) Yalnız III C) Yalnız I ve II  
D) II ve III E) I, II ve III
- $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{NO}_2)]\text{Cl}_2$  kompleksi ile ilgili aşağıda verilenlerden hangileri yanlıştır?  
A) Co nun koordinasyon sayısı 8 dir.  
B) Penta Ammin Nitro kobalt (III) klorür olarak isimlendirilir.  
C) Merkez atom Co dur.  
D)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_2$  ve Cl liganttır.  
E) Birincil koordinasyon küresinde  $\text{NH}_3$  ve  $\text{NO}_2$  yer alır.,
- $^{24}\text{Cr}$  elementi ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?  
A) Geçiş elementidir.  
B) Elektronik konfigürasyonu  $_{18}[\text{Ar}] 3d^4 4s^2$  şeklindedir.  
C) 4. Periyotta yer alır.  
D) Erime ve kaynama noktası çok yüksektir.  
E) Bileşiklerinde birden fazla farklı değerlik alabilir.
- $^{29}\text{Cu}$  elementine ilişkin aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?  
A) Alkali metaldir.  
B) Elektrik iletkenliği çok düşüktür.  
C) Elektronik konfigürasyonu  $_{18}[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1$   
D) Renkli bileşikler oluşturamaz.  
E) Bileşiklerinde birden fazla farklı değerlik alamaz.
- $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$  ve  $\text{K}[\text{Co}(\text{NH}_3)_2\text{Br}_4]$  bileşikleri ile ilgili;  
I. Koordinasyon sayıları sırasıyla 4 ve 6 dir.  
II. Merkez atom sırasıyla Cu ve K dir.  
III. Ligant sayıları sırasıyla 5 ve 3 tür.  
yukarıda verilen bilgilerden hangileri doğrudur?  
A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III  
D) I ve III E) I, II ve III
- Aşağıda verilen bilgilerden hangileri A Grubu Metalleri ve Geçiş Metallerinin özellikleri arasında yer alır?  
I. Erime ve kaynama noktaları düşüktür.  
II. Çoğu ısıyı ve elektriği iyi iletirler  
III. Bileşiklerinin çoğu paramanyetiktir.  

| A Grubu Metalleri | Geçiş Metalleri |
|-------------------|-----------------|
| A) I,II           | I,II,III        |
| B) I,II           | II,III          |
| C) II,III         | I,III           |
| D) II,III         | I,II            |
| E) I,II,III       | I,III           |
- Aşağıda verilen isimlendirmelerden hangisi yanlıştır?  
A)  $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{NO}_2)_6]$  Sodyum hekzanitro kromat(III)  
B)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CO})(\text{CN})_5]$  Potasyum pentasiyano karbonilferrat(II)  
C)  $\text{K}_3[\text{Al}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$  Potasyum trioksalato Alimünat (III)  
D)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Br}_2$  Hekzaminkobalt(II) bromür  
E)  $[\text{Co}(\text{en})_3]_2(\text{SO}_4)_3$  Tris(etilendiammin) kobalt(II)sülfat
- Aşağıda verilen isimlendirilmesi yapılmış bileşiklerin hangisinin kapalı formülü doğru yazılmıştır?  
A) Bakır(II) tetraammin  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$   
B) Tris(etilendiammin)kobalt(II) sülfat  $[\text{Co}(\text{en})_3]_2(\text{SO}_4)_3$   
C) Tetraamminkloronitritoplata(IV) karbonat  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4(\text{ONO})\text{Cl}]\text{CO}_3$   
D) Potasyum hekzasiyanoferat(II)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$   
E) Potasyum trioksalatoalimünat (II)  $\text{K}_3[\text{Al}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$
- I.  $[\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$  Triksalatokobaltat(III)  
II.  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$  Diammingümüş(I)  
III.  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$  Hekza aquakobalt(III)  
Yukarıda kapalı formülü verilen kompleks iyonlardan hangilerinin isimlendirilmesi doğru yapılmıştır?  
A) I ve II B) I ve III C) II ve III  
D) Yalnız II E) I, II ve III

12. I. Hekzanitrokobaltat (III)  $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{3-}$   
 II. Hekzaminnikel (II) hidroksiti  $(\text{NH}_3)_6(\text{OH})_2$   
 III. Amonyum triakuatrikloromanganat(II)  
 $\text{NH}_4[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}_3]$

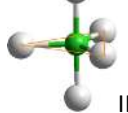
Yukarıda isimlendirilmesi verilen komplekslerden hangilerinin kapalı formülü doğru yazılmıştır?

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

13. I.  II.  III. 

Yukarıda verilen şekillere ilişkin aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

| Koordinasyon Sayısı    | Geometri                                               |
|------------------------|--------------------------------------------------------|
| A) I. 2, II. 3, III. 4 | I. Doğrusal,<br>II. Üçgen Piramit,<br>III. Tetrahedral |
| B) I. 2, II. 3, III. 4 | I. Doğrusal,<br>II. Düzlem Üçgen,<br>III. Tetrahedral  |
| C) I. 2, II. 3, III. 5 | I. Doğrusal,<br>II. Üçgen Piramit,<br>III. Tetrahedral |
| D) I. 2, II. 3, III. 4 | I. Doğrusal,<br>II. Düzlem Üçgen, III. Üçgen Piramit   |
| E) I. 2, II. 3, III. 4 | I. Doğrusal,<br>II. Tetrahedral,<br>III. Üçgen Piramit |

14. I.  II.  III. 

Yukarıda verilen şekillere ilişkin aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

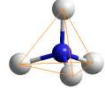
|    | Koordinasyon Sayısı     | Geometri                                        |
|----|-------------------------|-------------------------------------------------|
| A) | I. 4<br>II. 5<br>III. 5 | Kare Düzlem<br>Üçgen bipiramit<br>Kare Piramit  |
| B) | I. 4<br>II. 6<br>III. 5 | Kare Düzlem<br>Üçgen piramit<br>Kare Piramit    |
| C) | I. 4<br>II. 5<br>III. 6 | Kare Düzlem<br>Üçgen bipiramit<br>Üçgen Piramit |
| D) | I. 4<br>II. 6<br>III. 6 | Kare Düzlem<br>Üçgen bipiramit<br>Tetrahedral   |
| E) | I. 4<br>II. 5<br>III. 4 | Kare Düzlem<br>Okta hedral<br>Kare Piramit      |

15. Kompleks bileşiklerin koordinasyon sayısı ve geometrik yapısına ilişkin verilenlerden hangileri doğrudur?

**Geometri** **Koordinasyon Sayısı** **Geometrik Sekli**

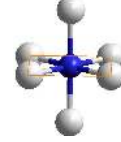
I. Tetrahedral

4



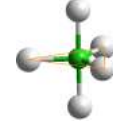
II. Oktahedral

6



III. Üçgen Bipiramit

5



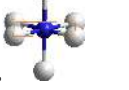
IV. Kare Piramit

5



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

16.

| Kompleks İyonlar                       | Geometri                                                                                 |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$      | a.  |
| II. $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  | b.  |
| III. $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ | c.  |
| IV. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$  | d.  |

Tabloda verilen kompleks iyonlar ve geometrik şekillerin eşleştirilmelerine ilişkin aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

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

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

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

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

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

17. Birbirinin izomerisi olan  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{SO}_4)]\text{Br}$  ve  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$  kompleks bileşikleri hangi izomeri çeşidine örnek olarak gösterilebilir?

- A) Hidrat İzomerisi B) Koordinasyon İzomerisi  
 C) İyonlaşma İzomerisi D) Bağlanma İzomerisi  
 E) Cis-trans İzomerisi

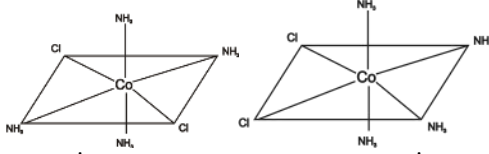
18. Birbirinin izomerisi olan  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$  (menekşe) ve  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (yeşil) kompleks bileşikler hangi izomeri çeşidine örnek olarak gösterilebilir?

- A) Hidrat izomerisi B) Koordinasyon izomerisi  
C) İyonlaşma izomerisi D) Bağlanma izomerisi  
E) Cis-trans izomerisi

19. Aşağıda verilen bileşik çiftlerinden hangisi koordinasyon izomerisine örnek verilebilir?

- A)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}]\text{Cl}_2$  -  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl} \cdot \text{H}_2\text{O}$   
B)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{SO}_4)]\text{Br}$  -  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$   
C)  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Br}_2$  -  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Br}_2]\text{Cl}_2$   
D)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  -  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$   
E)  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4][\text{PtCl}_4]$  -  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4][\text{CuCl}_4]$

20. Aşağıda geometrik şekli verilen kompleks bileşikler hangi izomeri çeşidine örnektir?



- A) Optik izomeri B) Geometrik izomeri  
C) Koordinasyon izomeri D) İyonlaşma izomerliği  
E) Bağlanma izomerliği

21. "Aynı kapalı formüle sahip bileşiklerde bağlanma sıralarındaki farklılıktan ileri gelen izomerlik çeşidine **Yapısal İzomerlik** denir." Yukarıda verilen bilgiye göre aşağıdakilerden hangileri yapısal izomerliğe örnektir?

- I. Hidrat izomerliği  
II. Geometrik izomerlik  
III. İyonlaşma izomerliği

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

22. I. Enantiyomerler stereoizomerliğe örnektir.  
II. Koordinasyon izomerliğine hem anyonu hem de katyonu kompleks iyon olan bileşiklerde rastlanır.

III. Stereoizomerler geometrik izomerler ve optik izomerler olmak üzere ikiye ayrılır.

Yukarıda verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

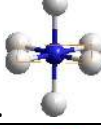
- A) I ve II B) I ve III C) Yalnız II  
D) II ve III E) I, II ve III

23. Aşağıda verilenlerden hangileri doğrudur?

- I. Geçiş metallerinin erime ve kaynama noktaları çok düşüktür. (Hg hariç)  
II. A grubu metallerinin çoğu ısıyı ve elektriği iyi iletirler.  
III. Geçiş metallerinin çoğu diamanyetiktir.

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

24.

| Kompleks İyonlar                                            | Geometri                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. $[\text{CuCl}_2]^-$                                      | <br>a. |
| II. $[\text{HgI}_3]^-$                                      | <br>b. |
| III. $[\text{CuCl}_5]^{3-}$                                 | <br>c. |
| IV. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2]^{2+}$ | <br>d. |

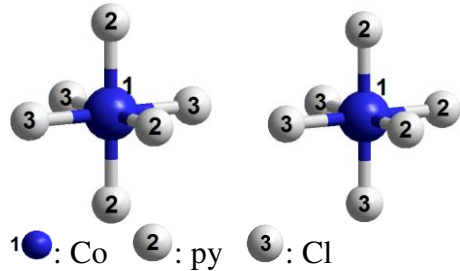
Tabloda verilen kompleks iyonlar ve geometrik şekillerin eşleştirilmelerine ilişkin aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

- A) I-b, II-d, III-c, IV-a  
B) I-c, II-a, III-d, IV-b  
C) I-d, II-a, III-c, IV-b  
D) I-d, II-c, III-a, IV-b  
E) I-b, II-d, III-a, IV-c

25.  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$  olarak kapalı formülü verilen koordinasyon bileşiğinin isimlendirilmesi seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Akuatetra dikloro krom (II) klorür  
B) Dikloro tetraakua krom (III) klorür  
C) Tetraakua tetrakloro krom (II) klorür  
D) Tetraakua dikloro krom(III) klorür  
E) Tetraakua dikloro kromo (III) klorür

26. Aşağıda  $[\text{Rh}(\text{py})_3\text{Cl}_3]$  molekülüne ait geometrik şekli verilen kompleksler birbirlerinin hangi tür izomeridir?

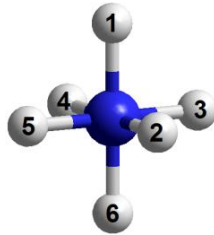


- A) cis-trans izomeri C) fac-mer izomeri  
B) Koordinasyon izomeri D) Hidrat izomeri  
E) Bağlanma izomeri

27. 1 mol  $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  empirik formülündeki pembe katının çözeltisi de pembe olup, yeterince  $\text{AgNO}_3$  çözeltisi ile titre edildiğinde 3 mol  $\text{AgCl}$  vermektedir. Bu pembe katı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Merkez atom Co tır.  
 B) Birinci koordinasyon küresinde 1 tane  $\text{H}_2\text{O}$  ligandı vardır.  
 C) Formülü  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{H}_2\text{O}]\text{Cl}_3$  şeklindedir.  
 D) "tetraaminaqua kobalt (III) klorür" olarak isimlendirilir.  
 E) Merkez atomun koordinasyon sayısı 6 dır.

28. Yanda geometrik şekli verilen  $[\text{CrCl}_2(\text{NH}_3)_4]$  kompleksi ile ilgili olarak ligantlar aşağıda verilen konfigürasyonlardan hangisinde olursa kompleksin cis izomeri elde edilir?



|      | 1             | 2             | 3             | 4             | 5             | 6             |
|------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| I.   | $\text{NH}_3$ | $\text{Cl}$   | $\text{Cl}$   | $\text{NH}_3$ | $\text{NH}_3$ | $\text{NH}_3$ |
| II.  | $\text{Cl}$   | $\text{NH}_3$ | $\text{NH}_3$ | $\text{NH}_3$ | $\text{NH}_3$ | $\text{Cl}$   |
| III. | $\text{Cl}$   | $\text{NH}_3$ | $\text{NH}_3$ | $\text{NH}_3$ | $\text{Cl}$   | $\text{NH}_3$ |

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

29. Aşağıdaki komplekslerden hangisi **paramanyetik**dir?

(Mn:  $d^4$ , Fe:  $d^6$ ;  $\text{CN}^-$  kuvvetli Alan Ligantı,  $\text{F}^-$ : Zayıf Alan Ligantı)

- I.  $[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{3-}$  II.  $[\text{FeF}_6]^{4-}$  III.  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$

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

30. Aşağıdaki komplekslerden hangisi **diamanyetik**dir?

(Ni:  $d^8$ , Co:  $d^6$ , Cr:  $d^4$ ;  $\text{CN}^-$  ve  $\text{NH}_3$  Kuvvetli Alan Ligantı,  $\text{H}_2\text{O}$  Zayıf Alan Ligantı)

- I.  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  II.  $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$  III.  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+2}$

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

31.  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{4+}$  kompleksi ile ilgili olarak verilenlerden hangisi yanlıştır? (Fe: 26;  $\text{H}_2\text{O}$  Zayıf Alan Ligantı,  $\text{CN}^-$  Kuvvetli Alan Ligantı)

- A) Kompleks yüksek spinlidir.  
 B) Komplekste  $\text{H}_2\text{O}$  yerine  $\text{CN}^-$  ligantı olsaydı ligant alan yarılmaması daha az olurdu.  
 C) Kompleks  $t^4e^2$  konfigürasyonuna sahiptir.  
 D) Kompleks oktahedral yapıdadır.  
 E) Komplekste  $\text{Fe}^{+2}$  iyonunun elektronik konfigürasyonu  $3d^6$  ile biter.

32. Düşük spinli  $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$  ve yüksek spinli  $[\text{CoF}_6]^{3-}$  kompleksleri ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur? (Co:  $d^6$ )

- A)  $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$  nın ligant alan yarılmaması  $[\text{CoF}_6]^{3-}$  nın ligant alan yarılmamasından daha büyüktür.  
 B)  $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$  kompleksi diamanyetikdir.  
 C)  $[\text{CoF}_6]^{3-}$  kompleksi diamanyetikdir.  
 D)  $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$  kompleksinin elektron dağılımı  $t^6e^1$  şeklindedir.  
 E)  $[\text{CoF}_6]^{3-}$  kompleksinin elektron dağılımı  $t^6e^1$  şeklindedir.

**Ek 2: Belirtke Tablosu**

| <b>KONULAR</b>                                                                                                                                                                                          | <b>Geçiş Metalleri ve Özellikleri</b> | <b>Koordinasyon Bileşiklerinin Geometrisi</b> | <b>Koordinasyon Bileşiklerinde İzomerlik</b> | <b>Ligant Alan Teorisi</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------|
| <b>DAVRANIŞLAR</b>                                                                                                                                                                                      |                                       |                                               |                                              |                            |
| Geçiş metallerinin özelliklerini bilir (Değerlik, renk, manyetik özellik.)                                                                                                                              | 1, 2                                  |                                               |                                              |                            |
| Geçiş metallerinin özelliklerini diğer metallerin özelliklerinden ayırdeder.                                                                                                                            | 4, 18                                 |                                               |                                              |                            |
| Koordinasyon bileşikleri ile ilgili bazı kavramları bilir (Merkez atom, ligant, Birincil koordinasyon küresi, İkincil koordinasyon küresi, koordinasyon sayısı, tek dişli-çok dişli ligantlar, izomeri) | 3                                     |                                               |                                              |                            |
| Kapalı formülü verilen koordinasyon bileşiğinin isimlendirmesini yapabilir                                                                                                                              | 5, 7                                  |                                               |                                              |                            |
| İsimlendirilmesi yapılmış bir koordinasyon bileşiğinin formülünü yazabilir                                                                                                                              | 6, 8,                                 |                                               |                                              |                            |
| Koordinasyon sayısı 2 olan komplekslerin geometrik yapısını bilir örnekler verir.                                                                                                                       |                                       | 9,19                                          |                                              |                            |
| Koordinasyon sayısı 3 olan komplekslerin geometrik yapısını bilir örnekler verir.                                                                                                                       |                                       | 9, 19                                         |                                              |                            |
| Koordinasyon sayısı 4 olan komplekslerin geometrik yapısını bilir örnekler verir.                                                                                                                       |                                       | 9, 10, 11                                     |                                              |                            |
| Koordinasyon sayısı 5 olan komplekslerin geometrik yapısını bilir örnekler verir.                                                                                                                       |                                       | 10, 11, 19                                    |                                              |                            |
| Koordinasyon sayısı 6 olan komplekslerin geometrik yapısını bilir örnekler verir.                                                                                                                       |                                       | 11, 19                                        |                                              |                            |
| Yapısal izomerliğin ne olduğunu bilir ve çeşitlerine örnekler verebilir (Hidrat izomerliği, İyonlaşma izomerliği, Koordinasyon izomerliği, Bağlanma izomerliği)                                         |                                       |                                               | 12,13, 14, 16                                |                            |
| Stereoizomerliğin ne olduğunu bilir ve çeşitlerine örnekler verir (Enantiyomerlik, Diyastereoizomerlik, Geometrik izomerlik, Konformasyon izomerlik)                                                    |                                       |                                               | 15,17, 20,21                                 |                            |
| Ligantların manyetizmaya etkisini bilir (Diamanyetik-Paramanyetik kompleks).                                                                                                                            |                                       |                                               |                                              | 22, 23                     |
| Komplekslerin özelliklerini elektron dizilişi ve ligant alan yarılması ile açıklar (Kuvvetli alan- Zayıf alan ligantı, kompleksin elektron dizilişi, Yüksek-düşük spin kompleksi)                       |                                       |                                               |                                              | 24, 25                     |



### Ek 3: Koordinasyon Kimyası Akademik Başarı Testi

1. I. Bileşiklerinde birden fazla farklı değerliğe sahip olabilirler.

II. Kompleks bileşikler oluşturabilirler.

III. Geçiş elementlerinin bir çoğunun bileşikleri renklidir.

Geçiş metalleri ile ilgili yukarıda verilen özelliklerden hangileri doğrudur?

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

2.  $^{24}\text{Cr}$  elementi ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Geçiş elementidir.  
B) Elektronik konfigürasyonu  $_{18}[\text{Ar}] 3d^4 4s^2$  şeklindedir.  
C) 4. Periyotta yer alır.  
D) Erime ve kaynama noktası çok yüksektir.  
E) Bileşiklerinde birden fazla farklı değerlik alabilir.

3.  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$  ve  $\text{K}[\text{Co}(\text{NH}_3)_2\text{Br}_4]$  bileşikleriyle ilgili;

I. Koordinasyon sayıları sırasıyla 4 ve 6 dır.

II. Merkez atom sırasıyla Cu ve K dır.

III. Ligant sayıları sırasıyla 5 ve 3 tür.  
Yukarıda verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

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

4. Aşağıda verilen bilgilerden hangileri A Grubu Metalleri ve Geçiş Metallerinin özellikleri arasında yer alır?

I. Erime ve kaynama noktaları düşüktür.

II. Çoğu ısıyı ve elektriği iyi iletirler

III. Bileşiklerinin çoğu paramanyetiktir.

A Grubu Metalleri      Geçiş Metalleri

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

5. Aşağıda verilen isimlendirmelerden hangisi yanlıştır?

- A)  $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{NO}_2)_6]$  Sodyum hekzanitro kromat(III)  
B)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CO})(\text{CN})_5]$  Potasyum pentasiyano karbonilferrat(II)  
C)  $\text{K}_3[\text{Al}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$  Potasyum triokzalato Alimünat (III)  
D)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Br}_2$  Hekzaminkobalt(II) bromür  
E)  $[\text{Co}(\text{en})_3]_2(\text{SO}_4)_3$  Tris(etilendiammin) kobalt(II) sülfat

6. Aşağıda verilen isimlendirilmesi yapılmış bileşiklerin hangisinin kapalı formülü doğru yazılmıştır?

- A) Bakır(II) tetraammin  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$   
B) Tris(etilendiammin)kobalt(II) sülfat  $[\text{Co}(\text{en})_3]_2(\text{SO}_4)_3$   
C) Tetraamminkloronitroplatın(IV) karbonat  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4(\text{ONO})\text{Cl}]\text{CO}_3$   
D) Potasyum hekzasiyanoferrat(II)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$   
E) Potasyum triokzalatoalimünat (II)  $\text{K}_3[\text{Al}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$

7. I.  $[\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$  Trioksalatokobaltat(III)

II.  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$  Diammingümüşi(I)

III.  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$  Hekza aquakobalt(III)

Yukarıda kapalı formülü verilen kompleks iyonlardan hangilerinin isimlendirilmesi doğru yapılmıştır?

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

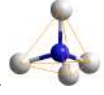
8. I. Hekzanitrokobaltat (III)  $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{3-}$

II. Hekzaminnikel (II) hidroksit  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6](\text{OH})_2$

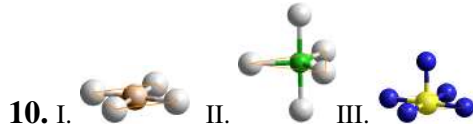
III. Amonyum triakuatrikloromanganat(II)  $\text{NH}_4[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}_3]$

Yukarıda isimlendirilmesi verilen komplekslerden hangilerinin kapalı formülü doğru yazılmıştır?

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

9. I.  II.  III.   
Yukarıda verilen şekillere ilişkin aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- | Koordinasyon Sayısı          | Geometri                                                |
|------------------------------|---------------------------------------------------------|
| A) I. 2,<br>II. 3,<br>III. 4 | I. Doğrusal,<br>II. Üçgen Piramit,<br>III. Tetrahedral  |
| B) I. 2,<br>II. 3,<br>III. 4 | I. Doğrusal,<br>II. Düzlem Üçgen,<br>III. Tetrahedral   |
| C) I. 2,<br>II. 3,<br>III. 5 | I. Doğrusal,<br>II. Üçgen Piramit,<br>III. Tetrahedral  |
| D) I. 2,<br>II. 3,<br>III. 4 | I. Doğrusal,<br>II. Düzlem Üçgen,<br>III. Üçgen Piramit |
| E) I. 2,<br>II. 3,<br>III. 4 | I. Doğrusal,<br>II. Tetrahedral,<br>III. Üçgen Piramit  |



Yukarıda verilen şekillere ilişkin aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

Koordinasyon Sayısı Geometri

- A) I. 4 Kare Düzlem  
II. 5 Üçgen bipiramit  
III. 5 Kare Piramit
- B) I. 4 Kare Düzlem  
II. 6 Üçgen piramit  
III. 5 Kare Piramit
- C) I. 4 Kare Düzlem  
II. 5 Üçgen bipiramit  
III. 6 Üçgen Piramit
- D) I. 4 Kare Düzlem  
II. 6 Üçgen bipiramit  
III. 6 Tetrahedral
- E) I. 4 Kare Düzlem  
II. 5 Okta hedral  
III. 4 Kare Piramit

11. Kompleks bileşiklerin koordinasyon sayısı ve geometrik yapısına ilişkin verilenlerden hangileri doğrudur?

Geometri Koordinasyon Sayısı Geometrik Sekli

I. Tetrahedral 4

II. Oktahedral 6

III. Üçgen Bipiramit 5

IV. Kare Piramit 5

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

12. Birbirinin izomerisi olan  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{SO}_4)]\text{Br}$  ve  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$  kompleks bileşikleri hangi izomeri çeşidine örnek olarak gösterilebilir?

- A) Hidrat İzomerisi  
B) Koordinasyon İzomerisi  
C) İyonlaşma İzomerisi  
D) Bağlanma İzomerisi  
E) Cis-trans İzomerisi

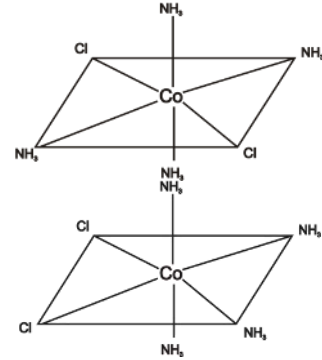
13. Birbirinin izomerisi olan  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$  (menekşe) ve  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (yeşil) kompleks bileşikleri hangi izomeri çeşidine örnek olarak gösterilebilir?

- A) Hidrat İzomerisi  
B) Koordinasyon İzomerisi  
C) İyonlaşma İzomerisi  
D) Bağlanma İzomerisi  
E) Cis-trans İzomerisi

14. Aşağıda verilen bileşik çiftlerinden hangisi koordinasyon izomerisine örnek verilebilir?

- A)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}]\text{Cl}_2$  -  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl} \cdot \text{H}_2\text{O}$   
B)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{SO}_4)]\text{Br}$  -  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$   
C)  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Br}_2$  -  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Br}_2]\text{Cl}_2$   
D)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  -  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$   
E)  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4][\text{PtCl}_4]$  -  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4][\text{CuCl}_4]$

15. Aşağıda geometrik şekli verilen kompleks bileşikler hangi izomeri çeşidine örnektir?



- A) Optik İzomeri  
B) Geometrik İzomeri  
C) Koordinasyon İzomeri  
D) İyonlaşma İzomerliği  
E) Bağlanma İzomerliği

16. “Aynı kapalı formüle sahip bileşiklerde bağlanma sıralarındaki farklılıktan ileri gelen izomerlik çeşidine **Yapısal İzomerlik** denir.”

**Yukarıda verilen bilgiye göre aşağıdakilerden hangileri yapısal izomerliğe örnektir?**

- I. Hidrat İzomerliği  
II. Geometrik İzomerlik  
III. İyonlaşma İzomerliği  
A) Yalnız I      B) Yalnız III      C) I ve II  
D) I ve III      E) I, II ve III

17. I. Enantiyomerler stereoizomerliğe örnektir.

II. Koordinasyon izomerliğine hem anyonu hem de kasyonu kompleks iyon olan bileşiklerde rastlanır.

III. Stereoizomerler geometrik izomerler ve optik izomerler olmak üzere ikiye ayrılır.

**Yukarıda verilen bilgilerden hangileri doğrudur?**

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

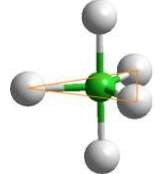
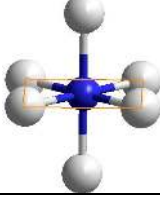
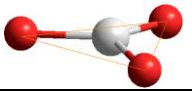
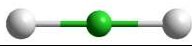
18. Aşağıda verilenlerden hangileri doğrudur?

I. Geçiş metallerinin erime ve kaynama noktaları çok düşüktür. (Hg hariç)  
II. A grubu metallerinin çoğu ısıyı ve elektriği iyi iletirler.

III. Geçiş metallerinin çoğu diamanyetiktir.

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

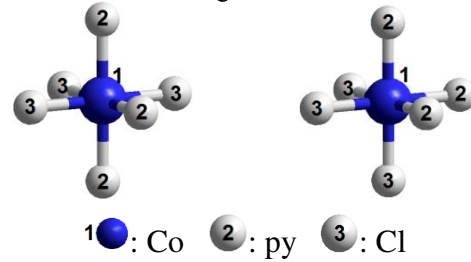
19.

| Kompleks İyonlar                                            | Geometri                                                                               |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| I. $[\text{CuCl}_2]^-$                                      | a.  |
| II. $[\text{HgI}_3]^-$                                      | b.  |
| III. $[\text{CuCl}_5]^{3-}$                                 | c.  |
| IV. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2]^{2+}$ | d.  |

**Tabloda verilen kompleks iyonlar ve geometrik şekillerin eşleştirilmelerine ilişkin aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?**

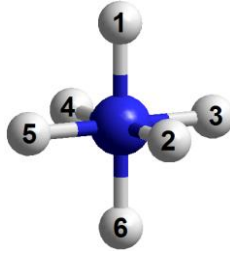
- A) I-b, II-d, III-c, IV-a  
B) I-c, II-a, III-d, IV-b  
C) I-d, II-a, III-c, IV-b  
D) I-d, II-c, III-a, IV-b  
E) I-b, II-d, III-a, IV-c

20. Aşağıda  $[\text{Rh}(\text{py})_3\text{Cl}_3]$  molekülüne ait geometrik şekli verilen kompleksler birbirlerinin hangi tür izomeridir?



- A) cis-trans izomeri  
B) Koordinasyon izomeri  
C) fac-mer izomeri  
D) Hidrat izomeri  
E) Bağlanma İzomeri

21. Yanda geometrik şekli verilen  $[\text{CrCl}_2(\text{NH}_3)_4]$  kompleksi ile ilgili olarak ligantlar aşağıda verilen konfigürasyonlar dan hangisinde olursa kompleksin cis izomeri elde edilir?



|      | 1             | 2             | 3             | 4             | 5             | 6             |
|------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| I.   | $\text{NH}_3$ | $\text{Cl}$   | $\text{Cl}$   | $\text{NH}_3$ | $\text{NH}_3$ | $\text{NH}_3$ |
| II.  | $\text{Cl}$   | $\text{NH}_3$ | $\text{NH}_3$ | $\text{NH}_3$ | $\text{NH}_3$ | $\text{Cl}$   |
| III. | $\text{Cl}$   | $\text{NH}_3$ | $\text{NH}_3$ | $\text{NH}_3$ | $\text{Cl}$   | $\text{NH}_3$ |

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

22. Aşağıdaki komplekslerden hangileri **paramanyetik**dir? ( $\text{Mn}^{+3}$ :  $d^4$ ,  $\text{Fe}^{+2}$ :  $d^6$ ,  $\text{CN}^-$  kuvvetli Alan Ligantı,  $\text{F}^-$  Zayıf Alan Ligantı)

- I.  $[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{3-}$     II.  $[\text{FeF}_6]^{4-}$     III.  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$

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

23. Aşağıdaki komplekslerden hangisi **diamanyetik**dir?

( $\text{Ni}^{+2}$ :  $d^8$ ,  $\text{Co}^{+3}$ :  $d^6$ ,  $\text{Cr}^{+2}$ :  $d^4$ ;  $\text{CN}^-$  ve  $\text{NH}_3$  Kuvvetli Alan Ligantı,  $\text{H}_2\text{O}$  Zayıf Alan Ligantı)

- I.  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$   
II.  $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$   
III.  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+2}$

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

24.  $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+2}$  kompleksi ile ilgili olarak verilenlerden hangisi **yanlıştır**? ( $\text{Fe}$ :26;  $\text{H}_2\text{O}$  Zayıf Alan Ligantı,  $\text{CN}^-$  Kuvvetli Alan Ligantı)

- A) Kompleks yüksek spinlidir.  
B) Komplekste  $\text{H}_2\text{O}$  yerine  $\text{CN}^-$  ligantı olsaydı ligant alan yarılması daha az olurdu.  
C) Kompleks  $t^4e^2$  konfigürasyonuna sahiptir.  
D) Kompleks oktahedral yapıdadır.  
E) Komplekste  $\text{Fe}^{+2}$  iyonunun elektronik konfigürasyonu  $3d^6$  ile biter.

25. Düşük spinli  $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$  ve yüksek spinli  $[\text{CoF}_6]^{3-}$  kompleksleri ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur? ( $\text{Co}^{+3}$ :  $d^6$ )

- A)  $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$  nın ligant alan yarılması  $[\text{CoF}_6]^{3-}$  nın ligant alan yarılmasından daha büyüktür.  
B)  $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$  kompleksi paramanyetikdir.  
C)  $[\text{CoF}_6]^{3-}$  kompleksi diamanyetikdir.  
D)  $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$  kompleksinin elektron dağılımı  $t^4e^2$  şeklindedir.  
E)  $[\text{CoF}_6]^{3-}$  kompleksinin elektron dağılımı  $t^6e^0$  şeklindedir.

#### Ek 4: Kimya Tutum Ölçeği

Bu ölçek Kimya ile ilgili tutumları ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçek sonuçları, yalnızca bu konudaki tutumları belirlemek için kullanılacak, başka hiçbir amaç için ölçek sonuçlarından yararlanılmayacaktır.

Her bir cümleyi dikkatli bir şekilde okuduktan sonra, buna ne derecede katıldığınızı ya da katılmadığınızı size verilen cevap kâğıdında cümlelerin karşısında ayrılan yeri (X) işareti ile işaretleyiniz. Her bir cümleyi okuduktan sonra üzerinde uzun süre düşünmeden, ilk aklınıza geleni işaretleyiniz. Vermiş olduğunuz içten, doğru cevaplar ve cevapsız cümle bırakmamakta gösterdiğiniz özen, araştırma açısından çok önemlidir. Size verilen bu ölçek üzerine isim yazmanız gerekmemektedir. Ancak, Bölümünüzü ve daha sonra hatırlayacağınız bir rumuz yazınız. Yardım ve katkılarınız için teşekkür ederim.

Barış DEMİRDAĞ  
DEÜ OFMA Kimya Öğretmenliği  
Doktora Programı

| TUTUM CÜMLESİ |                                                                     | Kesinlikle<br>Katılıyorum | Katılıyorum | Biraz Katılıyorum | Katılmıyorum | Kesinlikle<br>Katılmıyorum |
|---------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------|-------------------|--------------|----------------------------|
| 1.            | Kimya bana göre en önemli derstir.                                  |                           |             |                   |              |                            |
| 2.            | Kimya benim için kolay bir derstir.                                 |                           |             |                   |              |                            |
| 3.            | Kimyayı öğrenmek bana büyük zevk veriyor.                           |                           |             |                   |              |                            |
| 4.            | Kimya çok sevdiğim bir derstir.                                     |                           |             |                   |              |                            |
| 5.            | Kimya dersi bana çok zor geliyor.                                   |                           |             |                   |              |                            |
| 6.            | Kimya ile ilgili araştırma yapmak bana çok sıkıcı geliyor.          |                           |             |                   |              |                            |
| 7.            | Kimya dersinde deney yapmak hoşuma gidiyor.                         |                           |             |                   |              |                            |
| 8.            | Kimya dersini sevmiyorum.                                           |                           |             |                   |              |                            |
| 9.            | Kimya dersi benim için özeldir.                                     |                           |             |                   |              |                            |
| 10.           | Kimyaya bir türlü ısınamadım.                                       |                           |             |                   |              |                            |
| 11.           | Kimya dersine çalışırken vakit bir türlü geçmek bilmiyor.           |                           |             |                   |              |                            |
| 12.           | Kimya bana göre önemli bir ders değildir.                           |                           |             |                   |              |                            |
| 13.           | Kimya dersi ilgimi çekmiyor.                                        |                           |             |                   |              |                            |
| 14.           | Kimya ile ilgili güncel gelişmeleri yakından takip ederim.          |                           |             |                   |              |                            |
| 15.           | Kimya çalışmak hoşuma gidiyor.                                      |                           |             |                   |              |                            |
| 16.           | Çevremizdeki olayları kimya ile açıklamaya çalışmak hoşuma gidiyor. |                           |             |                   |              |                            |
| 17.           | Laboratuarda kimyasal deneyler yaparken sıkılıyorum.                |                           |             |                   |              |                            |
| 18.           | Kimya ile ilgili kitaplar okumaktan zevk alıyorum.                  |                           |             |                   |              |                            |
| 19.           | Boş vakitlerimde kimya ile ilgilenirim.                             |                           |             |                   |              |                            |
| 20.           | Kimya problemleri çözerken canım sıkılıyor.                         |                           |             |                   |              |                            |
| 21.           | Kimya ile ilgili bir konuyu sıkılmadan dinlerim.                    |                           |             |                   |              |                            |
| 22.           | Kimya ile ilgili problem çözmeyi severim.                           |                           |             |                   |              |                            |
| 23.           | Kimya derslerini dinlemek bana sıkıcı geliyor                       |                           |             |                   |              |                            |
| 24.           | Kimya ile ilgili kitaplar okumak hoşuma gitmiyor.                   |                           |             |                   |              |                            |
| 25.           | Kimya ile ilgili güncel gelişmeleri takip etmem.                    |                           |             |                   |              |                            |

## Ek 5: Sosyal Beceri Envanteri

Değerli öğrenciler;

Bu ölçek, sosyal beceri envanterinizi belirlemek amacıyla düzenlenmiştir. Ölçekteki maddelerle ilgili, "(1) Hiç benim gibi değil (2) Biraz benim gibi (3) Benim gibi (4) Oldukça benim gibi (5) Tamamen benim gibi" seçeneklerinden kendinize en yakın olduğunu düşündüğünüzün numarasını ifadelerin yanındaki boşluğa yazınız. Vermiş olduğunuz içten, doğru cevaplar ve cevapsız cümle bırakmamakta gösterdiğiniz özen, araştırma açısından çok önemlidir. Katkılarınız için teşekkürler.

(1)Hiç benim gibi değil, (2)Biraz benim gibi, (3)Benim gibi, (4)Oldukça benim gibi, (5)Tamamen benim gibi

|                                                                                                                                         |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1. Üzüntülü ve mutsuz olduğum zaman başkalarının bunu anlaması zordur.                                                                  |  |
| 2. İnsanlar konuşurken onların hareketlerini izlemeye de onları dinlediğim kadar zaman ayırıyorum.                                      |  |
| 3. Sevmediğim insanlara karşı olan duygularımı ne kadar saklamaya çalışsam da onlar sevmediğimi anlarlar.                               |  |
| 4. Arkadaşların bir araya geldiği eğlence toplantıları düzenlemekten hoşlanırım.                                                        |  |
| 5. Başkaları tarafından eleştirilmek veya azarlanmak beni pek rahatsız etmez.                                                           |  |
| 6. Genç-yaşlı, zengin ve yoksul her türlü insanla birlikte kendimi rahat hissederim.                                                    |  |
| 7. Pek çok insandan daha hızlı konuşurum.                                                                                               |  |
| 8. Çok az insan benim kadar duyarlı ve anlayışlıdır.                                                                                    |  |
| 9. Komik bir hikaye anlattığımda yada şaka yaptığımda çoğunlukla kendimi gülmekten alıkoymam.                                           |  |
| 10. İnsanların beni iyice tanımaları çok zaman alır.                                                                                    |  |
| 11. Benim zevk ve üzüntümün en büyük kaynağı diğer insanlardır.                                                                         |  |
| 12. Bir grup arkadaşım ile birlikte olduğum zaman genellikle grubun sözcüsü olurum.                                                     |  |
| 13. Mutsuz olduğum zaman çevremdekileri de mutsuz yapma eğilimim vardır.                                                                |  |
| 14. Toplantılarda herhangi birisi bana ilgi duyduğu zaman bunu hemen farkedebilirim.                                                    |  |
| 15. İnsanlar sıkıldığını yüz ifademden her zaman fark edebilirler.                                                                      |  |
| 16. Sosyal olmaktan hoşlanırım.                                                                                                         |  |
| 17. Politik bir tartışmada tartışan kişileri gözlemek ve görüşlerini analiz etmekten ziyade tartışmada bizzat yer almayı tercih ederim. |  |
| 18. Kişisel bir şey hakkında konuşurken karşımdakilerin yüzüne bakmakta bazen zorluk çekerim.                                           |  |
| 19. Bakışlarımın anlamlı olduğu söylenir.                                                                                               |  |
| 20. İnsan davranışlarının nedenlerini öğrenmek isterim.                                                                                 |  |
| 21. Duygularımı kontrol etmede çok başarılı sayılmam.                                                                                   |  |
| 22. Çok sayıda insanla bir arada çalışmayı gerektiren işleri tercih ederim.                                                             |  |
| 23. Çevremdeki insanların psikolojik durumundan büyük ölçüde etkilenirim.                                                               |  |
| 24. Önceden hazırlanmış bir konuşmayı yapmakta pek başarılı değilim.                                                                    |  |
| 25. Başka insanlara dokunmaktan genellikle rahatsız olurum.                                                                             |  |
| 26. Başkalarıyla olan ilişkilerini izleyerek bir insanın karakterini kolayca anlayabilirim.                                             |  |
| 27. Gerçek hislerimi hemen hemen herkesten gizleyebilirim.                                                                              |  |
| 28. Arkadaşların bir araya geldiği eğlence toplantılarına her zaman katılırım.                                                          |  |
| 29. Bazı ortamlarda doğru şeyleri yaptığımdan veya söylediğimden endişe ederim.                                                         |  |
| 30. Kalabalık bir insan grubu önünde konuşmak benim için çok zordur.                                                                    |  |
| 31. Sık sık yüksek sesle gülerim.                                                                                                       |  |
| 32. Ne kadar saklamaya çalışsalar da, insanların gerçek düşüncelerini genellikle bilirim.                                               |  |
| 33. Arkadaşlarım beni güldürmeye veya gülümsetmeye çalışsalar bile ciddiyetimi koruyabilirim.                                           |  |
| 34. Kendimi yabancılara tanıtırken genellikle ilk adımı ben atarım.                                                                     |  |
| 35. Bazen arkadaşların bana söylediklerini sanki çok kişisel olarak alıyorum.                                                           |  |
| 36. Bir grup içinde olduğum zaman konuşacağım doğru şeyleri seçmede güçlük çekiyorum.                                                   |  |
| 37. Arkadaşlarıma ve aileme onların beni nasıl kızdırdıklarını veya üzdüklerini anlatmakta güçlük çekiyorum.                            |  |
| 38. Bir insanla ilk karşılaşmamdan sonra onun karakterini tam olarak anlayabilirim.                                                     |  |
| 39. Duygularımı kontrol etmek benim için oldukça zordur.                                                                                |  |

|                                                                                                           |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 40. Karşılıklı konuşmalarda genellikle ilk adımı ben atarım.                                              |  |
| 41. Hareketlerim hakkında başkalarının ne düşündükleri benim için çok fazla önem taşımaz.                 |  |
| 42. Grup tartışmalarını yönetmede genellikle çok başarılıyım.                                             |  |
| 43. Yüz ifadem genellikle tarafsızdır.                                                                    |  |
| 44. Hayatımdaki en büyük zevklerimden biri diğer insanlarla birlikte olmamdır.                            |  |
| 45. Üzgün olsam bile soğukkanlılığımı korumakta oldukça başarılıyım.                                      |  |
| 46. Bir hikaye anlatırken konunun anlaşılması için genellikle pek çok el kol hareketi yaparım.            |  |
| 47. Genellikle insanlara söylediklerimin yanlış anlaşılacağından kaygılanırım.                            |  |
| 48. Genellikle sosyal düzeyi benimkinden farklı olan insanlarla birlikte bulunmaktan rahatsız olurum.     |  |
| 49. Kızgınlığımı çok seyrek gösteririm.                                                                   |  |
| 50. Kendilerini olduğundan farklı gösterenleri, karşılaştığım ilk andan itibaren tespit edebilirim.       |  |
| 51. Grupla birlikteyken genellikle fikirlerimi ve davranışlarımı gruba adapte ederim.                     |  |
| 52. Tartışmalarda konuşmaların büyük bir kısmını ben üstlenirim.                                          |  |
| 53. Büyürken ailem daima iyi davranışların önemini vurgulamıştır.                                         |  |
| 54. Arkadaşların bir araya geldiği eğlence toplantılarında başkalarıyla kaynaşmakta pek başarılı değilim. |  |
| 55. Arkadaşlarımla konuşurken onlara sık sık dokunurum.                                                   |  |
| 56. Başka insanların sorunlarını bana anlatmalarından nefret ediyorum.                                    |  |
| 57. Sinirli olduğum zaman bu durumumu başkalarından çok iyi bir şekilde saklayabilirim.                   |  |
| 58. Toplantılarda çok çeşitli insanlarla konuşmaktan hoşlanırım.                                          |  |
| 59. Herhangi birinin bana gülümsemesinden veya surat asmasından çok etkilenirim.                          |  |
| 60. Birçok önemli kişinin katıldığı toplantılarda kendimi dışlanmış hissedirim.                           |  |
| 61. Durgun geçen bir toplantıyı neşelendirebilirim.                                                       |  |
| 62. Üzüntülü filmlerde bazen ağlarım.                                                                     |  |
| 63. Sosyal etkinliklerde hiç eğlenmesem bile kendimi çok iyi vakit geçiriyormuş gibi gösterebilirim.      |  |
| 64. Kendimi yalnız biri olarak görüyorum.                                                                 |  |
| 65. Eleştirilere çok duyarlıyım.                                                                          |  |
| 66. Farklı öz geçmişe sahip insanların çevremde rahatsız olduklarını ara sıra farketmişimdir.             |  |
| 67. İlgi odağı olmaktan nefret ederim.                                                                    |  |
| 68. Üzüntülü bir insanı rahatlatmak için kolaylıkla dokunup kucaklayabilirim.                             |  |
| 69. Güçlü bir duygumu, pek saklayamam.                                                                    |  |
| 70. Kalabalık toplantılara katılmaktan ve yeni insanlarla tanışmaktan zevk alıyorum.                      |  |
| 71. Başka insanların beni sevmesine çok önem veririm.                                                     |  |
| 72. Bir yabancı ile konuşmaya başlarken bazen yanlış şeyler söylerim.                                     |  |
| 73. Duygu ve heyecanlarımı çok seyrek gösteririm.                                                         |  |
| 74. Başka insanları seyretmek için saatler harcarım.                                                      |  |
| 75. Gerçekten kendimi mutlu hissediyorken bile kolaylıkla üzgünmüş gibi gösterebilirim.                   |  |
| 76. Tanımadığım birileri benimle konuşmadıkça onlarla konuşmam mümkün değildir.                           |  |
| 77. Eğer bir başkasının bana baktığını düşüncesine kapılırsam huzursuz olurum.                            |  |
| 78. Gruplarda genellikle lider olarak seçilirim.                                                          |  |
| 79. Arkadaşlarım bazen bana çok konuştuğumu söylerler.                                                    |  |
| 80. Çoğunlukla duyarlı ve anlayışlı bir insan olduğum söylenir.                                           |  |
| 81. Duygularımı saklamaya çalışsam bile insanlar bunu her zaman anlayabilirler.                           |  |
| 82. Arkadaşların bir araya geldiği eğlence toplantılarında toplantının yıldızı olma eğilimindeyim.        |  |
| 83. Başkalarının üzerinde bıraktığım etki ile genellikle meşgul olurum.                                   |  |
| 84. Sosyal ortamlarda genellikle kendimi beceriksiz bulurum.                                              |  |
| 85. Kızgın olduğum zaman asla bağırıp çağırmam.                                                           |  |
| 86. Arkadaşlarım kızgın ve sinirli oldukları zaman onları sakinleştirmem için beni ararlar.               |  |
| 87. Bir önceki dakika mutlu ve bir sonraki dakika üzgün görünmeye kolaylıkla başarabilirim.               |  |
| 88. Herhangi bir konu üzerinde saatlerce konuşabilirim.                                                   |  |
| 89. Sık sık başkalarının benim hakkımda ne düşündükleriyle meşgul olurum.                                 |  |
| 90. Her türlü sosyal ortama kolayca uyum sağlayabilirim.                                                  |  |

## Ek 6: Bilimsel Süreç Beceri Testi

Bu test özellikle karşınıza çıkabilecek karmaşık gibi görünen problemleri analiz edebilme kabiliyetinizi ortaya çıkarabilmesi açısından önemlidir. Bu test içinde problemdeki değişkenleri tanımlayabilme, hipotez kurma ve tanımlama, işlemsel açıklamalar getirebilme, problemin çözümü için gerekli incelemelerin tasarlanması, grafik çizme ve verileri yorumlayabilme yeteneklerini ölçebilen sorular bulunmaktadır. Her soruyu okuduktan sonra kendinizce uygun seçeneği işaretleyiniz.

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

- A) Her oyuncunun almış olduğu günlük vitamin miktarını.
- B) Günlük ağırlık kaldırma çalışmalarının miktarını.
- C) Günlük antrenman süresini.
- D) Yukarıdakilerin hepsini.

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

- A) Arabaların benzinleri bitinceye kadar geçen süre ile.
- B) Her arabanın gittiği mesafe ile.
- C) Kullanılan benzin miktarı ile.
- D) Kullanılan katkı maddesinin miktarı ile.

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

- A) Arabanın ağırlığı. B) Motorun hacmi. C) Arabanın rengi. D) A ve B.

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

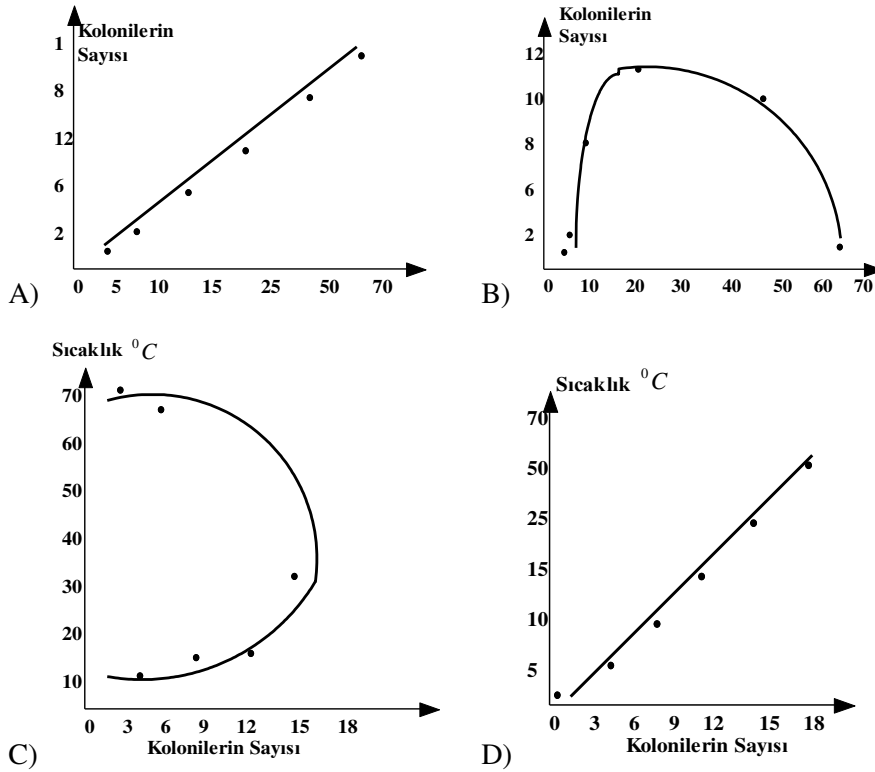
- A) Evin çevresindeki ağaç sayısı ne kadar az ise ısınma gideri o kadar fazladır.
- B) Evde ne kadar çok pencere ve kapı varsa ısınma gideri de o kadar fazla olur.
- C) Büyük evlerin ısınma giderleri fazladır.
- D) Isınma giderleri arttıkça ailenin daha ucuza ısınma yolları araması gerekir.

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

| <u>Deney odasının sıcaklığı (°C)</u> | <u>Bakteri kolonilerinin sayısı</u> |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 5                                    | 0                                   |
| 10                                   | 2                                   |
| 15                                   | 6                                   |
| 25                                   | 12                                  |
| 50                                   | 8                                   |
| 70                                   | 1                                   |

Aşağıdaki grafiklerden hangisi bu verileri doğru olarak göstermektedir?





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

- A) Daha genç sürücülerin daha hızlı araba kullanma olasılığı yüksektir.
- B) Kaza yapan arabalar ne kadar büyükse, kaza sayısı o kadar az olur.
- C) Yollarda ne kadar çok polis ekibi olursa, kaza sayısı o kadar az olur.
- D) Arabalar eskidikçe kaza yapma olasılıkları artar.

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

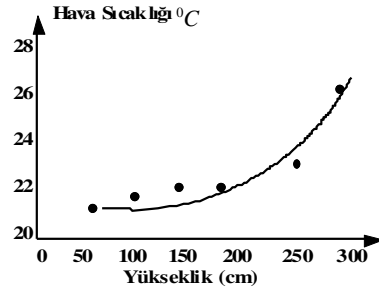
- A) Her deneyde arabanın gittiği toplam mesafe ölçülür.
- B) Rampanın (eğik düzlem) eğim açısı ölçülür.
- C) Her iki deneyde kullanılan tekerlek tiplerinin yüzey genişlikleri ölçülür.
- D) Her iki deneyin sonunda arabanın ağırlıkları ölçülür.

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

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

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

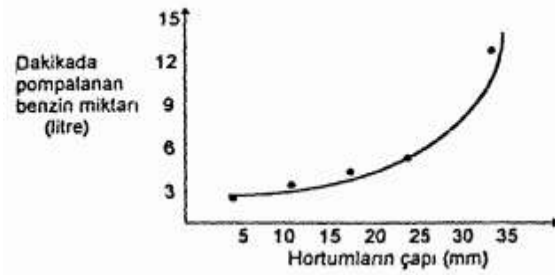
- A) Yükseklik arttıkça sıcaklık azalır.
- B) Yükseklik arttıkça sıcaklık artar.
- C) Sıcaklık arttıkça yükseklik azalır.
- D) Yükseklik ile sıcaklık arasında bir ilişki yoktur.



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

- A) Topları aynı yükseklikten fakat değişik hızlarla yere vurur.
- B) İçlerinde farklı miktarlarda hava olan topları, aynı yükseklikten yere bırakır.
- C) İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, zeminle farklı açılardan yere vurur.
- D) İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, farklı yüksekliklerden yere bırakır.

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



Aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır?

- A) Hortumun çapı genişledikçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
- B) Dakikada pompalanan benzin miktarı arttıkça, daha fazla zaman gerekir.
- C) Hortumun çapı küçüldükçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
- D) Pompalanan benzin miktarı azaldıkça, hortumun çapı genişler.

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

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

Ayşe, güneşin karaları ve denizleri aynı derecede ısıtıp ısıtmadığını merak etmektedir. Bir araştırma yapmaya karar verir ve aynı büyüklükte iki kova alır bunlardan birini toprakla, diğerini de su ile doldurur ve aynı miktarda güneş ısısı alacak şekilde bir yere koyar. 08.00-18.00 saatleri arasında her saat başı sıcaklıklarını ölçer.

12. Araştırmada aşağıdaki hipotezlerden hangisi sınanmıştır?

- A) Toprak ve su ne kadar çok güneş ışığı alırlarsa, o kadar ısınırlar.
- B) Toprak ve su güneş altında ne kadar fazla kalırlarsa, o kadar çok ısınırlar.
- C) Güneş farklı maddeleri farklı derecede ısıtır.
- D) Günün farklı saatlerinde güneşin ısısı da farklı olur.

13. Araştırmada aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilmiştir?

- A) Kovadaki suyun cinsi.
- B) Toprak ve suyun sıcaklığı.
- C) Kovalara koyulan maddenin türü.
- D) Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

**14.** Araştırmada bağımlı değişken hangisidir?

- A) Kovadaki suyun cinsi. C) Kovalara koyulan maddelerin türü.  
B) Toprak ve suyun sıcaklığı. D) Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

**15.** Araştırmada bağımsız değişken hangisidir?

- A) Kovadaki suyun cinsi. C) Kovalara koyulan maddelerin türü.  
B) Toprak ve suyun sıcaklığı. D) Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

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

- A) Hava sıcakken çim biçmek zordur.  
B) Bahçeye atılan gübrenin miktarı önemlidir.  
C) Daha çok sulanan bahçedeki çimenler daha uzun olur.  
D) Bahçe ne kadar engebeliyse çimenleri kesmekte o kadar zor olur.

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

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

**17.** Bu araştırmada sınanan hipotez hangisidir?

- A) Şeker ne kadar çok suda karıştırılırsa o kadar çok çözünür.  
B) Ne kadar çok şeker çözünürse, su o kadar tatlı olur.  
C) Sıcaklık ne kadar yüksek olursa, çözünen şekerin miktarı o kadar fazla olur.  
D) Kullanılan suyun miktarı arttıkça sıcaklığı da artar.

**18.** Bu araştırmada kontrol edilebilen değişken hangisidir?

- A) Her bardakta çözünen şeker miktarı. C) Bardakların sayısı.  
B) Her bardağa konulan su miktarı. D) Suyun sıcaklığı.

**19.** Araştırmanın bağımlı değişkeni hangisidir?

- A. Her bardakta çözünen şeker miktarı. C. Bardakların sayısı.  
B. Her bardağa konulan su miktarı. D. Suyun sıcaklığı.

**20.** Araştırmadaki bağımsız değişken hangisidir?

- A) Her bardakta çözünen şeker miktarı. C) Bardakların sayısı.  
B) Her bardağa konulan su miktarı. D) Suyun sıcaklığı.

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

- A) Farklı miktarlarda sulanan tohumların kaç günde filizleneceğine bakar.  
B) Her sulamadan bir gün sonra domates bitkisinin boyunu ölçer.  
C) Farklı alanlardaki bitkilere verilen su miktarını ölçer.  
D) Her alana ektiği tohum sayısına bakar.

**22.** Bir bahçıvan tarlasındaki kabaklarda yaprak bitleri görür. Bu bitleri yok etmek gereklidir. Kardeşi “Kling” adlı tozun en iyi böcek ilacı olduğunu söyler. Tarım uzmanları ise “Acar” adlı spreynin daha etkili olduğunu söylemektedir. Bahçıvan altı tane kabak bitkisi seçer. Üç

tanmesini tozla, Üç tanesini de spreyle ilaçlar. Bir hafta sonra her bitkinin üzerinde kalan canlı bitleri sayar. Bu çalışmada böcek ilaçlarının etkinliği nasıl ölçülür?

- A) Kullanılan toz ya da spreyn miktarı ölçülür.
- B) Toz ya da spreyle ilaçlandıktan sonra bitkilerin durumları tespit edilir.
- C) Her fidede oluşan kabağın ağırlığı ölçülür.
- D) Bitkiler üzerinde kalan bitler sayılır.

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

- A) 10 dakika sonra suyun sıcaklığında meydana gelen değişmeyi kaydeder.
- B) 10 dakika sonra suyun hacminde meydana gelen değişmeyi ölçer.
- C) 10 dakika sonra alevin sıcaklığını ölçer.
- D) Bir litre suyun kaynaması için geçen zamanı ölçer.

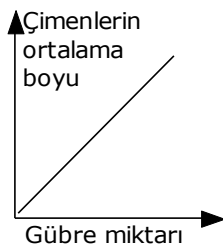
**24.** Ahmet, buz parçacıklarının erime süresini etkileyen faktörleri merak etmektedir. Buz parçalarının büyüklüğü, odanın sıcaklığı ve buz parçacıklarının şekli gibi faktörlerin erime süresini etkileyebileceğini düşünür. Daha sonra şu hipotezi sınamaya karar verir: Buz parçalarının şekli erime süresini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

- A) Her biri farklı şekil ve ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- B) Her biri aynı şekilde fakat farklı ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- C) Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- D) Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar farklı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

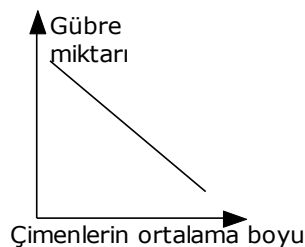
**25.** Bir araştırmacı yeni bir gübreyi denemektedir. Çalışmalarını aynı büyüklükte beş tarlada yapar. Her tarlaya yeni gübresinden değişik miktarlarda karıştırır. Bir ay sonra, her tarlada yetişen çimenin ortalama boyunu ölçer. Ölçüm sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

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

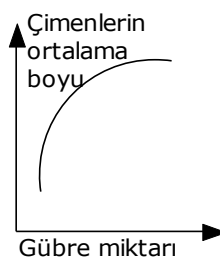
Tablodaki verilerin grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



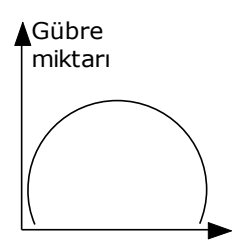
A)



B)



C)



D)

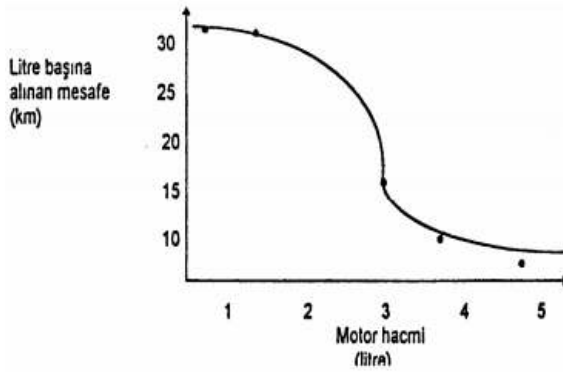
26. Bir biyolog şu hipotezi test etmek ister: Farelere ne kadar çok vitamin verilirse o kadar hızlı büyürler. Biyolog farelerin büyüme hızını nasıl ölçebilir?

- A) Farelerin hızını ölçer. C) Her gün fareleri tartar.  
B) Farelerin, günlük uyumadan durabildikleri süreyi ölçer. D) Her gün farelerin yiyeceği vitaminleri tartar.

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

- A) Daha fazla şekeri çözmek için daha fazla su gereklidir.  
B) Su soğudukça, şekeri çözebilmek için daha fazla karıştırmak gerekir.  
C) Su ne kadar sıcaksa, o kadar çok şeker çözünecektir.  
D) Su ısındıkça şeker daha uzun sürede çözünür.

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



Aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi gösterir?

- A) Motor ne kadar büyükse, bir litre benzinle gidilen mesafe de o kadar uzun olur.  
B) Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar az olursa, arabanın motoru o kadar küçük demektir.  
C) Motor küçüldükçe, arabanın bir litre benzinle gittiği mesafe artar.  
D) Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar uzun olursa, arabanın motoru o kadar büyük demektir.

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

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

29. Bu araştırmada sınanan hipotez hangisidir?

- A) Bitkiler güneşten ne kadar çok ışık alırlarsa, o kadar fazla domates verirler.  
B) Saksılar ne kadar büyük olursa, karıştırılan yaprak miktarı o kadar fazla olur.  
C) Saksılar ne kadar çok sulanırsa, içlerindeki yapraklar o kadar çabuk çürür.  
D) Toprağa ne kadar çok çürük yaprak karıştırılırsa, o kadar fazla domates elde edilir.

30. Bu araştırmada kontrol edilen değişken hangisidir?

- A) Her saksıdan elde edilen domates miktarı. C) Saksılardaki toprak miktarı.  
B) Saksılara karıştırılan yaprak miktarı. D) Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

31. Araştırmadaki bağımlı değişken hangisidir?

- A) Her saksıdan elde edilen domates miktarı. C) Saksılardaki toprak miktarı.  
B) Saksılara karıştırılan yaprak miktarı. D) Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı

32. Araştırmadaki bağımsız değişken hangisidir?

- A) Her saksıdan elde edilen domates miktarı. C) Saksılardaki toprak miktarı.  
B) Saksılara karıştırılan yaprak miktarı. D) Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı

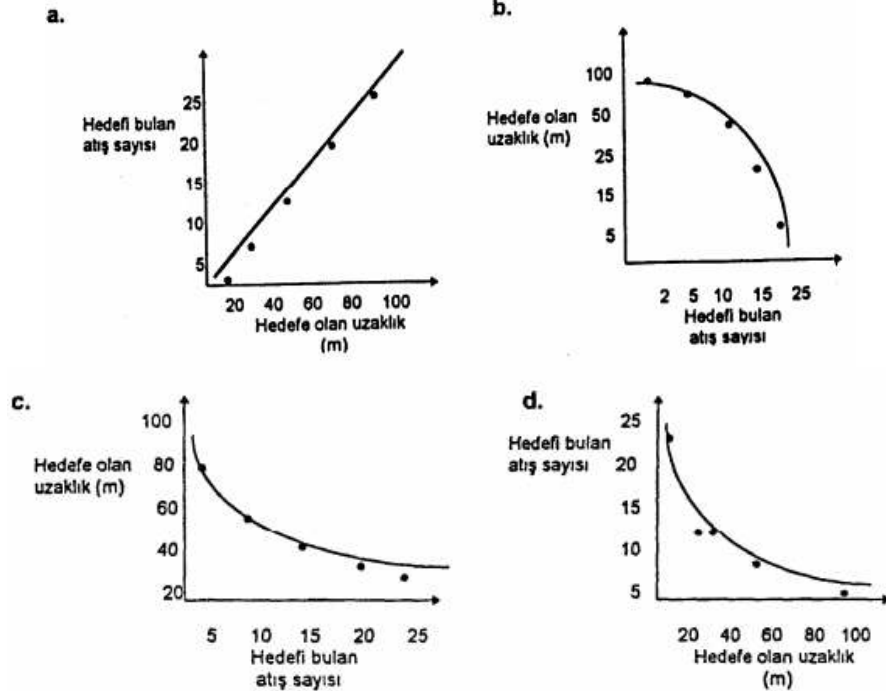
33. Bir öğrenci mıknatısların kaldırma yeteneklerini araştırmaktadır. Çeşitli boylarda ve şekillerde birkaç mıknatıs alır ve her mıknatısın çektiği demir tozlarını tartar. Bu çalışmada mıknatısın kaldırma yeteneği nasıl tanımlanır?

- A) Kullanılan mıknatısın büyüklüğü ile. C) Kullanılan mıknatısın şekli ile.  
B) Demir tozlarını çeken mıknatısın ağırlığı ile. D) Çekilen demir tozlarının ağırlığı ile.

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

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

Aşağıdaki grafiklerden hangisi verilen bu verileri en iyi şekilde yansıtır?



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

- A) Balıklara ne kadar çok yem verilirse, o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.  
B) Balıklar ne kadar hareketli olursa o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.  
C) Suda ne kadar çok oksijen varsa, balıklar o kadar iri olur.  
D) Akvaryum ne kadar ışık alırsa, balıklar o kadar hareketli olur.

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

- A) TV'nin açık kaldığı süre. C) Çamaşır makinesini kullanma sıklığı.  
B) Elektrik sayacının yeri. D) A ve C

### Ek 7: Web Destekli İşbirlikli Öğrenmeye Yönelik Görüş Anketi

| No                                                       | Maddeler                                                                                               | Tamamen Katılıyor | Katılıyor | Biraz Katılıyor | Katılmıyor | Kesinlikle Katılmıyorum |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------|-----------------|------------|-------------------------|
| <b>İnternet ve Sınıf Ortamının Birlikte Kullanılması</b> |                                                                                                        |                   |           |                 |            |                         |
| 1                                                        | Sınıf ve internet ortamlarının ders etkinlikleri için birlikte kullanılmasını tercih ederim.           |                   |           |                 |            |                         |
| 2                                                        | Dersler tamamen sınıf ortamında öğretmenle yüzyüze yapılmalıdır.                                       |                   |           |                 |            |                         |
| 3                                                        | Diğer derslerde de internetin ve sınıf ortamının ders sunumları için birlikte kullanılmasını isterim.  |                   |           |                 |            |                         |
| 4                                                        | Derslerin sadece internet üzerinden yürütülmesinden sıkılırım.                                         |                   |           |                 |            |                         |
| 5                                                        | Derslerin tamamen internet üzerinden yapılması ilgimi çeker.                                           |                   |           |                 |            |                         |
| 6                                                        | Derslerin, internet ortamında etkinliklerle desteklenmesi hoşuma gider.                                |                   |           |                 |            |                         |
| <b>İnternet Kullanımı</b>                                |                                                                                                        |                   |           |                 |            |                         |
| 7                                                        | İnternette ders çalışmak bana sıkıcı gelir.                                                            |                   |           |                 |            |                         |
| 8                                                        | Sosyal etkinlikleri internette takip ederim.                                                           |                   |           |                 |            |                         |
| 9                                                        | İnternette ders amaçlı kullanmak hoşuma gider.                                                         |                   |           |                 |            |                         |
| 10                                                       | İnternette kullanmak özgüvenimi artırır.                                                               |                   |           |                 |            |                         |
| 11                                                       | İnternette kullanmak sosyal yönümü geliştirir.                                                         |                   |           |                 |            |                         |
| 12                                                       | İnternet üzerinden ders ile ilgili etkinlikler yapmak hoşuma gider.                                    |                   |           |                 |            |                         |
| 13                                                       | Derste ilgili etkinlikleri internette yapmak, düşünme becerilerimi geliştirir.                         |                   |           |                 |            |                         |
| 14                                                       | Derslerin internette etkinlikler ile desteklenmesi beni araştırma yapmaya sevkeder.                    |                   |           |                 |            |                         |
| 15                                                       | İnternet ortamında arkadaşlarımla birlikte ders çalışmak hoşuma gider.                                 |                   |           |                 |            |                         |
| <b>Koordinasyon Kimyası</b>                              |                                                                                                        |                   |           |                 |            |                         |
| 16                                                       | Koordinasyon kimyası dersinde internet destekli etkinliklere yer verilmesini isterim.                  |                   |           |                 |            |                         |
| 17                                                       | Koordinasyon kimyası dersini sıkıcı bulurum.                                                           |                   |           |                 |            |                         |
| 18                                                       | Koordinasyon kimyası dersini kolay bir ders olarak görürüm.                                            |                   |           |                 |            |                         |
| 19                                                       | Koordinasyon kimyası dersini soyut bir ders olarak görürüm.                                            |                   |           |                 |            |                         |
| 20                                                       | Günlük hayatla ilişkili senaryoların kullanılması koordinasyon kimyası dersine yönelik ilgimi artırır. |                   |           |                 |            |                         |
| 21                                                       | Koordinasyon kimyası dersinde işbirlikli çalışmalar yapmak öğrenmemi kolaylaştırır.                    |                   |           |                 |            |                         |

## Ek 7 devamı

| No                        | Maddeler                                                                                                                              | Tamamen<br>Katlıyorum | Katlıyorum | Biraz<br>Katlıyorum | Katılmıyorum | Kesinlikle<br>Katılmıyorum |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|---------------------|--------------|----------------------------|
| <b>İşbirlikli Öğrenme</b> |                                                                                                                                       |                       |            |                     |              |                            |
| 22                        | İşbirlikli çalışmalar hoşuma gider.                                                                                                   |                       |            |                     |              |                            |
| 23                        | Arkadaşlarımla birlikte çalışmak öğrenmemi kolaylaştırır.                                                                             |                       |            |                     |              |                            |
| 24                        | İşbirlikli çalışmalar kendimi geliştirmemi sağlar.                                                                                    |                       |            |                     |              |                            |
| 25                        | İşbirlikli çalışmalar sosyal yönümüzü geliştirir.                                                                                     |                       |            |                     |              |                            |
| 26                        | Bireysel çalışmayı işbirlikli çalışmaya tercih ederim.                                                                                |                       |            |                     |              |                            |
| 27                        | Öğrendiklerimi arkadaşlarımla paylaşmak hoşuma gider.                                                                                 |                       |            |                     |              |                            |
| 28                        | İşbirlikli çalışmak bana sıkıcı gelir.                                                                                                |                       |            |                     |              |                            |
| 29                        | İşbirlikli öğrenme eğlencelidir.                                                                                                      |                       |            |                     |              |                            |
| 30                        | İşbirlikli çalışma ortamında kendimi özgür hissederim.                                                                                |                       |            |                     |              |                            |
| 31                        | İşbirlikli çalışmalar problem çözme becerilerimi geliştirir.                                                                          |                       |            |                     |              |                            |
| 32                        | İşbirlikli çalışmaların internet ortamında yapılması hoşuma gider.                                                                    |                       |            |                     |              |                            |
| 33                        | İşbirlikli çalışmaların internet ortamında yapılması derse daha aktif katılmamı sağlar.                                               |                       |            |                     |              |                            |
| 34                        | İşbirlikli çalışmalar sadece sınıf ortamında yapılmalıdır.                                                                            |                       |            |                     |              |                            |
| 35                        | İnternette yapılan işbirlikli çalışmalarda sınıf ortamında yüzyüze yapılan işbirlikli çalışmalara göre kendimi daha iyi ifade ederim. |                       |            |                     |              |                            |
| <b>Web Sayfası</b>        |                                                                                                                                       |                       |            |                     |              |                            |
| 36                        | Web sayfasını kullanırken zorluk yaşamadım.                                                                                           |                       |            |                     |              |                            |
| 37                        | Web sayfasında konu ile ilgili her türlü bilgiye ulaşabildim.                                                                         |                       |            |                     |              |                            |
| 38                        | Web sayfasının sayfa düzeni kullanışlıydı.                                                                                            |                       |            |                     |              |                            |
| 39                        | Web sayfasında anlaşılır bir dil kullanılmıştı.                                                                                       |                       |            |                     |              |                            |
| 40                        | Web sayfası işbirlikli çalışmalar için uygundu.                                                                                       |                       |            |                     |              |                            |
| 41                        | Web sayfasındaki etkinlikler hoşuma gitti.                                                                                            |                       |            |                     |              |                            |
| 42                        | Web sayfası derse olan ilgimi artırdı.                                                                                                |                       |            |                     |              |                            |
| 43                        | Web sayfası arkadaşlarımla rahatça iletişim kurmamı sağladı.                                                                          |                       |            |                     |              |                            |
| 44                        | Web sayfasında kullanılan konuyla ilgili resimler ilgi çekiciydi.                                                                     |                       |            |                     |              |                            |



### Ek 8: Koordinasyon Kimyası Öğrenci Görüş Anketi

| No | Maddeler                                                                                                                                                                                                                                                                        | Kesinlikle Katılıyorum        | Katılıyorum | Biraz Katılıyorum | Katılmıyorum | Hiç Katılmıyorum |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------|-------------------|--------------|------------------|
| 1  | Koordinasyon kimyasını karmaşık buluyorum.                                                                                                                                                                                                                                      |                               |             |                   |              |                  |
| 2  | Koordinasyon kimyasındaki kavramlar bana soyut geliyor.                                                                                                                                                                                                                         |                               |             |                   |              |                  |
| 3  | Komplekslerin günlük yaşamda kullanım alanlarını öğrenmek beni motive ediyor.                                                                                                                                                                                                   |                               |             |                   |              |                  |
| 4  | Koordinasyon kimyasını ilgi çekici buluyorum.                                                                                                                                                                                                                                   |                               |             |                   |              |                  |
| 5  | Koordinasyon kimyası ile ilgili kavramları aklımda tutamam.                                                                                                                                                                                                                     |                               |             |                   |              |                  |
| 6  | Koordinasyon kimyasını öğrenmek için zor bir ders olarak görüyorum.                                                                                                                                                                                                             |                               |             |                   |              |                  |
| 7  | Koordinasyon kimyasında geçen kavramlar ile önceden bildiğim kavramlar arasında ilişkili kurmakta zorluk çekerim.                                                                                                                                                               |                               |             |                   |              |                  |
| 8  | Komplekslerin geometrik yapıları ile ilgili bilgisayar ortamında üç boyutlu modellerin kullanılması öğrenmemi kolaylaştırır.                                                                                                                                                    |                               |             |                   |              |                  |
| 9  | Geometrik şekilleri anlamakta güçlük çekerim/çekmem,<br>Çünkü;.....                                                                                                                                                                                                             |                               |             |                   |              |                  |
| 10 | Koordinasyon kimyasını öğrenirken zevk alırım/almam,<br>Çünkü.....                                                                                                                                                                                                              |                               |             |                   |              |                  |
| 11 | Koordinasyon kimyası denilince aklıma ..... gelir.<br>Çünkü.....                                                                                                                                                                                                                |                               |             |                   |              |                  |
| 12 | Koordinasyon kimyasında hangi kavramları öğrenirken güçlük çektiniz, neden?<br>1.....çünkü,..... 6.....çünkü,.....<br>2.....çünkü,..... 7.....çünkü,.....<br>3.....çünkü,..... 8.....çünkü,.....<br>4.....çünkü,..... 9.....çünkü,.....<br>5.....çünkü,..... 10.....çünkü,..... |                               |             |                   |              |                  |
| 13 | Aşağıdaki kavramları daha önceden bilseydim koordinasyon kimyasını daha iyi öğrenirdim:<br>1. 5.<br>2. 6.<br>3. 7.<br>4. 8.                                                                                                                                                     |                               |             |                   |              |                  |
| 14 | Koordinasyon kimyası dersini öğrenmenizi engelleyen faktörler nelerdir?                                                                                                                                                                                                         |                               |             |                   |              |                  |
| 15 | Koordinasyon kimyası dersini öğrenmenizi kolaylaştıran faktörler nelerdir?                                                                                                                                                                                                      |                               |             |                   |              |                  |
| 16 | Koordinasyon kimyası dersini daha kolay öğrenmeniz için neler yapılmasını isterdiniz?                                                                                                                                                                                           |                               |             |                   |              |                  |
| 17 | Bu ders size faydalı oldu mu?                                                                                                                                                                                                                                                   | Evet O Hayır O<br>Çünkü;..... |             |                   |              |                  |

### Ek 9: Web Sayfası Forum Etkinliği Soruları

|                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Web üzerinden işbirlikli çalışmaya yönelik düşünceleriniz nelerdir?                    |
| 2. İşbirlikli çalışmaya yönelik düşünceleriniz nelerdir?                                  |
| 3. Bu çalışmanın konuyu öğrenmenize olan katkısı hakkında ne düşünüyorsunuz?              |
| 4. Etkinliklerinde en çok hoşunuza giden/gitmeyen yönler nelerdir?                        |
| 5. Çalışmada gördüğünüz eksikliklere ilişkin düşünceleriniz nelerdir?                     |
| 6. Bundan sonraki uygulamalarda dikkat edilmesini istediğiniz noktalar nelerdir?          |
| 7. Web üzerinden işbirlikli çalışma sosyal becerilerinize katkıda bulunur/ bulunmaz çünkü |
| 8. Etkinlikler bilimsel düşünme becerilerinize katkıda bulunur/ bulunmaz çünkü;           |
| 9. Eklemek istediğiniz diğer düşünceleriniz nelerdir?                                     |

### Ek 10: Öğrenci Görüşme Formu

|                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Bu uygulamayı sevdiniz mi? Neden?                                                                                                                                         |
| 2. Bu uygulamanın yararlı olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?                                                                                                                 |
| 3. Web üzerinden yürütülen etkinliklerin daha ilgi çekici olması için ne önerirsiniz?                                                                                        |
| 4. Bir grubun üyesi olarak grup arkadaşların ile birlikte çalışmak senin için etkili oldu mu? Evet/Hayır çünkü:                                                              |
| 5. Web üzerinden yapılan grup çalışmalarının daha faydalı olması için neler yapılabilir?                                                                                     |
| 6. Webi ders etkinlikleri için gerekli görüyor musun?                                                                                                                        |
| 7. Web destekli öğrenmenin geleneksel yöntemlere göre olumlu bulduğunuz yönleri nelerdir?                                                                                    |
| 8. Web destekli öğrenmenin geleneksel yöntemlere göre olumsuz bulduğunuz yönleri nelerdir? Bu olumsuzluklar nasıl giderilebilir?                                             |
| 9. Derslerin tamamen web üzerinden yapılmasını olumlu karşılar mısınız? Neden?                                                                                               |
| 10. Derslerin belirli bir bölümünün Web üzerinden yapılmasını nasıl karşılarsınız?                                                                                           |
| 11. Kullanmış olduğunuz web sayfasının tasarımı, kullanım kolaylığı ve konu ile ilgili içerdiği bilgiler açısından neler düşünüyorsunuz? Eksik gördüğünüz taraflar nelerdir? |
| 12. Böyle bir çalışmanın tekrar yapılmasını ister misiniz? Neden?                                                                                                            |
| 13. Bu uygulamada kullanılan etkinliklerin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?                                                                                        |

## Ek 11: Pilot Uygulama İzni



T.C  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
FEN-EDEBİYAT FAKÜLTESİ DEKANLIĞI



SAYI : B.30.2.DEÜ.0.10.71.00/666  
KONU :

5./3/2010

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İLGİ: 03 Mart 2010 tarih, B.30.2.DEÜ.0.46.72.00-500/759 sayılı yazınız.

Tez Uygulama izni hakkındaki yazınız incelemiş olup, Doktora öğrenciniz Barış DEMİRAG'ın Anorganik Kimya Dersinde Web Destekli İşbirlikli Öğrenme konulu tez konusu kapsamında Fakültemiz Kimya Bölümünde uygulama yapma konusu Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof.Dr. Serdar KURT  
Dekan

|              |             |
|--------------|-------------|
| GELEN EVİ    |             |
| TARİH :      | 9 MART 2010 |
| KARŞI NO :   | 642         |
| TELEFON NO : |             |

Kaynaklar Yerleşkesi  
35160-Buca / İZMİR

Tel : (232) 453 41 90  
Faks : (232) 453 41 88  
Santral : (232) 453 50 72-81

e-mail : fenedebiyat@deu.edu.tr

## Ek 12: Denel Uygulama İzni



T.C  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
BUCA EĞİTİM FAKÜLTESİ  
Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi  
Anabilim Dalı Başkanlığı



Sayı : B.30.2.DEÜ.0.16.00//08

3 Mart 2010

Konu:

### EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İLGİ: 02.03.2010 tarih ve 500/766 sayılı yazınız.

Anabilim Dalımız Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı Doktora Programı öğrencisi Barış DEMİRDAG'ın Anorganik Kimya Dersinde Web Destekli İşbirlikli Öğrenme konulu tezi kapsamında Kimya Öğretmenliği 2. sınıf öğrencilerine uygulama yapması Anabilim Dalı Başkanlığımızca uygun görülmektedir.

Gereği için bilgilerinize arz ederim.

*Mehmet Kartal*  
Prof.Dr.Mehmet KARTAL  
Anabilim Dalı Başkanı

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| <b>GELEN EV</b> |              |
| Tarih           | 03 MART 2010 |
| Kart No         | 620          |
| Dosya No        |              |

**Ek 13: Web Sayfasında ve Sınıf Ortamında Uygulanan Etkinlikler CD'si**