

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

**KİMYA DENEYLERİNDE “V” DİYAGRAMLARI İLE  
ÖĞRETİM ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ**

**Bülent DEMİRTAŞ**

**İzmir  
2006**

## YEMİN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Kimya Deneylerinde “V” Diyagramları ile Öğretim Etkinliğinin İncelenmesi” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynaklarda gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

...../...../2006

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne

İşbu alışma, j¼rimiz tarafından Orta ¼đretim Fen ve Matematik Alanlar  
Eğitimi Anabilim Dalı'nda Y¼KSEK LİSANS tezi olarak kabul.....

Başkan.....

¼ye.....

¼ye.....

¼ye.....

¼ye.....

Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen ¼đretim ¼yelerine ait olduğunu onaylarım.

...../...../2006

Enstit¼ M¼d¼r¼

**YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU DOKÜMANTASYON MERKEZİ  
TEZ VERİ FORMU**

|   |   |                         |
|---|---|-------------------------|
| <b>Tez no:</b>  | <b>Konu Kodu:</b>   | <b>Üniversite Kodu:</b> |
| <b>Tezin yazarının Soyadı:</b> DEMİRTAŞ   | <b>Adı:</b> BÜLENT  |                         |
| <b>Tezin Türkçe Adı:</b> Kimya Deneylerinde “V” Diyagramları ile Öğretim Etkinliğinin İncelenmesi                               |   |                         |
| <b>Tezin Yabancı Dildeki Adı:</b> The Investigation of the Effectiveness of Teaching in Chemistry Experiments with Vee Diagrams |   |                         |
| <b>Tezin Yapıldığı</b>  |   |                         |
| <b>Üniversite:</b> DOKUZ EYLÜL  | <b>Enstitü:</b> EĞİTİM BİLİMLERİ  | <b>Yılı:</b> 2006       |
| Tezin Türü  | (X) 1- Yüksek Lisans  | Dili:Türkçe             |
|   | 2- Doktora  | Sayfa Sayısı:133        |
|   | 3- Sanatta Yeterlilik   | Referans Sayısı:105     |
| <b>Tez Danışmanının</b>   |   |                         |
| <b>Unvanı:</b> Prof.Dr.   | <b>Adı:</b> MEHMET  | <b>Soyadı:</b> KARTAL   |
| <b>Türkçe Anahtar Kelimeler</b><br>V Diyagramı<br>V Haritası<br>Laboratuvar Eğitimi<br>Öğretim Stratejileri<br>Kimya Eğitimi    | <b>İngilizce Anahtar Kelimeler</b><br>Vee Diagrams - Vee Heuristics<br>Vee Maps<br>Laboratory Education<br>Teaching Strategies<br>Chemistry Education |                         |
| Kaynak gösterilmek şartıyla tezin bir bölümünün fotokopisi alınabilir.  |   |                         |

## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans çalışmam boyunca bana rehberlik eden, fikir ve görüşleriyle her zaman bana destek olan danışman hocam sayın Prof.Dr. Mehmet Kartal'a,

Bu güne kadar benden hiçbir desteğini esirgemeyen annem Leyla Demirtaş ve babam Hasan Demirtaş'a,

Sabri, desteği ve kalan hayatını benimle paylaşmaya karar verdiği için nişanlım Canan Özer'e,

Tez çalışması süresince bildiklerini benimle paylaşan ve sürekli desteğini hissettiğim arkadaşım, doktora öğrencisi Burak Feyzioğlu'na,

Tezin yazım aşamasında yardımlarını esirgemeyen arkadaşım Ramazan Semerci'ye,

Çalışmanın uygulama sürecinde bana sağladıkları çalışma ortamı ve yardımlarından dolayı Öğr.Gör.Dr. Şenol Alpat , Kimyager Selda Gümüş ve Arş.Gör. Özge Özbayrak'a,

Çalışma sırasında gösterdikleri hassasiyet, samimiyet, dikkat ve ilgiden dolayı D.E.Ü.Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi Bölümü I. sınıf öğrencilerine sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

| <b>İÇİNDEKİLER</b>      | <b>SAYFA</b> |
|-------------------------|--------------|
| Teşekkür                | i            |
| İçindekiler             | ii           |
| Tablo Listesi           | vi           |
| Şekil Listesi           | vii          |
| Özet(Anahtar Sözcükler) | viii         |
| Abstract (Key Words)    | ix           |

## **BÖLÜM I**

### **GİRİŞ**

1

#### **1.1. V Diyagramı**

3

##### 1.1.1. V Diyagramını Oluşturan Öğeler

4

##### 1.1.1.a. Kavramlar-Nesneler-Olaylar

5

##### 1.1.1.b.Kayıtlar ve Odak Sorusu

6

##### 1.1.1.c. Dönüşümler-Bilgi İddiaları

6

##### 1.1.1.d. Prensipler- Teoriler

7

##### 1.1.1.e. Değerli İddialar

7

##### 1.1.2. Neden V Şeklinde Bir Diyagram?

7

##### 1.1.3. V Diyagramının Laboratuar Çalışmalarında Kullanımı

8

##### 1.1.4. V Diyagramının Oluşturulması

10

##### 1.1.4.a.Öğrenciler V Diyagramını Nasıl Doldurmalıdır?

10

##### 1.1.5. V Diyagramının Değerlendirilmesi

12

##### 1.1.6.V Diyagramının Avantajları

15

##### 1.1.7. V Diyagramının Felsefik Temelleri

16

#### **1.2. Anlamli Öğrenme (Meaningful Learning)**

17

##### 1.2.1.Sunuş Yoluyla Öğretim Stratejisinin Temel İlkeleri

20

##### 1.2.2. Sunuş Yoluyla Öğretim Stratejisinin Uygulama Basamakları

20

##### 1.2.2.a.Ön Organize Edicilerin (Örgütleyicilerin) Kullanılması

21

##### a.1. Açıklayıcı-Sergileyici Örgütleyiciler

22

##### a.2. Karşılaştırmacı Örgütleyiciler

23

##### 1.2.2.b. Yeni Konunun Bütün Ayrıntılarının Adım Adım Sergilenmesi

23

|   |    |
|---|----|
| 1.2.2.c. Yeni Konunun Ana İlkelerinin Çeşitli Örneklere Uygulanarak,<br>Öğrencinin Birleştirme, Kaynaştırma ve Bağdaştırma Süreçlerini<br>Geliştirmesini Sağlamak | 24 |
| 1.2.3. Sunuş Yoluyla Öğretimin Planlanması  | 24 |
| 1.2.4.Sunuş Yoluyla Öğretimin Uygulanması   | 24 |
| 1.2.5. Sunuş Yoluyla Öğretim Stratejisinin Avantajları  | 25 |
| <b>1.3.Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme Teorisi</b>  | 26 |
| 1.3.1. Yapılandırmacı Öğrenme Teorisinin Felsefik Temelleri   | 26 |
| 1.3.2. Yapılandırmacılık Nedir?   | 27 |
| 1.3.2.a.Bilişsel Yapılandırmacılık (Cognitive Constructivism)   | 28 |
| 1.3.2.b.Sosyal Yapılandırmacılık (Social Constructivism)  | 30 |
| 1.3.3. Yapılandırmacı Öğrenme Teorisinin Temel İlkeleri   | 32 |
| 1.3.4. Geleneksel ve Yapılandırmacı Sınıf Ortamlarının Karşılaştırılması  | 34 |
| <b>1.4. Kavram ve Kavram Yanılgıları</b>  | 35 |
| 1.4.1.Kavram  | 35 |
| 1.4.2.Kavram Yanılgıları  | 37 |
| <b>1.5. Laboratuvar Eğitimi</b>   | 40 |
| 1.5.1.Laboratuvar Yöntemleri  | 42 |
| 1.5.1.a. Doğrulama Yöntemi  | 42 |
| 1.5.1.b. Tümevarım Yöntemi  | 43 |
| 1.5.1.b.1. Buluş Yoluna Dayalı Laboratuvar Yöntemi  | 43 |
| 1.5.1.b.2. Araştırmaya Dayalı (Keşfedici) Laboratuvar Yöntemi   | 44 |
| 1.5.1.b.3. Yapılandırmacı Öğrenme Teorisine Dayalı Laboratuvar Yöntemi  | 45 |
| <b>1.6. İlgili Araştırmalar</b>   | 47 |
| <b>1.7. Araştırmanın Amacı ve Önemi</b>   | 52 |
| <b>1.8. Problem Cümlesi</b>   | 53 |
| <b>1.9.Alt Problemler</b>   | 53 |
| <b>1.10. Sayıtlar</b>   | 54 |

|   |    |
|---|----|
| <b>1.11.Sınırlamalar</b>  | 54 |
| <b>1.12. Evren ve Örneklem</b>                                    | 54 |
| <b>1.13. Tanımlar</b>   | 55 |
| <b>1.14. Kısaltmalar</b>  | 56 |
| <br>  |    |
| <b>BÖLÜM II</b>   |    |
| <b>YÖNTEM</b>   | 57 |
| 2.1. Araştırma Modeli   | 57 |
| 2.2. Veri Toplama Araçları  | 57 |
| 2.2.1.Laboratuar Dersi Başarı Testi(LDBT)                         | 57 |
| 2.2.2. Laboratuar Dersine Karşı Tutum Ölçeği(LDTÖ)                | 58 |
| 2.2.3. V Diyagramına Karşı Tutum Ölçeği(VTÖ)                      | 59 |
| 2.2.4.Mülakat Soruları  | 59 |
| 2.2.5.V diyagramı Değerlendirme Formu                             | 59 |
| 2.3. Araştırma Süreci   | 60 |
| <br>  |    |
| <b>BÖLÜM III</b>  |    |
| <b>BULGULAR</b>   | 62 |
| 3.1. Laboratuar Dersi Başarı Testi (LDBT) Analiz Sonuçları        | 62 |
| 3.2.Laboratuar Dersine Karşı Tutum Ölçeği (LDTÖ) Analiz Sonuçları | 66 |
| 3.3. V Diyagramı Hakkında Öğrenci Görüşleri                       | 67 |
| 3.4. V Diyagramına Karşı Tutum Ölçeği(VTÖ) Bulguları              | 71 |
| 3.5. V Diyagramı Grup Değerlendirme Formu Bulguları               | 81 |
| <br>  |    |
| <b>BÖLÜM IV</b>   |    |
| <b>TARTIŞMA – SONUÇ VE ÖNERİLER</b>                               | 82 |
| <br>  |    |
| <b>KAYNAKÇA</b>   | 88 |



**EKLER**

|   |     |
|---|-----|
| EK 1: Gowin'in V- Diyagramının Bölümleri  | 101 |
| EK 2: Farklı Çalışmalarda Kullanılan V –Diyagramı Örnekleri   | 102 |
| EK 3: Uygulamada Kullanılan V –Diyagramı Değerlendirme Kriterleri   | 103 |
| EK 4: Laboratuar Dersi Başarı Testi   | 105 |
| EK 5: Laboratuar Dersine Karşı Tutum Ölçeği   | 111 |
| EK 6: V-Diyagramına Karşı Tutum Ölçeği  | 113 |
| EK 7: Mülakat Soruları  | 114 |
| EK 8: V-Diyagramı Değerlendirme Formu   | 115 |
| EK 9: Örneklem Grubunun I . Dönem Laboratuar Dersi Notları  | 116 |
| EK 10:Uygulama Sürecinde Hazırlanan V-Diyagramları  | 118 |
| EK 11: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Deney Konuları İle İlgili Uygulama Öncesi Kavram Yanılgıları  | 129 |
| EK 12: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Deney Konuları İle İlgili Uygulama Sonrası Kavram Yanılgıları | 131 |
| EK 13: V-Diyagramı Grup Değerlendirme Formundan Elde Edilen Grafikler   | 133 |

**TABLO LİSTESİ****SAYFA**

|   |    |
|---|----|
| <b>Tablo 1.1</b> Geleneksel ve Yapılandırmacı Sınıf Ortamlarının Karşılaştırılması  | 34 |
| <b>Tablo 1.2</b> Örneklem Grubu   | 55 |
| <b>Tablo 3.1</b> Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Sonuçlarına İlişkin Bulgular  | 62 |
| <b>Tablo 3.2</b> Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Sonuçlarına İlişkin Bulgular   | 63 |
| <b>Tablo 3.3</b> LDBT ine Deney Grubu (N=20) Öğrencilerin Ön Test ve Son Teste Her bir Soru İçin Verdikleri Yanıtların Doğru-Yanlış Sayıları ve Yüzdeleri   | 64 |
| <b>Tablo 3.4</b> LDBT ine Kontrol Grubu (N=21) Öğrencilerin Ön Test ve Son Teste Her bir Soru İçin Verdikleri Yanıtların Doğru-Yanlış Sayıları ve Yüzdeleri | 65 |
| <b>Tablo 3.5</b> Deney ve Kontrol Gruplarının LDTÖ Ön Test Sonuçlarına İlişkin Bulgular   | 66 |
| <b>Tablo 3.6</b> Deney ve Kontrol Gruplarının LDTÖ Grup İçi Analiz Sonuçları  | 66 |

| <b>ŞEKİL LİSTESİ</b>  | <b>SAYFA</b> |
|---|--------------|
| <b>Şekil 1.1</b> V diyagramının basit bir şekli   | 4            |
| <b>Şekil 1.2</b> Biyoloji öğrencilerinin hücre konusu ile ilgili laboratuvar çalışmasında yaptıkları V diyagramı. | 15           |
| <b>Şekil 1.3</b> Anlamlı Öğrenmenin Uygulama Basamakları  | 21           |
| <b>Şekil 1.4</b> Açıklayıcı Örgütleyicilere Örnek Bir Şema  | 23           |
| <b>Şekil 1.5</b> Bilişsel Adaptasyon Süreci   | 29           |
| <b>Şekil 1.6</b> Vygotsky'de Yakınsal Gelişim Alanı   | 31           |
| <b>Şekil 3.1</b> VTÖ de 1. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri  | 72           |
| <b>Şekil 3.2</b> VTÖ de 2. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri  | 72           |
| <b>Şekil 3.3</b> VTÖ de 3. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri  | 73           |
| <b>Şekil 3.4</b> VTÖ de 4. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri  | 73           |
| <b>Şekil 3.5</b> VTÖ de 5. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri  | 74           |
| <b>Şekil 3.6</b> VTÖ de 6. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri  | 74           |
| <b>Şekil 3.7</b> VTÖ de 7. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri  | 75           |
| <b>Şekil 3.8</b> VTÖ de 8. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri  | 75           |
| <b>Şekil 3.9</b> VTÖ de 9. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri  | 76           |
| <b>Şekil 3.10</b> VTÖ de 10. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri  | 76           |
| <b>Şekil 3.11</b> VTÖ de 11. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri  | 77           |
| <b>Şekil 3.12</b> VTÖ de 12. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri  | 77           |
| <b>Şekil 3.13</b> VTÖ de 13. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri  | 78           |
| <b>Şekil 3.14</b> VTÖ de 14. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri  | 78           |
| <b>Şekil 3.15</b> VTÖ de 15. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri  | 79           |
| <b>Şekil 3.16</b> VTÖ de 16. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri  | 79           |
| <b>Şekil 3.17</b> VTÖ de 17. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri  | 80           |
| <b>Şekil 3.18</b> VTÖ de 18. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri  | 80           |

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, temel kimya laboratuvar deneylerinin öğretiminde V diyagramı uygulamalarının öğrenci başarısı üzerindeki etkisini araştırmak, geleneksel laboratuvar yöntemi ile karşılaştırmaktır. Ayrıca çalışmada, V diyagramlarının, öğrencilerin kavram yanılgılarının giderilmesi ve laboratuvar dersine karşı tutumları üzerindeki etkisi de araştırılmıştır.

Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma 2005-2006 öğretim yılı bahar yarısında, Dokuz Eylül Üniversitesi- Buca eğitim Fakültesi- Kimya Eğitimi Anabilim Dalı I. sınıf öğrencileri arasından seçilen 20 kişilik deney grubu ve 21 kişilik kontrol grubu üzerinde yapılmıştır. Kontrol ve deney grupları belirlenirken, I. dönem Temel Kimya Laboratuvar dersi notları ve uygulanan ön test sonuçları göz önüne alınmıştır.

Deney grubuna V diyagramı uygulanırken, kontrol grubuna geleneksel laboratuvar yöntemi uygulanmıştır. Çalışma sonunda her iki gruba da son test uygulanmış ve elde edilen veriler SPSS 11.0 programıyla analiz edilmiştir.

Analiz sonucunda V diyagramı uygulamalarının, geleneksel laboratuvar yöntemine göre daha etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca V diyagramı uygulamalarının kavramsal değişimi sağlamada etkili olduğu, geleneksel yöntemle eğitim alan grubun laboratuvar dersine karşı tutumlarında anlamlı bir değişim olmazken, V diyagramı uygulanan grubun laboratuvar dersine karşı daha olumlu tutumlar geliştirdiği gözlenmiştir.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER:** V Diyagramı / Vee Diagrams/ Vee Maps/ Laboratuvar Öğretimi / Kimya Eğitimi / Öğretim Stratejileri

## ABSTRACT

The purpose of this study was to research the effect of Vee diagrams applications on teaching subjects of basic chemistry laboratory experiments and compare the applications of traditional laboratory method and Vee diagrams regarding to student success. Also, in this study, the effects of applications of Vee diagrams on eliminating misconceptions and attitudes toward to laboratory lessons was investigated as well.

In this study, pre-test-post-test with control group model was used. The study was applied to two groups; experimental group (N=20) and traditional group (N=21). While determining the control and experimental group, points of basic chemistry laboratory lesson in first term and results of pre-test were considered.

While Vee diagrams were applied to the experimental group, traditional laboratory method was applied to control group. At the end of the study, post test was performed in both groups and data were analyzed by using SPSS 11.0 program.

As a result of the study, it was found out that the applications of Vee diagrams, when compared to the traditional laboratory method has created positive effect on students' success, attitude toward basic chemistry laboratory lessons and conceptual change.

**KEY WORDS:** Vee Diagrams/ Vee Maps/Vee Heuristics/ Laboratory Teaching / Chemistry Education / Teaching Strategies

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

Laboratuvar dersleri, kimya eğitiminin tamamlayıcısıdır ve kimya derslerinin çok önemli bir kısmını oluşturur. Laboratuvarlar, öğrencinin teorik derslerde gördükleri soyut kavramların somutlaştırılması ve bu kavramların daha anlaşılır hale getirilebilmesi açısından çok önemlidir. Konfiçyus'un yüzyıllar önce söylediği, "Ne duyduysam, unuttum. Ne görürsem, hatırlarım. Ne yaparsam, anlarım" sözü bir bilginin anlamlı bir şekilde öğrenilmesinin bizzat uygulamaya bağlı olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Yine buradan hareketle de laboratuvar uygulamalarının anlamlı öğrenmeyi sağlamak için çok önemli olduğu söylenebilir. Yani öğrencilerin yaparak, yaşayarak, olayları bizzat gözlemleyerek öğrenmeleri gerekmektedir. Bunu da ancak laboratuvar ortamı sağlayabilir.

Laboratuvar dersleri, bilimsel bilgi sağlaması yanında, öğrencilerin bilimsel düşünme, gözlem yapma, yaratıcı düşünme, olayları yorumlama, veri toplama ve analiz etme, problem çözme gibi becerilerinin gelişmesine de katkıda bulunur ( Ausubel,1968). Bu sebeple de kimya eğitiminin hedefine ulaşabilmesi için laboratuvar derslerine gereken önemin verilmesi şarttır.

Çağımız kimya öğretiminde, laboratuvar derslerinin vazgeçilmez bir yeri vardır. Sadece teorik derslerin yeterli görülmesi mümkün olmayıp, bu derslerin laboratuvar dersleriyle desteklenmesi gerekir. Günümüzde yaygın olarak kullanılan geleneksel laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin görevi, laboratuvar föyünde belirtilen yönergeleri uygulamak, laboratuvar görevlisinin söylediklerini yapmak ve bilinen bir sonucu tekrar bularak, doğrulamaktır. Bu tür laboratuvar eğitimi, doğrulama tipi laboratuvar eğitimi olarak adlandırılmaktadır (Köseoğlu, Budak, Kavak, 2001:KE-S9). Bu tür deney uygulamalarında öğrenciler deneyleri, gözlem yapma, verileri kaydetme, verilere dayanarak sonuç çıkarma gibi bilimsel çalışma süreçlerinin bilincinde olmadan, deney konusu ile ilgili teori, prensip ve kavramlar arasındaki ilişkileri yeterince düşünmeden yapıp, raporlaştırmaktadır

(Atılboz, Yakışan, 2002:8). Dolayısıyla da bu tür laboratuvar uygulamaları öğrencilerin bilimsel düşünme, problem çözme, veri toplama ve analiz etme, sentez ve değerlendirme gibi becerilerinin gelişmesine yeterince katkı sağlamamaktadır. Bu sebeple de öğrenci bilimsel problem çözme basamaklarını uygulayamamaktadır. Oysa öğrencinin bilimsel çalışma sürecini laboratuvar ortamında uygulaması, bilimsel bilgiyi elde etme süreçlerini burada kavraması gerekmektedir.

Geleneksel laboratuvar ortamında, öğrencinin deney yaparken kullanabileceği ön bilgileri, geçmiş yaşantıları göz ardı edilmekte, öğrencinin deneyi daha iyi anlamasını sağlayacak, teorik bilgiyle laboratuvar uygulamasını ilişkilendirecek uygulamalar yapılmamaktadır. Bu nedenle de laboratuvarlar, ezbere öğrenme ortamına dönüşmektedir. O halde, laboratuvar derslerinin daha etkili bir şekilde nasıl yapılabileceği tartışılmalı ve bu konudaki çalışmalara önem verilmelidir.

Nakhleh'e (1994: 201-205) göre, genel kimya laboratuvar derslerinin temel amacı; öğrencilere kendi öğrenmeleri için sorumluluk vererek, bu konuda onları cesaretlendirmek, bilginin yapılandırılması işlemine öğrenciyi de aktif olarak katarak anlamlı öğrenme düzeyini artırmak olmalıdır. Laboratuvar derslerinin etkinliğinin artırılabilmesi için öğrencilerin ön bilgileri göz ardı edilmeden, deneyin tasarlanması, araç gereçlerin seçimi, deneyin yapılması, hipotezlerin ortaya atılması ve sonuçların yorumlanmasına kadar her aşamada öğrencinin etkin rol alması gerekir.

Uygulanacak laboratuvar yönteminin, öğrencilerin etkin bir şekilde rol üstlenebileceği, anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayacak, öğrencilerin bilgiyi kendilerinin yapılandırabilmesine yardımcı olacak, V diyagramı gibi öğretim stratejilerinin laboratuvar dersleri üzerindeki etkisinin araştırılması gerekmektedir.

### 1.1. V Diyagramı

V diyagramı, Gowin tarafından, 20 yıllık bir araştırmanın ardından ortaya konulan, öğrencilerin bilgiyi yapılandırma ve bilgiyi üretme yollarını anlamasına yardım eden, V şeklinde bir diyagram, bir öğretim stratejisidir.

V diyagramı, esas olarak, fen bilimleri laboratuvar çalışmalarının amacının ve doğasının, öğrenciler ve öğretmenler için daha anlaşılır hale getirilebilmesi amacıyla geliştirilmiştir. İlk olarak 1977 yılında lisans öğrencilerine ve öğretim üyelerine tanıtılmış, o günden bugüne çok iyi bir araç olarak kabul edilmiş ve üniversitede hemen hemen her alanda (bilgi dalında) kullanıma uygun bulunmuştur. Orta öğretim öğrencileriyle ilgili ilk çalışma da 1978 yılında yapılmıştır. Bu çalışmada öğrencilere fen bilimlerinde “öğrenmeyi öğrenme” konusunda yardımcı olmak hedeflenmiştir. Bu tarihten sonrada hem orta öğretim hem de üniversite düzeyinde olmak üzere pek çok alanda öğrenmeye yardımcı olmak, anlamlı öğrenmeyi sağlamak amacıyla kullanılmıştır. V diyagramı, genel olarak bir sürecin anlaşılmasına yada bir problemin çözümüne yardımcı olmak amacıyla kullanılan çok değerli ve kullanışlı bir araçtır.

V diyagramı düşünmek ve yapmak şeklinde çalışır. Kişi deneyimden önce düşünmelidir. Düşünürken fikirler ve anlamları bir araya getirilerek bir kavram haritası oluşturulur, kavramlar ve nesnelere yapılan çalışmaya göre yeniden anlamlandırılır. Amaç sadece anlamak değil anlamları yeniden düzenleyerek bir anlayış oluşturmaktır (Gowin, Novak,1984).

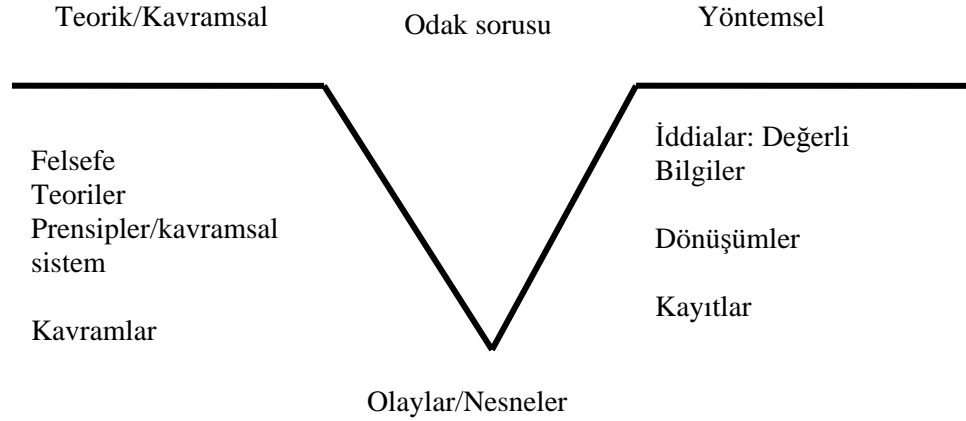
V diyagramlarının amacı öğrenciye kavramlar ve bu kavramların oluşumunda izlenen yollar arasında ilişki kurmada yardımcı olmaktır. Öğrenci V diyagramını oluştururken; problemi ve problemin ilgili olduğu kavramları bilecek, araştırma ile ilgili nesnelere tanıyacak, veri toplayacak ve bu verileri transfer edecektir (Roth, 1993: 237-245, Şahin, Gürdal, Macaroğlu,1994: 107-120).



### 1.1.1. V Diyagramını Oluşturan Öğeler

Şekil 1.1

#### V diyagramının Basit Bir Şekli (Gowin, Novak,1984:3)



Gowin, V diyagramını oluştururken bilginin keşfedilmesini, ortaya çıkarılmasını sağlayan 5 temel soru üzerinde durmuştur. Bu sorular şöyle sıralanabilir (Clarke, Ryder, 2002:7);

1. Etkili soru nedir?
2. Anahtar kavramlar nelerdir?
3. Araştırmada kullanılan metotlar nelerdir?
4. Ana bilgi iddiaları nelerdir?
5. Değerli iddialar nelerdir?

V diyagramının alt uç kısmında bulunan olaylar ve nesnelere kısım, bilgi üretiminin başlangıcıdır. Gözlem yapmak istediğimizde, önce çevremizde gerçekleşen belirgin olay veya nesnelere seçeriz. Ardından bu belirgin olay ve nesnelere gözlemler ve gözlemlerimizi kaydederiz. Bu seçme ve kayıt yapma süreci, önceden bildiğimiz kavramlarla ilgilidir. Önceden sahip olduğumuz kavramlar, gözlediğimiz olay ve nesnelere ve yaptığımız kayıtlardan etkilenir. Bundan dolayı, yeni bilgiyi oluşturabilmek için kavramlar, olaylar yada nesnelere ve gözlem kayıtları bir araya gelmelidir. Öğrenciler, öğrenmeye çalıştıkları yeni kavramlar

hakkında karmaşaya düştükleri zaman, olaylar ve nesnelere bölümünde problem vardır. Bu durumda öğrencilerin, hangi olayı yada nesneyi gözlemlediklerinin, bu olay yada nesne ile ilgili önceden öğrenmiş oldukları kavramların (ön bilgilerin) ve yaptıkları kayıtların doğru olup olmadığının farkına varmalarını sağlanmalıdır. İşte V diyagramları, öğrencilerin bu eksikliklerinin farkına varmalarına yardımcı olarak, anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilmeyi amaçlar (Gowin,Novak, 1984).

V diyagramı bilginin üretilmesi ve bilginin doğasını anlayabilmek için gerekli anahtar unsurları içerir. **Ek 1** de V diyagramının geliştirilmiş bir versiyonu gösterilmiştir. V diyagramının bölümleri, örneklerle açıklanmış ve tanımlara yer verilmiştir. V diyagramındaki kalın çizgiler de anahtar öğelerin vurgulanmasına katkıda bulunurlar. Kavramlar ise incelemek ve gözlemek için seçtiğimiz olaylar ve nesnelere kayıtları için bize yol gösterir.

V diyagramı dikkatli bir şekilde incelendiğinde, bütün öğelerinin birbirleriyle etkileşim içinde olduğu görülür. Bu etkileşimin ürüne dönüşebilmesi için bütün öğelerin doğru bir şekilde tamamlanması gerekir. Aksi halde araştırmada yanlış yorumlara ulaşılır. V diyagramında kullandığımız kavramlar hatalı yada yetersiz ise, daha çalışmanın başında güçlüklerle karşılaşılır. Kayıtlar hatalı ise, veri dönüşümleri doğru yapılamaz ve mantıklı bir şekilde oluşturulmuş gerçeklere ulaşamaz.

V diyagramı , gözlediğimiz olay yada nesnelere sonuç olarak elde edilen yeni bilgiyi fark etmemize yardım eder. Bu bilgi yapılandırılmış olmalıdır ve yeni anlam yapılandırılırken hangi öğelerin birbirini, nasıl etkilediğinin gösterilmesi gerekir.

#### **1.1.1.a. Kavramlar- Nesnelere –Olaylar**

Çalışmada kavram haritası kullanılacaksa, V-diyagramından önce kavram haritalama anlatılmalıdır. Böylece öğrenci önceden V diyagramının bazı öğeleri ( kavramlar-olaylar ve nesnelere) hakkında fikir sahibi olur. Kavram tanımlamaları

tekrar gözden geçirilmeli ve kavramlar yalın ve sade olmalıdır. Deney sırasında gerçekleşen olaylar ve kavramlar arasında ilişki kurulmalıdır.

### **1.1.1.b. Kayıtlar ve Odak Sorusu**

Olay ve nesnelere gözlemlemek ve gözlemlerimizin kayıtlarını çeşitli formlarda yapmak için bildiğimiz kavramları kullanırız. Bir veya daha fazla odak sorusunun rehberliğinde kayıtlar yapılır. Farklı odak soruları, gözlemlendiğimiz olay yada nesnelere farklı yönlerine odaklanmamıza rehberlik eder, yardımcı olur.

### **1.1.1.c. Dönüşümler - Bilgi İddiaları**

Dönüşümlerin kaydedilmesinin amacı, gözlemlerimizi odak sorularımıza yanıt verecek biçimde organize edip, düzenlemektir. Öğrenciler önerilmiş farklı veri dönüşüm araçlarını kendi aralarında tartışıp, odak sorusuna yanıt verecek niteliklere sahip en uygun şekilde karar vermelidir. Hatta uygunsa iki veya daha fazla araç birleştirilip beraber kullanılabilir. Öğrenciler yeni bilgiyi oluşturmak amacıyla, yaratıcılıklarını kullanarak gözlemlerini organize etmenin en iyi yolunu bulup uygulamak zorundadır. Bu yol net olmalıdır. Bildiğimiz kavramlar ve prensiplerin kombinasyonu dönüşümlerin kaydını nasıl yapacağımızı etkiler.

Veri dönüşümleri sağlandıktan sonra bilgi iddiaları oluşturulmaya başlanabilir. Bilgi iddiaları, sorularımızı yanıtlamak için düşündüğümüz iddialar olmalıdır. Bilgi iddiaları bir araştırmanın ürünüdür. Bilgi iddialarının net olması, bilginin yapılandırılması, önceden bildiğimiz kavramlar ve prensiplerin uygulanmasını gerektirir. Başka bir deyişle, yeni bilgiyi yapılandırma süreci, kavramlar ve prensiplerin anlamlarını değiştirme ve bunlar arasında yeni ilişkiler kurma sürecidir. Önceden bildiklerimiz, yeni öğrendiklerimiz ve bilgi iddialarımız arasında karşılıklı bir etkileşim vardır.

### 1.1.1.d. Prensipler – Teoriler

V diyagramının sol tarafında, kavramların üst kısmında teoriler ve prensipler yer alır. Prensipler, çalışılan olaylarda önemli olayların anlaşılmasında bize rehberlik eden , kavramlar arasındaki anlamlı ilişkililerdir. Prensipler, araştırmalardan üretilen bilgi iddialarından elde edilir.

Teoriler de prensiplere benzer şekilde kavramlar arasındaki ilişkileri açıklar, fakat teoriler, olaylar hakkındaki iddiaları ve olayları tanımlamak amacıyla prensipleri ve kavramları organize eder. Teoriler genellikle, prensiplerden daha kapsamlı ve geniş olarak görülür ve spesifik kavram ve prensipleri çevreleyebilir.

Prensipler, olayların yada nesnelerin nasıl ortaya çıktığını, teoriler ise olayların yada nesnelerin neden ortaya çıktığını açıklar.

### 1.1.1.e. Değerli İddialar

Değerli iddialar, bilgi iddialarından bağımsız değildir. Aralarında bir ilişki vardır. Fakat farkta vardır. Bu yargıyı vurgulamak önemlidir. Öğrenciler bilgi iddialarına tam olarak hakim olduktan sonra değerli iddialar tartışılır. Bilgi iddialarında yada değerli iddialarda her zaman hissi bileşenler vardır ve bazen ağırlıklı olarak olumlu yada olumsuz olabilir. Değerli iddialar, “Bu iyi mi yoksa kötü mü?, Bunu seçmek zorunda mıyız? ,Bunu daha iyi yapabilir miyiz?” gibi değerli sorulara verilen yanıtlardır.

### 1.1.2. Neden “V” Şeklinde Bir Diyagram?

Gowin, V diyagramının mutlak bir şeklinin olmadığını, fakat “V” şeklinde olmasının bazı yararlar sağladığını belirtmiştir. Bunlar şöyle sıralanabilir; (Gowin,Novak,1984:57)

1. V diyagramının sivri ucu, bütün bilgilerin üretiminin temelini oluşturan olaylar ve nesnelere dikkat çeker. Bu nedenle de öğrencilerin gözledikleri olaylar ve nesnelere ve bu olay ve nesnelere hareketle yapılandıkları bilgilerin farkına varmalarını sağlar.
2. V diyagramı bilginin oluşturulma basamakları arasındaki etkileşimin öğrenciler tarafından fark edilmesini sağlar. Kavramsal ve yöntemsel kısım arasında karşılıklı etkileşim vardır.
3. Bazı çalışmalarda, konuyla ilgili anahtar olay veya nesnelere, anahtar kavramlara önem verilmediğinden, çalışma, doğruların çarpıtılması yada yanlış sonuçlara ulaşılmasıyla tamamlanır. V diyagramı, olaylar ve nesnelere, anahtar kavramlara önem verdiği için yapılan kayıtların anlamlandırılmasında hata yapmak yada yanlış kayıtlar yapmak çok küçük bir ihtimaldir.

Daha öncede belirtildiği gibi V diyagramının mutlak bir şekli yoktur. Yapılan çalışmalarda farklı V diyagramı örnekleri sunulmuştur (**Ek 2**). Bu örneklerde V diyagramının temel şeklini bozmamak kaydıyla elemanlarında değişiklik yapılmıştır. Her ne kadar, bazı elemanlar farklı gibi görünse de temel de V diyagramı yöntem olarak üç parçaya bölünebilir. Bu bölümler;

1. Kavramsal Kısım (Sol Kısım; Teoriler, prensipler, kavramlar )
2. Odak Soruları/ Olaylar ve Nesnelere (Orta Kısım)
3. Yöntemsel Kısım ( Sağ Kısım; Kayıtlar, veri dönüşümleri, sonuçlar ve iddialar)

### **1.1.3. V - Diyagramının Laboratuvar Çalışmalarında Kullanımı**

Gowin'in V-diyagramını ortaya atmasının birincil nedeni, fen laboratuvar çalışmalarının daha etkili ve bilimsel olmasına, laboratuvarları sadece el becerilerinin geliştirildiği bir ortam olmaktan uzaklaştırıp, anlamlı öğrenme ortamına dönüştürme çabasıdır. Laboratuvar çalışmalarında karşılaşılan en önemli problemlerden biri, derslerde anlatılan teorik bilgilerle laboratuvar çalışmaları arasında ilişki

kurulamamasıdır. Gowin, V diyagramı çalışmalarının bu problemi çözeceğini, laboratuvar çalışmalarının daha anlaşılabilir ve yararlı hale getirebileceğini belirtmiştir.

Klasik fen laboratuvarlarında öğrenciler, gözlem yapar, gözlemleri kaydeder, çeşitli grafikler, diyagramlar çizer, tablolar hazırlar ve çeşitli bilgi iddialarında bulunurlar. Fakat çoğunlukla, yaptıkları bu çalışmada “neden” sorusunu kendilerine sormazlar. Yani öğrenciler araştırmada kullandıkları kavramsal yada teorik fikirlerin bilincinde değildir. Bu nedenle de V diyagramının her iki tarafı arasında olması gereken etkileşim ortadan kalkar ve laboratuvar çalışması amacından uzaklaşır, anlamsızlaşır. Oysa öğrencilerin, gözlenen olayların yada nesnelere neden seçildiğini, yapılan kayıtların, çizilen grafiklerin veya tabloların neden hazırlandığını anlayabilmek için konuyla ilgili kavramlar, prensipler yada teorileri bilerek çalışmaları gerekir. V diyagramı öğrencilerin dikkatini bu önemli noktalara çeken çok değerli bir araçtır.

Laboratuvar çalışmalarının başarılı olabilmesi için bilginin nasıl ve hangi kaynaklardan üretildiğinin bilinmesi gerekir . V diyagramı bilginin nasıl yapılandırıldığını ve kullanıldığını gösteren bir araç olduğu için bu amaca hizmet edebilir. V diyagramı, laboratuvar ortamında düşünmeyi ve öğrenmeyi kolaylaştıran, laboratuvar etkinliği sırasında öğrencilere rehberlik eden bir araçtır (Luft, Tollefson,Roehrig, 2001:454-460).

V diyagramının hazırlanması, öğrencilerin laboratuvar çalışmalarının anlamını kavramalarına yardım eder. V diyagramı öğrencilerin önceden bildikleriyle, anlamaya çalıştıkları ve ürettikleri yeni bilgiler arasında etkileşimi görmelerini sağlar. Bu diyagram sadece anlamlı öğrenmeyi sağlaması değil bunun yanında öğrencilerin bilgi üretme süreçlerini anlamasını sağladığı için psikolojik yönden de olumlu etkilere sahiptir. V diyagramı bilginin ve öğrenmenin doğasına değinir, tamamlayıcı bir özellik gösterir.

V diyagramı, laboratuvar çalışmalarının gerçekleştirilmesi sırasında teorik bilgi ile laboratuvar uygulaması arasında ilişki kurarak temel kavramların doğru anlaşılmasını sağlaması yanında, öğrenci başarısının iyi bir şekilde ölçülmesi ve değerlendirilmesine de imkan sağlar. Ayrıca, öğrenciye laboratuvar öncesi hazırlığı yapmasına da fırsat verir (Nakiboğlu,Meriç, 2000:60).

V diyagramı laboratuvar çalışmalarında kullanılabilen bir öğretim stratejisi ve aynı zamanda laboratuvar raporu olarak ta kullanılabilen bir eğitim aracıdır (Nakiboğlu,Benlikaya,Kalın,2001:97-104).

#### **1.1.4. V –Diyagramının Oluşturulması**

V diyagramının oluşturulma basamakları şöyle sıralanabilir;

- V diyagramı oluşturulurken önce büyük bir V harfi çizilir.
- V harfinin sol tarafı Kavramsal Kısım olarak adlandırılır. Kavramsal kısımda, teoriler-prensip, kavramlar, odak sorusu (V harfinin orta boşluğunda), olaylar ve nesnelere (V harfinin sivri uç kısmında) bulunur.
- V harfinin sağ tarafı ise Yöntemsel Kısım olarak adlandırılır. Yöntemsel kısımda, sonuçlar ve iddialar , veriler ve veri dönüşümleri , kısımları yer alır.

##### **1.1.4.a. Öğrenciler “V” Diyagramını Nasıl Doldurmalıdır?**

V diyagramlarının öğrencilere sunumu çok önemlidir. V diyagramının elemanlarının çok iyi tanıtılması, bu elemanlar arasındaki etkileşimin varlığının ve öneminin öğrenciye çok iyi bir şekilde hissettirilmesi gerekmektedir.

V diyagramının tamamlanması için 4 ana adım vardır. Bunlardan 3 ü laboratuvar çalışmasından önce tamamlanırken, 4. adım laboratuvar çalışması bittikten sonra tamamlanır.

### **Laboratuvar Dersinden Önceki 3 Adım:**

**1.Adım:** Odak Sorusu yazılır.

**Odak Sorusu**, deneyde cevabı araştırılan ana sorudur. Kavramsal kısım ile yöntemsel kısım arasında etkileşim sağlar ve teoriden pratiğe geçiştir. Odak sorusu bir veya en fazla iki tane olabilir. Deneye başlamadan önce deneyin yapılış amacını ve sonuçta ne kazandıracağını ortaya koyacak, deneysel olarak kanıtlanması gereken bir sorudur.

Odak sorusu, ilköğretim düzeyinde öğretmen tarafından belirlenirken, lisede öğretmen rehberliğinde öğrenciler tarafından, üniversite düzeyinde ise öğrencilerin kendileri tarafından belirlenebilir.

**2.Adım:** Kavramsal kısım doldurulur. Lise ve üniversite öğrencileri bu kısmı kendileri doldururken, ilköğretim öğrencileri öğretmen rehberliğinde doldurur yada öğretmen önceden hazırlıklı gelir.

**a.** Teoriler ve prensipler: Deney konusu ile ilgili teoriler ve prensipler laboratuvar dersi öncesinde farklı kaynaklardan araştırılır ve yazılır. Odak sorusuyla bağlantılıdır. Özellikle laboratuvar çalışmasında kullanılacak nesnelere (araç-gereçlerin) belirlenmesine rehberlik eder.

**b.** Kavram Listesi: Deney konusu ile ilgili kavramlar ve bu kavramlarla ilgili terimler, ifadeler ve semboller bu kısma yazılır . Kavramlar arası ilişkiler incelenir.

**3.Adım:** Olaylar ve nesnelere kısmı doldurulur.

**Olaylar ve nesnelere kısmına** deneyde gerçekleşmesi beklenen olayları ifade edecek şekilde bir deney düzeneği resimlenebilir. Deneyde



kullanılacak araç gereçler belirtilir. Ayrıca bu kısımda deneyin nasıl yapılacağı da kısaca açıklanabilir.

Bu 3 adım tamamlandıktan sonra deney çalışması yapılır. Deney çalışması bittikten sonra da 4. adım tamamlanır.

### **Laboratuvar Dersinden Sonra,**

**4.Adım:** Yöntemsel kısım doldurulur.

#### **a. Veriler- Veri Dönüşümleri :**

**Veriler** kısmına deney boyunca elde edilen sonuçlar, alınan ölçümler ve yapılan gözlemler yazılır.

**Veri Dönüşümleri**, deney süresince kaydedilen verilerin yeniden düzenlenmesini sağlar ve yanlışlıkların düzeltilmesine olanak verir. Veri dönüşümleri, kaydedilen verilerin tablolar, grafikler şeklinde yeniden düzenlenmesini sağlar. Bu dönüşümler, odak sorusunun daha kolay bir şekilde yanıtlanmasına imkan verir.

#### **b.Sonuçlar- İddialar :**

Bu kısım öğrencinin yeni bilgiyi yapılandırdığı kısımdır. Bu açıdan çok önemlidir. Bu kısımda laboratuvar çalışması boyunca elde edilen veriler-veri dönüşümleri kullanılarak odak sorusu yanıtlanır. Bu yanıtlar V diyagramının bütün elemanları ile tutarlı olmalıdır. Burada, odak sorusunun yanıtlanması ile ilgili çeşitli iddialarda bulunulur ve iddiaların araştırılmasına zemin hazırlayacak, yeni çalışma soruları önerilebilir.

### 1.1.5. V -Diyagramının Değerlendirilmesi

Novak ve Gowin, yazmış oldukları “Öğrenmeyi Öğrenmek (Learning How to Learn)” adlı kitaplarında V diyagramının puanlamasını yaparken , V diyagramın her bir elemanına ayrı ayrı puan vermiş ve bu puanları belirli kriterlere dayandırmışlardır.

Bu puanlama sistemi şöyle açıklanabilir (Gowin,Novak, 1984:71-72);

#### Odak Sorusu

- 0 puan** Tanımlanmış bir odak sorusu yoksa
- 1 puan** Bir odak sorusu tanımlanmış fakat bu odak sorusu V diyagramının diğer elemanları ile uyuşmuyorsa
- 2 puan** Bir odak sorusu var ve kavramları içeriyor ama bu soru laboratuvar çalışmasının ana olayı ile ilgili değil yada yanlış olayları destekliyorsa
- 3 puan** Kullanılan kavramları içeren , çalışmanın ana olayını destekleyen, net bir odak sorusu yazılmışsa

#### Olaylar ve Nesnelere

- 0 puan** Olaylar, araç- gereç tanımlanmamışsa
- 1 puan** Olaylar ,araç ve gereçler tanımlanmış ama odak sorusuyla tutarlılık göstermiyorsa
- 2 puan** Olaylar , araç ve gereçler tanımlanmış ve odak sorusuyla tutarlılık gösteriyorsa
- 3 puan** Yukarıdakine ek olarak,alınan kayıtları da destekliyorsa

#### Teoriler ve Prensipler ve Kavramlar

- 0 puan** Kavramsal kısım yoksa,
- 1 puan** Teori ve İlkeler olmadan birkaç kavram tanımlanmışsa,
- 2 puan** Kavramlar ve en az bir tür prensip yada teori tanımlanmışsa,

- 3 puan** Kavramlar ve iki tür prensip tanımlanmış yada bir prensip ve bir teori belirtilmişse
- 4 puan** Kavramlar,prensipler, teoriler tanımlanmışsa

### **Kayıtlar ve Veri Dönüşümleri**

- 0 puan** Veri kaydı yapılmamış, veri dönüşümü yoksa
- 1 puan** Veri kaydı yapılmış fakat odak sorusuyla tutarlı değilse
- 2 puan** Veri kaydı ve veri dönüşümlerinden yalnız biri yapılmışsa
- 3 puan** Veri kayıtları uygun fakat veri dönüşümleri odak sorusuyla uyuşmuyorsa
- 4 puan** Bütün kayıtlar ve veri dönüşümleri yapılmış, odak sorusuyla tutarlılık gösteriyorsa

### **Bilgi iddiaları**

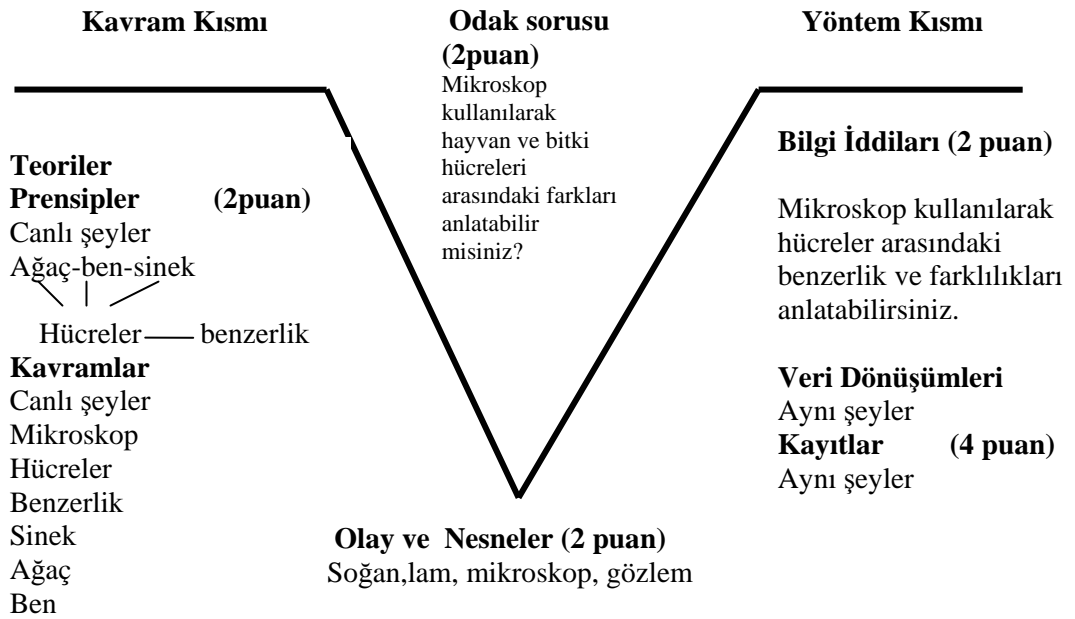
- 0 puan** Bilgi iddiaları yoksa
- 1 puan** İddianın V diyagramının kavramsal kısmı ile ilgisi yoksa
- 2 puan** Bilgi iddiaları veri dönüşümü ve kayıtlarla uyuşmuyorsa
- 3 puan** Bilgi iddiaları, odak sorusuyla ilgili kavramları içeriyor , kayıtlar ve veri dönüşümlerinden elde edilebiliyorsa
- 4 puan** Bilgi iddiaları, odak sorusundaki kavramları içeriyor ve kayıtlar ile veri dönüşümlerinden çıkartılabiliyorsa ve aynı zamanda deneysel iddia yeni bir odak sorusuna rehberlik ediyorsa

Novak ve Gowin'in yapmış oldukları bu puanlama sistemi ve oluşturdukları değerlendirme kriterlerinin yanında, yapılan bazı çalışmalarda araştırmacılar kendi çalışmalarına uygun puanlama sistemini ve değerlendirme kriterleri oluşturmuşlardır. Örneğin; Luft,J.A., Tollefson,S.J.,Roehrig,G.H. (2001), hidroloji laboratuvarları ile ilgili yaptıkları çalışmada farklı değerlendirme kriterlerini

kullanmışlar ve her bölümü 4 puan olarak değerlendirmişlerdir. Uygulamada kullanılan V diyagramı değerlendirme kriterleri ise **Ek 3** te gösterilmiştir. V diyagramlarının değerlendirilmesi ile ilgili bir örnek çalışma şekil 1.2 de verilmiştir.

**Şekil 1.2**

**Biyoloji öğrencilerinin hücre konusu ile ilgili laboratuvar çalışmasında yaptıkları V diyagramı. Bu diyagramın puanlanmasında Novak ve Gowin'in kriterleri dikkate alınmıştır (Gowin, Novak,1984: 58).**



### 1.1.6. V Diyagramının Avantajları

V diyagramları ile ilgili olarak bütün anlatılanlar düşünüldüğünde V diyagramlarının avantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir;

1. V diyagramı eğitim programların organize edilmesine rehberlik eder.
2. Öğrencilerin düşüncelerini organize etmelerine ve yaptıkları çalışmayı neden yaptıklarının farkına varmalarına yardımcı olur. Öğrenciler yaptıklarının farkına varmaları da kendilerini daha iyi hissetmelerini sağlar.
3. Öğrencilerin laboratuvar çalışmalarını daha bilinçli bir şekilde yapmasına ve gözlem ve sonuç ilişkisini kavramasına yardımcı olur.

4. V diyagramı kullanışlı ve yararlı bir biçimsel düzenlemeye sahiptir.  
Bu diyagramın sağ ve sol tarafındaki öğeler anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi için gereklidir.
5. Bilimsel çalışma süreçlerini karşıladığı için varılan sonuçlar da bilimsel sonuçlardır.
6. V diyagramı bir çok farklı alanda (fen laboratuvarları, müzik, matematik vb..) yararlı bir araç olarak kullanılabilir.
7. V diyagramı, olaylar ve nesnelere, anahtar kavramlara önem verdiği için yapılan kayıtların anlamlandırılmasında hata yapmak yada yanlış kayıtlar yapmak çok küçük bir ihtimaldir.
8. Bilginin değişimi ve dönüşümünü sağlamak için öğrencilerin dikkatini çekebilmek çok önemlidir. V diyagramı öğrencinin dikkatini, bilgi değişiminin önemli noktalarına çekip, eğitimsel deneyimi yapılandırarak yönetim problemini çözer.
9. V diyagramları öğrencilerin birlikte çalışmalarına fırsat vererek iletişim becerilerini artırır (Luft, Tollefson, Roehrig,2001:454-460).
10. V diyagramları kavramların kavranma düzeyini artırır (Alvarez,2000).
- 11.V diyagramları kavram yanlışlarının tespit edilip giderilmesine olanak sağlar (Passmore,1998:11-28).
12. Laboratuvar derslerinde gerektirdiği ön hazırlık nedeniyle öğrencileri araştırmaya sevk eder ve deney raporu olarak bir standart sağlar (Nakiboğlu,Meriç,2000:58-74).

### **1.1.7. V Diyagramının Felsefik Temelleri**

V diyagramı çalışmalarının felsefik temelleri, kavram oluşturulması, bilginin yapısındaki temel öğeler ve anlamın yapılandırılmasına dayanır. Bireylerin kendi kişisel anlamlarını yapılandırmalarını temel alan en iyi öğrenme teorilerinden biri David Ausubel tarafından önerilen “Anlamlı Öğrenme Teorisi” (Meaningful Learning Theory)” dir. Novak ve Gowin’in eğitime getirmek istedikleri yeni boyut

aslında Ausubel'in " bir bireyin kavram veya bilgi öğrenmesi, bireyin anlamı ve bilgiyi kendine has bir şekilde oluşturması" düşüncesini temel alır (Ausubel, 1963).

Novak (1990:29-52), V diyagramlarının yapılandırmacı ( konstruktivist) teoriye dayandığını belirtmiştir.

V diyagramı bir öğretim stratejisidir. V diyagramı kullanımı ile öğrenme ezberden öğrenmeden anlamlı öğrenmeye doğru bir değişim gösterir. Kullanılan sıradan öğrenme süreçleriyle V-diyagramının kullanımı arasındaki farkı görmek çok önemlidir.

1950 -1960 lı yılların sonuna doğru yapılan eğitim reformlarının çoğu ezberci öğrenmeden uzaklaşarak, keşfetmeye, araştırmaya dayalı, anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirecek öğretim stratejilerinin geliştirilmesini hedeflemiştir.

## 1.2. Anlamlı Öğrenme Teorisi (Meaningful Learning Theory)

Ausubel'in anlamlı öğrenme teorisini anlayabilmek için önce Gestalt Okulu Psikologlarının (Piaget, Bruner gibi) düşüncelerini incelemek gerekir (Özden,2003:25);

- İnsanlar gördüklerini bir bütün olarak algırlar. Bütünü oluşturan parçaların, bütünlükle ve birbirleriyle ilişkilerin algılanması, fark edilmesi önemlidir.
- Eşya ve olaylar tek başlarına değil, organize edilmiş bir bütünlük içinde anlam kazanır.
- Bütün, onu meydana getiren parçaların toplamından daha farklı ve büyüktür. Bu nedenle bütünlüğün parçalarını ayrı ayrı incelemek bütünlüğün kaybolmasına neden olur. Herhangi bir konunun öğeleri birbirleriyle ilgilidir ve bunların her biri bütünlük içinde anlamlıdır.

Ausubel tarafından geliştirilen anlamlı öğrenme teorisi, yukarıda belirtilen düşünceleri temel alır. Ausubel'e göre bilginin birey tarafından anlamlandırılması

esastır. Bilginin kalıcı olabilmesi ve başka alanlara aktarılabilmesi, öğrenmenin anlamlı olarak gerçekleşmesine bağlıdır. Ausubel, öğrenmeyi, anlamlı öğrenme ( Meaningful Learning), ezbere öğrenme (Rote Learning) ve keşfederek öğrenme (Discovery Learning) olmak üzere üç gruba ayırır. Anlamlı öğrenme ezbere öğrenmenin zıttıdır. Ezbere öğrenmede, yeni bilgiler hafızamızda düzensiz ve geçici olarak kalır, daha önceden öğrenilmiş olan bilgilerle bağlantı kurma gereksinimi duyulmaz. Anlamlı öğrenmede ise bilgiler diğer bilgilerle ilişkiye sokularak yeniden organize edilir, yapılandırılır ve zihinde yeni bir anlam oluşturulur.

Ausubel'e göre, öğrenciler bilgileri keşfetmekten çok hazır olarak alırlar, bu nedenle de öğrenmenin anlamlı olması için öğrencinin buluş yapmasına gerek yoktur. Öğrenme materyali, öğretmen tarafından önceden düzenlenip alınmaya hazır hale getirilebilirse anlamlı öğrenme gerçekleşebilir. Bunun gerçekleşebilmesi için her şeyden önce öğrencinin öğrenmeye istekli olması gerekir. Anlamlı öğrenmenin temeli, yeni öğrenilen materyallerin daha önce zihinde varolan bilişsel yapılardaki uygun fikirlerle bağlantılı hale getirilmesidir (Eğitim Bilimleri,2005);

Öğretim-öğrenme etkinliği sırasında, anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmek için yerine getirilmesi gereken koşullar vardır. Bu koşullar şöyle açıklanabilir(Erden,Akman, 1998:179) :

- Sunulan öğrenme materyalleri, öğrenci için anlamlı olmalıdır. Öğrenci kendi ihtiyaçlarını karşılayacak ve işine yarayacağını düşündüğünü bilgileri anlamlı bulur. Materyal öğrenci için anlamlı değilse anlamlı öğrenme ortamı çok iyi hazırlansa bile anlamlı öğrenme sağlanamaz.
- Öğrenci, öğrenilecek materyalle ilgili ön bilgilere sahip olmalıdır. Yeni bilgiler bireyin önceden sahip olduğu bilişsel yapılarla ilişkilendirildiğinde anlamlı olur. Bu nedenle öğrencinin yeni gelen bilgiyi almaya hazır bilişsel yapıları (şemaları) olmalıdır. Aksi halde, öğrenci ezbere öğrenme yolunu seçecektir.
- Öğrencinin anlamlı öğrenmeye niyetli olması gerekir. Öğrenme bireyin kendi çabalarıyla gerçekleşir. Bu yüzden öğrencinin anlamlı öğrenme için niyetli olması, yeni bilgileri olduğu gibi ezberleme yerine mevcut bilişsel yapıları ile ilişkilendirerek öğrenmeye çalışması gerekmektedir.

Ausubel'in öğrenme teorisi, "öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör öğrencinin mevcut bilgi birikimidir. Bu ortaya çıkarılıp öğretim ona göre planlanmalıdır" şeklinde özetlenebilir. Ausubel'e göre çoğu öğrenme sözel olarak gerçekleşir. Bundan dolayı da Ausubel'in öğrenme teorisi "Anlamli Sözel Öğrenme (Meaningful Verbal Learning)" olarak ta bilinir. Ausubel'in anlamli sözel öğrenme kuramının psikolojik temelleri şöyle açıklanabilir:

- Yeni öğretilecek olan kavram, bilgi ve ilkeler, önce öğrenilmiş olanlarla ilişkilendirilirse anlam kazanır. Bu ilişki kurulamazsa konu kavranamaz.
- 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 öğrenci açısından kendi içinde tutarlı değilse, öğrencinin önceki bilgileri ile çelişiyorsa, konunun öğrenci tarafından kavranması güç olur.
- Bilimsel içerikli bir konuyu öğrenmede etkili olan zihin süreci "**tümdengelimdir**". Öğrenci kendine verilen bir kuralı özel durumlara başarıyla uygulayamıyorsa onu kavramamıştır (Ayas, A. ve diğer, 1997).

Yukarıda da belirtildiği gibi Ausubel'in öğrenme-öğretme yaklaşımı tümdengelimlidir. Öğrenme materyallerinde, önce en genel kavrama yer verilmeli, sonra bu kavramın altında yer alan özel kavramlarla , örneklere değinilmelidir. Dolayısıyla bu yaklaşımda öğretmenin görevi, konuyu öğrenciler için organize edip yapılandırmak, uygun materyalleri seçmek, daha sonrada konuyu, genelden özele doğru sistemli ve anlamli bir şekilde öğrencilere sunmaktır. Ausubel'in öğretme-öğrenme yaklaşımı öğrenci açısından düşünüldüğünde alış yoluyla öğrenme (Reception Learning), öğretmen açısından düşünüldüğünde "sunuş yoluyla öğretim veya sergileyici öğretim (Expository Teaching)" olarak ta adlandırılır ( Senemoğlu, 1997:479).

Sunuş yoluyla öğretim, ezbere öğrenme yerine anlamli öğrenmeye önem verir. Ausubel'e göre birey bilgileri keşfetmekten ziyade hazır olarak alır. Underwood



(1963), “öğrencilerden geçmişten bu güne bütün keşfedilenleri yeniden keşfetmelerinin beklenemeyeceğini, böyle bir işlemin çok zaman kaybına neden olacağını söylemiş ve sunuş yoluyla anlamlı bir şekilde öğretmenin daha uygun olacağını belirtmiştir (Bilen,1999:54). Kavramlar, ilkeler ve fikirler keşfedilmez, sunulur. Bu sunumlar ne kadar iyi organize edilirse öğrenme de o kadar kolay ve anlamlı olur.

### 1.2.1. Sunuş Yoluyla Öğretim Stratejisinin Temel İlkeleri

- Anlamlı öğrenme, öğrenci ile öğretmen arasında oldukça fazla sözlü etkileşim gerektirir. Öğretmenin konuyu açıklaması yanında öğrencilerin ilgili konuda düşüncelerini, takıldığı noktaları ve yeni bilgiler arasındaki ilişkileri ve bu sonuçları ortaya çıkarması istenir.
- Bu yolla öğretilmede ağırlık anlatım ve konuşma olmasına rağmen bol örnekler kullanılır. Açıklamalar görsel araçlarla ve çizimlerle desteklenir, kısacası tüm duyu organlarına hitap eden uyarıcılar kullanılır.
- Tümdengimsel düşünme yolu kullanılır. Genel ilke ve kavramlar önce verilir, ayrıntılar bunlara bağlı olarak açıklanır veya gruplanır. Bu nedenle, bu yaklaşım bazen “**kural-örnek yöntemi**” olarak ta adlandırılır.
- Anlamlı öğrenme bir mantıksal sıra içinde gerçekleştirilir. Açıklanacak konunun, bir bütünlük içinde kendisini oluşturan öğelerin birbirleriyle olan ilişkilerinin görülecek şekilde sıralanması ve işlenmesi gerekir. Öğrencilerin önce ve yeni öğrendikleri arasında yatay ve dikey ilişkiler kurması sağlanarak, anlamlı öğrenmeleri gerçekleştirilir.

### 1.2.2. Sunuş Yoluyla Öğretim Stratejisinin Uygulama Basamakları

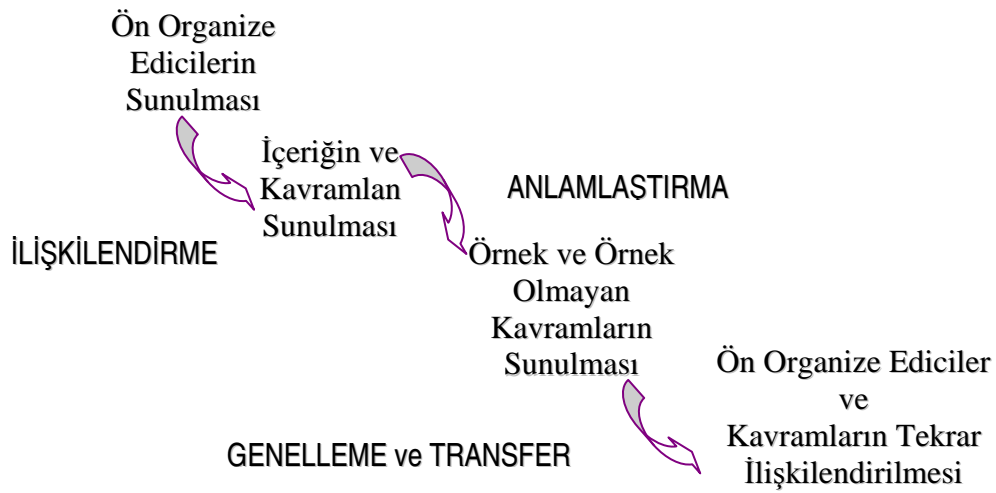
Ausubel’in geliştirdiği sunuş yoluyla öğretim adını verdiği yaklaşım üç basamakta uygulanır;

1. Ön organize edicilerin ( Ön düzenleyici- Örgütleyici) kullanılarak, öğrenciyi yeni konuyu kavramaya hazır hale getirilmesi,

2. Yeni konunun bütün ayrıntılarının adım adım sergilenmesi (Progressive Differentiation)
3. Yeni konunun ana ilkelerinin çeşitli örneklere uygulanarak, öğrencinin birleştirme, kaynaştırma ve bağdaştırma gibi zihinsel süreçlerinin geliştirilmesini sağlamak (Integrative Reconciliation).

**Şekil 1.3**

**Anlamli Öğrenmenin Uygulama Basamakları**



**1.2.2.a. Ön Organize Edicilerin (Örgütleyicilerin) Kullanılması**

Ausubel'in modelinde en önemli kavramlardan biri örgütleyicilerdir. Örgütleyiciler, öğrencilerin yeni konu ile ilgili bilgileri daha kolay anlayabilmeleri için verilen ön bilgilerdir. Örgütleyiciler, yeni öğrenilen bilgilerle, bunlarla ilgili olarak eskiden var olan bilgiler arasında bağlantı kurarlar. Bu nedenle örgütleyiciler öğrenmeyi kolaylaştırır. Örgütleyiciler, bir kavram, bir ilke, bir şekil, şema veya konunun özeti olabilir. Ausubel (1968), en etkili örgütleyicilerin, öğrencilere yabancı olmayan kavram, terim ve önermelerin kullanıldığı aynı zamanda da gösteri ve analogilerle desteklenen örgütleyiciler olduğunu belirtmiştir. Ayrıca örgütleyicilerin, öğretilen materyalin özelliklerine, öğrencinin yaşına ve öğrencilerin öğrenilecek

materyale yakınlık derecesine göre düzenlenmesi ve öğrenilecek konunun sunumundan önce verilmesi gerektiğini belirtmiştir

Örgütleyiciler, öğrencilerin dikkatini konuya çekmesi, konunun özünü ve kavramlar arası ilişkileri açığa çıkarması, öğrenciye eski bilgilerini hatırlatması ve yeni bilgilerle, önceki bilgiler arasındaki farkın anlaşılmasına yardımcı olması açısından çok önemlidir .

Yapılan araştırmalar örgütleyicilerin, sunulan materyal öğrenciler için yeni olduğu ve yeni gelen bilgiler ile var olan bilgiler arasında ilişki kurmakta güçlük çekildiği zaman etkili olduğunu göstermektedir (Mayer, 1979).

Senemoğlu (1997), örgütleyicilerin özelliklerini şöyle ifade etmiştir;

1. Genel olarak kısa sözel ve ya görsel bilgiden oluşur.
2. Öğrenilecek geniş bilgiden önce sunulur.
3. Öğrenilecek yeni konu ile ilgili ayrıntıyı kapsamaz. Bunu yerine düşünmeyi sağlayacak temel çerçeveyi verir.
4. Yeni bilgede, materyalde mantıksal ilişkiler kurmak için bir araç görevi yapar.
5. Öğrencinin bilgileri kodlama sürecini etkiler.

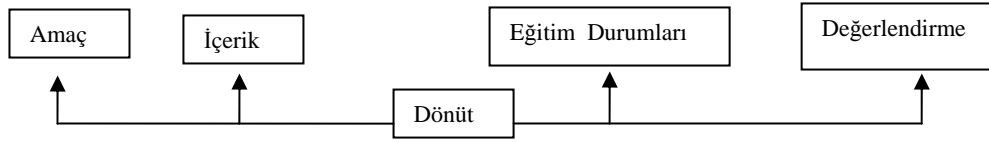
İki tür örgütleyici vardır ;

#### **1.2.2.a.1. Açıklayıcı-Sergileyici Örgütleyiciler (Expository Organizers)**

Açıklayıcı örgütleyiciler, hiç karşılaşılmamış bir konu hakkında yapılan genel açıklamalardır. Bu tür örgütleyiciler, öğrencinin konu hakkında ön bilgi edinmesini ve aşına olduğu bilgiler yardımıyla kavramsal bir yapı meydana getirmesini sağlarlar. Öğrenciler bu yapı sayesinde, yeni gelen bilgiler ile eski bilgiler arasında ilişki kurabilirler. Yeni bir konunun başında öğrenileceklerin genel hatlarıyla özetlenmesi, konuların birbiriyle ilişkisinin şematik olarak verilmesi bu tür örgütleyicilere örnek olarak verilebilir.

### Şekil 1.4

Açıklayıcı örgütleyicilere örnek bir şema (Eğitim Bilimleri,2005: 34)



#### 1.2.2.a.2 Karşılaştırmacı Örgütleyiciler (Comparative Organizers)

Öğrencinin yeni gelen bilgileri, daha önceki bilgilerle karşılaştırmasını sağlayan örgütleyicilerdir. Bu örgütleyiciler, öğrencide var olan zihin becerilerinden ve bilgidan yeni öğrenilecek konu için gerekli olanları hatırlatır. Bu durumda yeni öğretilen bilgi, öğrencinin daha önceden çok iyi bildiği bir konu ile benzeşim kurularak anlatılır. Karşılaştırmacı örgütleyiciler, öğrencinin var olan bilişsel yapısı ile yeni materyal arasındaki benzerlik ve farklılıkları ortaya koyar. Örneğin, gözün yapısı anlatılırken fotoğraf makinesinin işleyişine değinilmesi bu tür örgütleyicilerdendir.

#### 1.2.2.b. Yeni Konunun Bütün Ayrıntılarının Adım Adım Sergilenmesi (Progressive Differentiation- Farklılaştırıcı İlerlemecilik)

Bu basamakta, öğretmen öğreteceği genel ilkeleri veya kavramları adım adım ilerleyen bir stratejiyle verir. Bu işlem sırasında , benzerlikler ve farklılıklar vurgulanır, özel olarak seçilmiş örnekler ve ilkelere uymayan istisnalar belirtilir. Bu basamakta öğretmen iki noktaya dikkat etmelidir;

- Öğrenciler, ilkenin uygulandığı örnekler bularak, bunların daha önceki bilgileriyle “benzerliklerini” görmeli ve yeni öğrendikleri ilkeyi önceki bilgileriyle ilişkilendirebilmelidirler.
- Öğrenciler ilkenin uygulanmadığı örnekler bularak eski bilgileriyle yeni öğrendikleri arsındaki “farklılıkları” bulabilmelidirler. Böylece, yanlış genellemelerin önüne geçilebilecektir.

### **1.2.2.c. Yeni Konunun Ana İlkelerinin Çeşitli Örneklerle Uygulanarak, Öğrencinin Birleştirme, Kaynaştırma ve Bağdaştırma Gibi Zihinsel Süreçlerinin Geliştirilmesini Sağlamak ( Integrative Reconciliation)**

Konuyla ilgili bilgiler verildikten sonra öğrencinin öğrendiklerini pekiştirmesi, içselleştirmesi ve yeni durumlara uygulanmasını sağlamak amacıyla öğrencilere yeni problem durumlarının veya örneklerin verilmesi aşamasıdır. Öğretmen, öğrencilerin yeni ilkeyi kavradıklarını saptadıktan sonra yine örnekler üzerinde durur ve uygulamalar yaptırır. Bu basamak, öğrencilerin yeni öğrendikleri ilkelerle önce öğrendiklerini kaynaştırmalarını veya birleştirmelerini sağlayan basamaktır. Öğrenci önceki bilgilerini düzeltir, genişletir, varsa çelişkileri giderir. Böylece öğrencinin zihninde birleştirme ve bağdaştırma sağlanmış olur. Yeni öğrenilen ilkeler, öğrencinin önceki bilgileriyle çelişiyorsa bu önceki bilgilerin yanlışlığından veya kapsamın dar tutulmuş olmasından kaynaklanabilir.

### **1.2.3. Sunuş Yoluyla Öğretimin Planlanması**

Sunuş yoluyla öğretimin planlanması genel olarak üç aşamada gerçekleştirilir. Bunlar:

1. Öğrencilerin hangi davranışları kazanması gerektiğini belirten hedefler saptanmalıdır.
2. İşlenecek konular ve konuların öğretilmesi için kullanılacak teknikler belirlenmelidir.
3. Kazandırılmak istenen davranışlara ve konuya uygun olan, kavramlar arası benzerlik ve farklılıklara değinecek özellikte örnekler seçilmeli ve öğretim buna göre planlanmalıdır.

### 1.2.4. Sunuş Yoluyla Öğretim Uygulanması

1. Organize edici bilgiler kullanılmalıdır.

a) Derste kullanılacak önemli kavramların tanımları verilmeli,

b) Derste geçen genellemeler ve ilkeler önceden verilmeli,

c) İşlenecek konunun ana hatları verilmeli ve öğrencilerin görebileceği bir yere yazılmalı.

2. Anlatımda bol ve değişik örnekler kullanılmalıdır.

3. Anlatılanlar resim, şema, grafik gibi belirginleştirici araçlarla desteklenmelidir.

4. Anlatılan konuda geçen kavram ve ilkeler arasında benzerlikler ve farklılıklar üzerinde önemle ve yeterli zaman ayrılarak durulmalıdır. Olumlu pekiştirme ile olumsuz pekiştirme birbiriyle fonksiyon yönünden benzer fakat uygulanış biçimleri farklı iki kavramdır. Bunların benzer ve farklı yönlerinin açık seçik ortaya konmadan anlamlı olarak kazandırılması çok güçtür.

5. Öğrenciye kazandırılacak bilgiler anlamlı şekilde organize edilmiş bir bütünlük göstermelidir.

6. Ezberleme teşvik edilmemeli, öğrenciler ezberleme için cesaretlendirilmemelidir. Öğrencilerin ders kitabındaki bilgiyi kitabın ifadesiyle tekrar etmeleri yerine kendi kelimeleriyle söylemeleri sağlanmalıdır.

7. Anlamlı öğrenme sırasında öğrenciler konu ile ilgili kendi görüşlerini rahatça söyleme, takıldıkları noktaları çekinmeden sorma ve tartışma olanaklarına sahip olmalıdırlar.

### 1.2.5. Sunuş Yoluyla Öğretim Stratejisinin Avantajları

Sunuş yoluyla öğretim yaklaşımının avantajları şunlardır:

- Açıklamanın gerektiği her durumda başarıyla uygulanabilecek bir stratejidir (Bilen,1999).
- Yeni olgu ve genellemelerin öğretiminde, etkili bir yöntemdir. (Erden,Akman,1998).

- Öğrencilere kısa zamanda çok bilgi kazandırabilir ve anlamlı öğrenmeye olanak sağlar.
- Öğretmen açısından derslerin işlenmesi daha kolay ve ekonomiktir.
- Öğrencilerin herhangi bir konuyla ilgili yeterli ön bilgiye sahip olmadığı durumlarda sunuş yoluyla öğretim anlamlı öğrenmeyi sağlamada daha etkili olmaktadır (Senemoğlu,1997).

### **1.3. Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme Teorisi**

Yapılandırmacılık, İngilizce “constructivism” kelimesinin karşılığı olarak kullanılır (Demirel,2001) . Yapılandırmacılık Türkçe’de “oluşturmacılık, kurmacılık, kurgulamacı öğrenme, bütünleştiricilik,yapılandırıcı öğrenme,yapısalıcı öğrenme, oluşumcu yaklaşım gibi kavramlarla ifade edilmektedir. Kullanılan bu terimler, bilginin öğrenci tarafından yapılandırılmasını ifade eder. Öğrenciler bilgiyi doğrudan almaz, kendi bilgilerini yeniden oluştururlar.

#### **1.3.1. Yapılandırmacı Öğrenme Teorisinin Felsefik Temelleri**

Felsefeciler bilginin doğasını anlayabilmek için yüzyıllarca “ Bilgi nedir?, Bilgi nasıl oluşur?, Doğru nedir?, Gerçek nedir?” gibi soruları tartışmışlardır. Geleneksel eğitim anlayışını biçimlendiren pozitivistler, bilgiye nesnel yaklaşmış ve bilginin kişinin dışında olduğunu, keşfedildiğini ve ortaya çıkarıldığını savunmuşlardır. Ancak, daha sonra, bu anlayışa ters bir anlayış geliştirilmiştir. Bu yeni anlayış, gerçeğin öznel olduğunu, bilginin keşfedilmek yerine yorumlandığını, ortaya çıkarılmak yerine oluşturulduğunu savunmaktadır (Yıldırım,Şimşek,1999). İşte felsefedeki öznel bilgi üzerine kurulan bu eğitim anlayışı yapılandırmacılık olarak adlandırılmaktadır. Yani yapılandırmacılık, bilginin doğasıyla ilgili pozitivism sonrası oluşan yeni anlayışın öğrenme-öğretme sürecine uyarlanmasıdır.

Yapılandırmacılık yeni bir düşünce değildir. Bilginin, bilen tarafından yapılandırıldığı düşüncesi M.Ö. 5. ve 6. yüzyıllarda şüpheçiler tarafından savunulmuştur (Philips,1995). 18. yüzyılda insanların kendi kendilerine ne

yapılandırılırsa onu anlayabildiklerini söyleyen felsefeci Giambattista Vico da yapılandırmacı yaklaşımın ip uçlarını vermiştir. Vico, “bir şeyi bilen onu açıklayabilendir” ifadesini kullanmıştır (Cheek,1992). Daha sonra Immanuel Kant bu ifadeyi, “insan bilgiyi pasif değil aktif olarak alır, önceki bilgileri ile karşılaştırır, yorumlayıp (yapılandırıp) bilginin kendisinin olmasını sağlar” şeklinde geliştirmiştir (Yeşilyurt,2004). Pek çok felsefeci bu düşünceler üzerinde durmuştur fakat yapılandırmacılık ile ilgili ilk dikkate değer çalışmalar Piaget ve John Dewey tarafından yapılmıştır. Dewey’in bahsettiği aktif öğrenme yapılandırmacı yaklaşımın en önemli noktalarından biridir. Piaget ise öğrenmeyi etkileyen bilişsel yapılar üzerinde durarak öğrenme anlayışının şekillenmesinde etkili olmuştur (Özden,2003).

### 1.3.2. Yapılandırmacılık nedir?

Yapılandırmacılık , Ausubel’in “ öğrenmeyi etkileyen en önemli etken öğrencinin mevcut bilgi birikimidir, yeni öğrenilen bilgiler bunlar üzerine inşa edilir” düşüncesi üzerine odaklanmış bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım Wittrock tarafından geliştirilmiştir (Ayas, A. ve diğer, 2005:41)

Kişilerin önceki yaşantılarından oluşan bir bilişsel yapıları vardır. Kişiler yeni karşılaştıkları olaylara bu bilişsel yapıları ile yaklaşırlar. Öğrenci yeni kazandığı bilgileri daha önceden bildikleriyle karşılaştırır ve yorumlar. Kendisine verilen bilgileri aynen almaz, kendi zihin yapısına uygun olarak anlamlandırır. Varolan bilişsel yapılar, yeni olayları algılamayı etkiler (Umberg,2000). Bu şekilde bireyler, bilişsel yapılarını geliştirerek kendi bilgilerini oluşturmaya devam eder. Öğrenenin amacı, bilgiyi inşa etmek ya da kendi inançları, deneyimleri, var olan şemaları yoluyla yeniden oluşturmaktır. Oluşturmacı bakış açısında bilginin, öğrenenin var olan değer yargıları ve yaşantıları tarafından üretildiği düşünülür (Kılıç,2001).

Bu yaklaşımın en önemli savunucusu olan Bodner, öğrenme ve öğretme kelimelerinin eş anlamlı olmadığını, öğretmenlerin çok iyi öğretici olsalar bile öğrencilerin her zaman öğrenemeyeceklerini belirtir. Bodner’e göre bilgi öğrenenin kafasında yapılandırıldığı için öğrencilerin ön bilgileri, varsa kavram yanılgıları



ortaya çıkarılmalı ve öğretim buna göre planlanmalıdır. Benzer şekilde Taber (2000:63-72), bilginin öğretmenden öğrenciye doğrudan aktarılamayacağını, bilginin öğrencinin kendisi tarafından aktif bir şekilde yapılandırılması gerektiğini vurgulamıştır. Bu nedenle de öğretmenin, öğretim sürecinde öğrencilerin ön bilgilerini, kavram yanılgılarını bilimsel kavramlarla değiştirmek ve etkili bir öğretim yaklaşımı geliştirmek için yapılandırıcı öğrenme teorisinden açığa çıkarılan prensipleri kullanılmasının daha etkili olabileceğini vurgulamıştır.

Genel olarak yapılandırıcı öğrenme teorisinin ortaya koyduğu prensipler şöyle özetlenebilir;

1. Öğrenciler öğrenme ortamına kendilerine has ön bilgi ve inançlarla gelirler. Bu nedenle de öğrenme, öğrenme ortamına bağlı olduğu kadar öğrencilerin ön bilgi, tutum ve amaçlarına da bağlıdır.
2. Öğrenme pasif bir süreç değil öğrencinin öğrenme sürecine katılımını gerektiren aktif, sürekli ve gelişimsel bir işlemdir.
3. Bilgi her birey tarafından eşsiz bir şekilde hem kişisel hem de sosyal olarak yapılandırılır.
4. Öğrenme, basitçe zihinde var olan kavramlara eklemeler yapılması veya bu kavramların genişletilmesi ile sağlanamaz, aynı zamanda mevcut kavramlar bir şekilde yeniden düzenlenmelidir. Öğrenen, yapılandırılan yeni bilgileri değerlendirir, özümleyebilir ya da reddeder (Glaserfeld, 1995).  
Yapılandırmacı yaklaşım , bilginin nasıl oluşturulduğu konusunda üçe ayrılır.

### **1.3.2.a. Bilişsel Yapılandırmacılık**

Bilişsel yapılandırmacılığın esası “ bilginin bireyin dışında ve aktarılabilecek bir gerçekler bütünü olmadığı birey tarafından içselleştirilerek oluşturulduğudur”. Birey bilgiyi bilişsel olarak oluşturur fakat çevre etkileşimi de önemlidir (Lorsbach, Tobin, 1992).

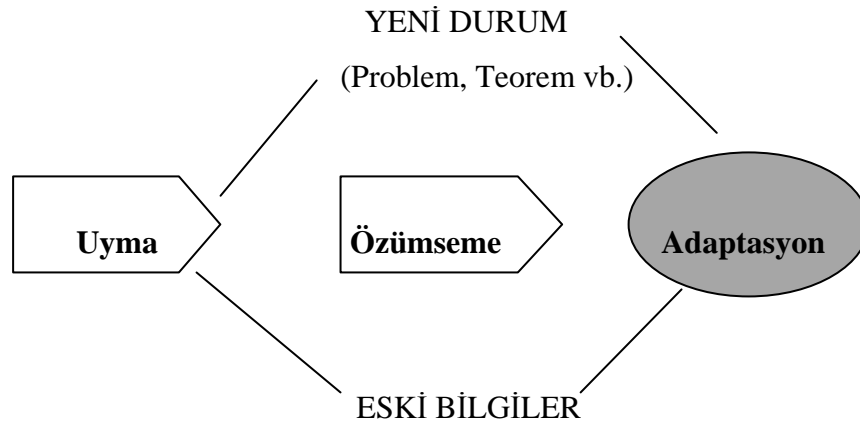
Bilişsel oluşturmacılar, bilginin nasıl oluşturulduğunu açıklarken Piaget'in öğrenme teorisini kullanırlar (Piburn ve Baker, 1997). Öğrenmeyi, Piaget'in öne

sürdüğü “ özümseme, örgütleme ve bilişsel denge” teorileriyle açıklarlar. Piaget’e göre bilgi bireyin çevresi ile aktif olarak etkileşimi sırasında kurulur. Piaget bu varsayımını, uyma ( *accommodation*) ve özümsemeyi (*assimilation*) içeren adaptasyon süreci ile açıklar.(Karamusaoğlu,2003).

Bilişsel oluşturmacı yaklaşımda, başlangıç noktası kişinin o ana kadar sahip olduğu bilgiler ve bunların oluşturduğu bilişsel yapılarıdır. Bu bilişsel yapı dengededir. Kişi yeni gelen bilgiyi bu bilişsel yapısını kullanarak anlamlandırır. Kişi, yeni gelen bilgiyi önceki bilgileriyle çelişmeden ilişkilendirdiğinde “özümseme” olayı gerçekleşir. Yeni bilginin özümsemesiyle birey yeni bir bilişsel dengeye ulaşır. Eğer yeni bilgi, kişinin önceki bilişsel yapısıyla çelişiyorsa özümseme gerçekleşmez. Bu durumda, kişi bir bilişsel dengesizlik yaşar. Bireyler sürekli dengede kalmayı istediklerinden bu dengesizlik durumunda tedirgin olurlar. Bu durumu ortadan kaldırmak için birey, bilişsel yapısında bir düzenlemeye gitmek zorunda kalır. Bu düzenlemeyi gerçekleştirirken, yeni şemalar yaratarak ya da önceden var olan şemaların kapsam ve niteliklerini değiştirir yani duruma **uyum** sağlar. Böylelikle kişi yeniden bilişsel dengeye ulaşır.

**Şekil 1.5**

**Bilişsel Adaptasyon Süreci**



Bu şematik açıklamada birey karşılaştığı yeni durumu kendi mevcut bilgi ve tecrübeleri ile anlamaya çalışır. Eğer yeni durumu açıklamada mevcut bilgi yetersiz kalıyorsa, çelişkiler doğuruyorsa birey yeni durumun varlığını kabul ederek uzlaşma

noktaları aramaya başlar. Bu sırada birey mevcut bilgisini değiştirme ve çelişkileri aşmaya çalışır. Bu süreç aynı zamanda bir problem çözme sürecidir. Sonunda mevcut bilgi ve tecrübelerin yardımıyla birey yeni problemi çözebilmiş ise veya yeni duruma bir anlam verebilmiş ise özümleme sürecini tamamlamış olur. Böylece birey yeni durumla ilgili bilişsel adaptasyonunu sağlar ve yeni bilgiler kurar.

Tüm bu işlemler öğrenci tarafından gerçekleştirilmektedir. Yeni bilgiler, öğretmen tarafından öğrencinin bildiklerine uydurulamaz ya da değiştirilemez. Burada öğretmenin rolü, öğrenciyi canlandırmak, araştırmaya yöneltmek, var olan bilgisini geliştirmesini veya yönetmesini sağlamak için dengesizlikler, soru işaretleri oluşturmaktır.

### 1.3.2.b. Sosyal Yapılandırmacılık

Sosyal yapılandırmacılar, bilginin bireyin içinde bulunduğu sosyal çevrenin etkileşimiyle oluştuğunu belirtirler ve işbirlikli süreçlere önem verirler (Tynajala,1999).

Sosyal yapılandırmacılar, öğrenmeyi Lev Vygotsky'in teorilerini kullanarak açıklarlar. Vygotsky, öğrenmede kültürün ve dilin önemli bir etkisi olduğunu savunmuş ve bilginin sosyal etkileşimlerle oluştuğunu öne sürmüştür. Vygotsky'e ait üç teori şunlardır(Kılıç,2001):

**1)Anlamlandırma:** Kişilerin içinde yaşadığı toplum ve kültür, bilginin anlamlandırmasında etkilidir. Çevremizdeki insanlar ve kültür olayları algılamamızı ve anlamlandırmamızı etkiler ve bilgiler bunlar aracılığı ile oluşur.

**2) Bilişsel Gelişim Araçları:** Çocuğun bilişsel gelişimini sağlayan araçlar vardır. Bunlar kültür, dil ve çocuk için çevresinde önemli olan kişilerdir. Bu araçların şekli ve kalitesi, bilişsel gelişimi biçimlendirir ve onun hızını etkiler.

**3)Yakınsal Gelişim Araçları:** Bireyin gelişimi sonu olmayan bir silindire benzer. Bu silindir üzerinde bireyin problem çözme becerileri geliştikçe yukarılara doğru kayan bir yakınsal gelişim alanı vardır. Bu gelişim alanının tabanını, kişinin yardım almadan çözebileceği problemler oluşturur. Yakınsal gelişim alanının

tavanını ise; kişinin yardım alsa bile çözemeyeceği problemler oluşturur. Taban ile tavan arasında ise bireyin yardım alarak çözebileceği problemler vardır.

Vygotsky'e göre, öğrenci, kendi çözebileceği problemlerden başlayıp daha sonra yavaş yavaş zorlaştırarak ve öğretmen ya da arkadaşlarının yardımını alarak gelişim silindiriindeki yakınsal gelişim alanını daha üst noktalara çıkarabilir. Bu teoriye göre, kişinin gelişimi sonsuzdur, bir yaşta sona ermez.

**Şekil 1.6**

**Vygotsky'de Yakınsal Gelişim Alanı**



Vygotsky'e göre öğretim, çocuğun gelişimini ileri götürebildiği ölçüde iyidir. Öğretim çocuğun yakınsal gelişim alanını etkili olarak kullanmasını sağlamalıdır. Bu nedenle, doğrudan bire bir öğretim ve çocukların çocuklarla ve yetişkinlerle etkileşimlerini sağlayan öğretim biçimleri çocuğun bilişsel gelişiminde önemli rol oynar (Vygotsky, 1986).

Kısaca, Vygotsky, çocuğun dil ve deneyimleri yoluyla sosyal çevresiyle etkileşerek öğrendiğini, sosyal çevrenin ve bu sosyal çevredeki insanların çocukların öğrenmesini etkilediğini, eğer bunlar kaliteli ise oluşacak etkileşimin çocukların bilişsel gelişimini hızlandırabileceğini ve bilişsel gelişimin sonu olmadığını, sürekli geliştiğini savunur.

Sosyal oluşturmacıların, oluşturmacılığa en büyük katkıları “oluşturmacılığa sosyal bir boyut” kazandırmalarıdır. Yani, Vygotsky'nin teorilerine dayanarak, sosyal oluşturmacılar şunları savunurlar.

- Öğrenme ve gelişim sosyal bir etkinliktir, öğrenci kendi bilgisini bilincinde,

kendi anlama şekliyle oluşturur ya da oluşturamaz.

- Öğretmen, öğrenme sürecini kolaylaştırma görevini üstlenir.
- Öğrencilerin birbirleriyle çalışmaları ve etkileşimleri sağlayacak işbirlikli öğrenme ortamları hazırlanmalıdır. Öğrenciler, edindikleri yeni bilgileri, arkadaşlarıyla ve öğretmenleri ile paylaşıp, tartışarak anlamlandırabilirler.

### 1.3.3. Yapılandırmacı Öğrenme Teorisinin Temel İlkeleri

1. Yapılandırıcı yaklaşım, kişinin kendi bilgilerini ancak kendisinin oluşturduğunu savunduğu için sınıf içi çalışmalar öğrenci merkezli olmalıdır.
2. Yapılandırmacı yaklaşımda, öğretmen konuyu ilgi çekecek bir şekilde planlamalıdır. Bu bir gösteriyle, farklı bir etkinlikle ya da bir problemle yapılabilir.
3. Yapılandırmacı yaklaşımın başlangıç noktası, öğrencilerin bilgi ve deneyimleridir. Öğrencilerin bilimsel bilgileri önceki tecrübeleriyle anlamlandırarak öğrenmelerini sağlamak esastır. Bunu sağlamak için, öğretmen ilk önce öğrencilerin yeni konu hakkında ne bildiğinin ve onların bu konuyla ilgili önceki deneyimlerinin neler olduğunu anlamaya çalışmalıdır.
4. Öğrenciler sıkı bir kontrol altındayken kendi kendilerine bir şey yapamazlar. Bu yüzden öğretmenler, öğrencilerin öğrenmek istedikleri şeyler hakkında seçim yapmalarına, kendi araştırmalarını yapmalarına, böylece öğrenmelerinin kontrolünü daha fazla ellerine almalarına izin vermelidirler.
5. Kişisel anlayışın gelişmesinde sosyal ortam önemli bir unsurdur. Bilginin yapılandırılması kişisel bir olay olsa da bireyler ortamdaki diğer kişilerin bilgi ve anlayışları ile kendi anlayışlarını değerlendirir. Öğrenciler, grup halinde çalışır ve tartışma ortamı yaratırlarsa, kendi sonuçlarını diğerleriyle karşılaştırma fırsatı bulacaklar ve eğer diğer gruplarda aynı sonuçlara ulaşımlarsa, edindikleri bilgi ya da deneyimlerin geçerliliğini kanıtlamış olacak ve bunları benimseyeceklerdir. Eğer bir grubun sonucu, diğerlerinden farklı ise, bunlar sonuçlarını tekrar gözden geçirecek ve gerekirse deney ya da gözlemlerini tekrarlayacak, araştırmalarını derinleştirecektir. Öğrenciler

birlikte çalışırken, bir birlerinin öğrenmesine yardım ederken problem çözme becerilerini de geliştirirler.

6. Yapılandırmacı yaklaşıma sahip sınıf ortamında, öğretmen bilgi vermekten uzaklaşır ve öğrencilere yaparak öğrenecekleri, onları düşünmeye sevk edecek durumlar yaratır. Öğretmen, öğrencilerin önceki bilgilerini açığa çıkarmaları için dinler, izler ve sorgular. Böylelikle yanlış öğrenmeleri ve yanlış ipuçlarını ortaya çıkarır ve gidermeye çalışır.
7. Yapılandırmacı yaklaşımda, bilgilerini oluştururken kişinin yaşadığı öğrenme süreci önemlidir ve ölçme – değerlendirme, öğrenme sürecine entegre edilir. Sonuçtan çok, öğrencinin yaşadığı öğrenme süreci değerlendirilir. Bu yaklaşımda öğretmen, öğrencilerin ezberleme yeteneklerine dayalı olarak belirli bir konuya ilişkin ne bildikleri üzerinde değil, performansa dayalı ölçme - değerlendirme yaklaşımlarını kullanarak bilginin yapılandırma süreçlerine odaklanır.“Değerlendirme etkinlikleri, yalnızca öğretimin ortasında ve sonunda uygulanan sınavlarla değil “gözlem, görüşme, tartışma, öğrenme etkinlikleri sırasında oluşturulan tüm ürünleri (raporlar, notlar, çizimler, ödevler, proje çalışmaları vb. ) içeren dosyaların değerlendirilmesiyle tüm öğretim boyunca sürer. Bu yapıldığında, daha geniş ve ayrıntılı bir değerlendirme ortaya çıkar.

## 8. Geleneksel ve Yapılandırmacı Sınıf Ortamlarının Karşılaştırılması

Geleneksel ve yapılandırmacı sınıf ortamlarının karşılaştırılması aşağıdaki gibi yapılabilir (Saban, 2000, Henrique,1997);

**Tablo 1.1**

**Geleneksel ve Yapılandırmacı Sınıf Ortamlarının Karşılaştırılması**

| <b>Geleneksel Sınıf Ortamı</b>  | <b>Oluşturmacı Yaklaşım Sahip Sınıf Ortamı</b>  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Müfredat, temel becerilerin kazanılmasına önem verir, parçadan bütüne doğru sunulur</li> <li>• Sabit müfredata katı bir şekilde bağlı kalmak önemlidir</li> <li>• Program uygulamaları, çalışma kitapları ile sınırlıdır.</li> <li>• Öğrenciler, öğretmenlerin dolduracağı boş birer depo olarak görülür.</li> <li>• Öğretmenler genellikle, bilgiyi öğrenciye aktaran tek kaynak gibi algılanır.</li> <li>• Öğretmen öğrencinin öğrenmesini değerlendirmek için kesin ve tek doğru cevap beklerler.</li> <li>• Öğrenme, öğretimden tamamen bağımsız olarak sınavlar ile değerlendirilir.</li> <li>• Öğrenci temel olarak yalnız çalışır.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ana kavramlar vurgulanır, bütünden parçaya doğru sunulur.</li> <li>• Öğrencilerin istekleri, ilgi, ihtiyaç ve soruları geniş yer tutar.</li> <li>• Program uygulamaları, verilerin ilk kaynaklarına ve el becerilerine dayalı materyaller üzerine kuruludur.</li> <li>• Öğrenciler, kendi öğrenmelerinden sorumludur. Öğretmenler, bilgi ile öğrenci arasında aracılık eden etkileşimli bir tavır içinde olur.</li> <li>• Öğretmen, öğrencinin o anki kavramlarını sonraki derslerde kullanabileceği bakış açısını arar.</li> <li>• Öğretmen öğrencilerin farklı görüşlerini ortaya çıkarıp, anlamaya çalışır.</li> <li>• Öğrenme, öğrencinin verilen görevleri yerine getirirken yapılan öğretmen gözlemleri ile de değerlendirilir.</li> <li>• Öğrenci temel olarak grup çalışması yapar.</li> </ul> |

## 1.4. Kavram ve Kavram Yanılgıları

### 1.4.1. Kavram

İnsanlar yaşamları boyunca çok çeşitli olay, fikir veya objelerle yüz yüze gelirler. Bunların her birinin özelliklerini ayrı ayrı öğrenmek çok zor bir iştir. Bu nedenle de yaşadığımız çevrenin karmaşıklığını azaltmak ve obje, olay yada fikirlerin tanımlanmasına yardımcı olmak amacıyla benzer özelliklere sahip olay, obje veya fikirler gruplandırılarak, bu gruplara isimler verilmiştir. İnsanlar çevreleriyle olan etkileşimleri sonucunda bir taraftan kavramları geliştirirken diğer taraftan da kavramların isimlerini sözcük olarak zihinlerine yerleştirirler.

Literatürde kavram tanımı çok değişik şekillerde yapılmıştır. Bu tanımlardan bazıları şöyle sıralanabilir ;

- Kavramlar, ortak özellikleri olan nesne, olay, fikir ve davranışların oluşturduğu sınıflamaların soyut temsilcileridir (Fidan,1986).
- Kavramlar eşyaları, olayları, insanları ve düşünceleri benzerliklerine göre gruplandırdığımızda, bu gruplara verilen addır (Kaptan,1998).
- Kavram, nesnelere yada olayların ortak özelliklerini kapsayan ve bir ortak ad altında toplayan genel tasarım; tek bir nesnenin (bireysel kavram) ya da bir nesnelere sınıfının (genel kavram) özünü belirleyen, birbirleriyle bağlantılı niteliklerin ya da özel belirtilerin bir sözcükte düşünülmüş olan bileşimidir (Akarsu, 1994).
- Kavramlar , nesnelere, insanların, duyguların yada fikirlerin ortak özelliklerini tanımlayan ve çoğunlukla kelimelerle ifade edilen fikirlerdir (Shavelson ve Ruiz,1996)
- Kavram, bazı isimlerle belirtilen nesnelere yada olayların düzenliliğidir (Novak,1983).
- Kavram, aralarında belirli özellikleri paylaşan bir grup nesne veya olaya verilen semboldür (Cüceloğlu,1997:215)



Bütün tanımlara dikkat edilirse kavram öğrenme, temelde ayırt etmeyi öğrenmedir. Kavramlar, dış dünyayı anlamamıza ve anlamlandırmamıza yani düşünmemize yardımcı olan zihinsel araçlardır (Koç ve diğer, 2003). Kavramlar öğrenme sürecinde çok önemli bir yere sahiptir. Modern öğrenme kuramlarına göre temel bilimsel kavramların gelişmesi daha sonraki öğrenmeleri de büyük ölçüde etkiler. Bu nedenle kavramların anlamlı bir şekilde öğretilmesi çok önemlidir.

İnsanlar temel kavramları öğrenmeye, çocukluk dönemlerinden itibaren başlarlar. Piaget, öğrenmeyi zihinsel gelişim kuramına göre açıklamıştır. Piaget, büyüme ve gelişme süreçleri üzerinde durmuş ve bireylerdeki gelişimi, doğumdan olgunluk çağına kadar geçen süre içinde aşamalar halinde açıklamaya çalışmıştır. Zihinsel gelişimin temelinde, kavram öğrenme vardır. Piaget'in (1966), zihinsel gelişim kuramına göre, bireyler, 2-7 yaş arasına tekabül eden işlem öncesi (pre-operational) dönemden itibaren kavramları algılamaya başlarlar fakat kavramları açıklayamazlar. Bu dönemde kavramlar yaşantı yoluyla öğrenilir. Örneğin; Elma, portakal bir meyvedir; meyve kavramını bu nesnelere dokunarak ve yiyerek öğreniyor (Demirel,2000:38). 11 yaş ve sonrası dönem olan soyut işlemler (Formal Operational) döneminde de soyut kavramlar algılanır ve bireyler artık kavramlarla düşünebilirler (Özmen,2004). Fensham'a göre, insanlar dünyadaki yaşamları süresince bir çok şeyin üstesinden gelmeyi öğrenerek yetişirler. Bu süreçte de pek çok kez genelleme yaparlar. Eğitimde kullanılan kavramlar da bu genellemelerden bazılarıdır. Kavramlar olmadan öğrenmeye başlanamaz (Fensham,2002: 335-339).

Bahar (2003), öğrenmeyi ve öğrencinin derslerdeki performanslarını öğretmen (alan bilgisi, öğretim biçimi, sempati vb.) , öğrenci ( yetenek, tutum, motivasyon vb.), sosyo-kültürel faktörler, fiziksel durum, dil, kültür gibi faktörlerin etkilediğini belirtmiştir. Kavram öğrenimini etkileyen en önemli faktörlerden biri de öğrencilerin ön bilgileridir. Yapılan pek çok çalışma öğrencilerin sınıfa fen olaylarıyla ilgili çok çeşitli ön bilgi ve kavramlarla geldiklerini göstermiştir. Öğrenciler, yaşantıları süresince pek çok temel kavramı öğrenmeye, yapılandırmaya başlarlar ve sınıf ortamına zihinlerinde oluşmuş birtakım kavramlarla gelirler.

Bilişsel kurama göre, yeni öğrenmeler öncekiler üzerine inşa edilir (Özden,2003:26). Kavramların öğrenilmesi, öğrencilerin geçmiş yaşantılarından getirdikleri bilgi, tutum ve becerilerin yeni öğrenilen bilgilerle zihinde yapılandırılması ile gerçekleşmektedir. Kavramların seçilmesi, yorumlanması ve yeniden organize edilerek yeni kavramların oluşturulması bireylerin ön bilgilerine bağlı olarak değişir. Bazı durumlarda , bilgiyi yapılandırma süreci sonunda, bilimsel gerçeklerle uyuşmayan kavramlar ortaya çıkabilir. Yani; öğrenci kavramı bilimsel gerçeklerle örtüşmeyecek şekilde ifade eder. Kavramların, bilimsel olarak kabul edilen kavram tanımından farklı olarak tanımlanması , başka bir deyişle kavramın bilimsel tanımıyla öğrencinin kendi zihninde oluşturduğu tanımın uyumsuzluğu “**Kavram Yanılgısı**” olarak ifade edilir. Kavram yanılgıları doğa olaylarını doğru anlama ve doğru yorumlamanın önündeki en önemli engellerden biridir (Özmen, Demircioğlu, 2003).

#### 1.4.2. Kavram Yanılgıları

Kavram yanılgıları öğrenmeyi etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Kavram yanılgısı en genel anlamıyla bilimsel olarak doğru olmayan ama öğrencilerin kendilerine has biçimde anlamlandırdıkları kavramlardır. Kısmen bu sebepten dolayı, kavram yanılgıları kavramsal değişime direnç gösterebilir. Öğrenci kavram yanılgılarını, formal eğitim öncesinde ya da formal eğitim döneminde edinebilir. Kavram yanılgıları, bir elektrik devresinde kısa devreye yol açan iletken teller gibidir. Başka bir ifadeyle anlamlı öğrenmeyi engelleyen bir faktör olarak karşımıza çıkar. Anlamlı öğrenme, yeni bilgilerle var olan ön bilgilerin bütünleştirilmesini gerektirir. Yani bilginin yapılandırılması, bireye özgü hale getirilmesi gerekir (Bahar, 2003).

Kavram yanılgıları ile ilgili , aşağı yukarı aynı anlamlarda kullanılan bir çok terim bulunur: İlkel inançlar (naive beliefs), hatalı fikirler (erroneous ideas), ön kavramlar (preconception), bilimin çoklu özel versiyonları ( multiple private versions of science), hatanın arkasındaki kaynaklar ( underlying sources of error), gerçekliğin kişisel modelleri ( personel model of reality), anlık akıl yürütme( spontaneous

reasoning), ısrarlı uzaklar (persistent pitfalls), genel duyu kavramları ( common sense concepts), kendiliğinden oluşan fikirler ( spontaneous knowledge), alternatif çatılar ( alternative frameworks), çocukların bilimi (children science) örnek verilebilir (Nakhleh,1992; Bahar,2003)

Öğrencilerin çoğu için fen alanı ile ilgili prensiplerin ve kavramların özünü anlamak oldukça güçtür. Öğrencilerin çoğu kimyayı öğrenmek için çok çabalamalarına rağmen sık sık başarısızlığa uğramaktadırlar. Öğrenciler kendi kavramlarını oluşturduklarında, bu kavramların bazen öğretmenin kavramlarından farklılık gösterdiği görülmektedir. Bunun nedenleri araştırıldığında, en önemli nedenlerden birinin öğrencilerin temel kimya kavramlarını uygun bir şekilde yapılandıramamaları yani kavramları tam olarak anlamamaları olduğu ortaya çıkar (Nakhleh 1992:191-196).

Kathleen, kavram yanlışlarını günlük yaşamdaki deneyimlerden kaynaklanan yanlışlar ve öğretim sürecinde kazanılan yanlış kavramlar olarak iki temel sınıfa ayırmıştır. Bunlardan deneysel kavram yanlışları, öğrencilerin sınırlı bilgileri ile duyuşsal bilgileri üzerinden mantıksal yorum yapmalarından kaynaklanmaktadır. Bu yorumlar, genellikle şimdiye kadar kabul edilen teorilerle ve uzmanların görüşlerinden farklılık gösterir. Bu çeşit kavram yanlışları genellikle yeni bir konunun öğretimi başlamadan önce görülür ve değiştirilmeleri çok zordur. İkinci olarak okul ya da okul dışında öğrencinin eğitimi süresince kazandığı kavram yanlışlarıdır (Şendur,2004).

Kavram yanlışlarının oluşmasının farklı nedenleri olabilir. Bu nedenler şöyle sıralanabilir;

- Öğrenilen bilginin eksikliği ve diğer bilgilerle uyuşmaması
- Öğrenilecek konunun karmaşıklığı yada konu içersindeki yabancı kelimelerin fazlalığı
- Öğrencilerin yeni konuyu öğrenirken kendi ön bilgilerini yeterince kullanamaması
- Öğretmenin, kavramsal değişimi sağlamada yetersiz kalması

- Kavramların öğrenciler tarafından öğrenilirken, belirli durumlarda anlam bütünlüğünün kurulamaması
- Uygun eğitim-öğretim ortamının oluşturulamaması
- Günlük hayatta kullanılan kavramların, bilimsel dilde farklı anlamlarının olması nedenlerine de bağlanabilir ( Bilgin, Geban, 2001: 27)

Fen eğitiminin temel amaçlarından biri, öğrencilerin fen alanındaki öğrenme ve anlama güçlüklerini ortadan kaldırmak, öğrencilerin hem kavramsal hem de deneysel bilgi boyutunda maksimum başarı elde etmelerini sağlamaktır. Fen eğitiminin bu amacı gerçekleştirebilmesi için öğrencide mevcut olan ön bilgilerin ve kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması ve kavram yanlışlarının giderilmesi, yeni bilgilerin de öğrenci hafızasına net olarak yerleştirilmesi gerekir.

Son zamanlarda fen eğitimi çevrelerinde öğretmenler ve araştırmacılar öğrencilerin bilimsel kavramları anlama düzeyleriyle ilgilenmeye başlamışlardır. Fen öğretiminde kavram yanlışlarıyla ilgili yapılan çalışmalar büyük bir öneme sahiptir. Fen eğitimcileri, spesifik kavramların yapılandırılmasına ve kavram yanlışlarının giderilmesine kılavuzluk edecek, öğrencilere yardımcı olacak kavramsal değişim stratejileri ve uygun öğretim stratejileri geliştirmişlerdir (Chou,2002:73-78). Bu stratejilere, kavram haritaları, kelime ilişkilendirme testleri,mülakat-görüşme,kavram ağları,kavramsal değişim metinleri örnek olarak verilebilir.

Kavram yanlışlarının giderilebilmesi, öğrencilerin zihinlerindeki yanlış fikirlerin değiştirilebilmesi için her şeyden önce öğrenci, bilgilerinin yanlışlığı konusunda ikna edilmelidir. Ayrıca, kavramsal değişimin sağlanabilmesi yeni bilginin öğrenci için anlamlı, açık ,net, mantıklı ve kullanışlı olmasına bağlıdır.

Kavram yanlışlarını gidermek için genel olarak üç aşama önerilir. Birinci aşamada kavram yanlışları tespit edilir, ikinci aşamada kavram yanlışlarının giderilmesi için uygun materyaller geliştirilir, üçüncü aşamada geliştirilen bu materyaller uygun strateji ve yöntemlerle uygulanarak yanlışlar giderilmeye çalışılır ( Griffiths ve arkadaşları). Bütünleştirici görüşe göre, öğrenme ve öğretme sürecinde

öğretmenler, öğrencilerin var olan ön bilgilerini incelemelerini sağlayacak kavramsal karmaşa oluşturacak eğitimsel etkinlikler geliştirmelidir. Öğretmenin işi sadece doğru bilgiyi öğrenciye aktarmak değil öğrencilerin ön bilgileriyle yeni bilgilerini ilişkilendirmelerine yardım etmektir. Bu nedenle öğretmenlerin öğretecek kavramlarla ilgili olarak sağlam ve net bilgilere sahip olması gerekir. Çünkü; öğretmen, kavram yanlışlarına sahipse bu yanlışları öğrencilere aktarabilir. Bu nedenle öğretmenlerin alan bilgileri öğretme-öğrenme sürecinde çok önemlidir.

### 1.5. Laboratuvar Eğitimi

Dünyada son yüzyıl içerisinde yaşanan teknolojik gelişmelerin temeli fen bilimlerine, fen bilimlerinin gelişmesi de laboratuvar araştırmalarına dayanır. Laboratuvarlarda yapılan keşifler, topluma teknoloji olarak sunulur (Ayas,A. ve diğer, 1997)

Laboratuvar yöntemi, fen bilimleri öğretimi sırasında temel bilgilerin laboratuvar ortamında öğrenciler tarafından uygulanması sürecini içerir (Temizyürek,2003) . Laboratuvar uygulaması, öğrencilerin öğretilmek istenen konu hakkında, birinci elden deneyim kazandıkları, ilke ve yöntemlerin pratik uygulamalarına imkan sağlayan bir çalışma tekniğidir (Bilen,1999) . Laboratuvar eğitiminin temel felsefesi, olayları denemek ve sonuçları gözleyip yorumlamaktır. Tobin(1990), Laboratuvarları, öğrencilerin bilimle ilgili doğrudan deneyim kazanabilecekleri, problemlerle karşılaşabilecekleri, hipotez kurma ve test etme, problemleri tartışma fırsatlarına sahip olabilecekleri ve bilimin araştırmaya dayalı doğasını anlayabilecekleri bir yer olarak ifade etmiştir.

Laboratuvar dersleri, fen eğitiminde farklı ve kendine özgü bir yere sahiptir. Ausubel'e göre(1968) laboratuvar “öğrencilerin bilimsel metotları ve bilimsel ruhun önemini kavramasına yardım eder, problem çözme, analitik düşünme ve genelleme yapma yeteneğini geliştirir, öğrencilerin bilimin doğasını anlamasını sağlar.” Laboratuvar derslerinin temel amacı öğrencilere yaparak yaşayarak öğrenebilecekleri, aktif bir öğrenme ortamı sağlamaktır. Yapılan çalışmalar, laboratuvar aktivitelerinin

öğrenmenin yanın da daha başka amaçlara hizmet ettiğini göstermiştir. Bu amaçlar şöyle sıralanabilir (Tamir, Pinchas,1989:59-69 ; Atasoy,2004 );

- 1.Soyut ve kompleks konuların somut materyallerle öğrencilere kavratılabilmesini sağlamak
2. Öğrencilere bilimsel çalışma becerilerini ( problem çözme, gözleme, yorumlama, genelleme yapma) kazandırabilmek
- 3.Öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumlarını geliştirmek
- 4.Kavramsal anlamayı ve zihinsel yetenekleri geliştirmek
5. Öğrencide merak,memnuniyet,açık fikirlilik ve ilgi uyandırmak ve sürdürmek
6. Günlük olayları bilimsel düşünmeye ve bilimsel değerlendirmeye teşvik etme
7. Öğrencilerin pratik yetenekleri geliştirmek .
- 8.Öğrencilere öğrenmeyi öğretmek
9. Bilimsel araştırmalara ve bilim adamı olmaya karşı olumlu tutum geliştirilmesine katkı sağlama
10. Öğrencilere birlikte çalışma becerilerine katkıda bulunmak

Bu güne kadar laboratuvar derslerine ilişkin bazı çalışmalar yapılmış ve laboratuvarların bu amaçları ne derece sağladıkları araştırılmıştır.

Kreitler ve Kreitler (1974), laboratuvarların doğru kanıların oluşmasında öğrencilere yardımcı olup olmadığını araştırmıştır. Laboratuvarların bilginin yorumlanması ve zıtlıkların giderilmesinde etkili olduğu sonucuna varmışlar fakat laboratuvarların problem çözme becerisini geliştirme ve merak uyandırma işlevine katılmamışlardır.

Ayas (2001), laboratuvarların ortam ve araç-gereç bakımından yeterli olmamasının , laboratuvar deneyleri ile teorik derslerin paralel yürütülmemesinin öğrenme güçlüğüne neden olduğunu belirtmişlerdir.

Hoffstein (1988), laboratuvar deneylerinin amaçlarına ulaşamadığını bunun nedeninin de laboratuvar uygulamalarının yemek tarifi uygulamış gibi yapılması,öğrencilerin laboratuvarda yeterince aktif olmamaları, öğrencilerin

tartışmalarına yeterince fırsat verilmemesi olduğunu vurgulamıştır.

Aydoğdu (1999:30-35), kimya laboratuvarlarında karşılaşılan güçlükleri saptamak amacıyla bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada, çalışmayı yapan kişinin çalışılan konu hakkında yeterli bilgiye sahip olmaması, teorik derslerle laboratuvar derslerinin içeriğinin farklı olması, laboratuvar görevlisinin yeterince rehberlik yapamaması, laboratuvar uygulamasına ayrılan zamanın eksikliği gibi sebeplerin laboratuvar uygulamalarını olumsuz etkilediğini belirtmiştir .

### **1.5.1. Laboratuvar Yöntemleri**

#### **1.5.1.a. Doğrulama Yöntemi ( İspatlama-Tümdengelim-Geleneksel-Sergileyici laboratuvar yaklaşımı)**

Bu yaklaşım derslerde sunulan teorik bilgilerin laboratuvarde deneylerle doğrulanması esasına dayanır. Deneyler tümdengelim yaklaşımı ile yapılır. Deneyin amacı, sonuçları, işlem basamakları gibi bilgilerin tümü sunulur. Öğrenci yapması gereken deneyi anlatıldığı gibi yapar ve sonuca ulaşır.

Bu yöntem, laboratuvar eğitiminde en yaygın olarak kullanılan ancak en fazla eleştirilen öğretim yöntemidir. Böyle bir laboratuvar ortamında öğrenciler bağımsız düşünme ve yaptıklarını tam olarak anlama süreçlerini yaşayamazlar. Öğrencilere veri toplama, hipotez kurma ve hipotezleri test etme gibi soyut düşünmeyi geliştirecek bilimsel süreçler için fırsat verilmez.

Lagowski'ye(1990) göre geleneksel doğrulama yöntemi, çok sayıda öğrencinin laboratuvar aktivitelerini iki üç saatlik bir sürede ve aynı anda gerçekleştirebilmesi, az zaman, yer, donanım ve personele gereksinim duyulması bakımından avantajlıdır.

Doğrulama yönteminin kullanıldığı bir dersin baskın özelliği, “yemek kitabı” doğasında olmasıdır. Araştırmanın planlanmasına veya sonuçların yorumlanmasına

hiç dikkat edilmez. Bu yöntem, düşünmeyi çok az önemseydiği, kavramsal değişimi sağlamada etkisiz olduğu için eleştirilmiştir. Bu tür laboratuvar aktivitelerinin analizi, bu laboratuvarlarda aslında anlamlı öğrenmenin gerçekleşmediğini göstermiştir (Tobin ve Gallagher,1987).

### **1.5.1.b.Tümevarım Yöntemi**

Doğrulama yönteminin aksine öğrenci prensip yada yasayı kendisi bulmaya çalışır. Daha sonra sınıf ortamında deneyimler tartışılır ve genellemeler yapılmaya çalışılır. Bu yöntemde öğrencinin deney sonunda hangi sonuca ulaşacağı bilinmez. Deneyde gerekli araç-gereçler öğretmen tarafından sağlanır. Deneyin yapılması, verilerin toplanması ve yorumlanması öğrenciye bırakılır.

Tümevarıma dayalı laboratuvar yöntemleri günümüzde farklı adlarla uygulanmaktadır. Bunlardan en sık kullanılan üç tanesi şunlardır:

- a. Buluş yoluna dayalı laboratuvar yöntemi
- b. Araştırmaya dayalı laboratuvar yöntemi
- c. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar yöntemi

#### **1.5.1.b.1. Buluş Yoluna Dayalı Laboratuvar Yöntemi**

Bu yöntemin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için öğrencilere verilen konu genel olmalı ve deney düzenleme öğrencilere bırakılmalıdır. Deney konusu öğrenci tarafından önceden bilinmemeli, deney öğrenciler tarafından yapıp, veriler toplanıp, yorumlandıktan sonra bir sonuca ulaşılabilir olmalıdır.

Bu yaklaşım, geleneksel formata kıyasla öğrenciyi aktivitelere daha çok katar, daha az yönerge içerir ve işlemsel seçenekleri belirlemede öğrenciye daha fazla sorumluluk verir. Bu yaklaşım laboratuvar aktivitesi boyunca öğrenciye etkin bir şekilde sahiplik duygusu verir. Bu da fen eğitimine karşı olumlu tutumlar göstermesine yol açar (Merritt, Schneider ve Darlington, 1993; Ajewole,1991).



### 1.5.1.b.2. Araştırmaya Dayalı (Keşfedici) Laboratuvar Yöntemi

Keşif türü laboratuvar eğitiminin temelleri yaklaşık 1800 yıl öncesine kadar uzanır. İngiliz fen eğitimcisi Henry Amstrong, öğrencilerine kimyayı, hiçbir laboratuvar föyü kullanmadan, öğretmenin minimum düzeyde rehberlik yaptığı ve öğrencilerin keşfedici rolünde olduğu bir yöntemle öğretmekteydi (Budak,2001). Bu yaklaşımın uygulanabilmesi için, öğrencilerin önemli olayları anlayabilme ve gözlemeleme yeteneğine sahip olmaları, en azından laboratuvar alıştırmalarının bazı kısımlarına kendileri karar vermeleri gerekir.

Bu yaklaşımda öğrencinin öğrenmede aktif rol alıp keşifler yapmasını gerektiren durumlar oluşturulmalıdır. Öğrenci, kendi kurduğu veya herhangi bir kaynaktan çıkardığı bir hipotezle ilgili deneyler planlar, gerekli araç ve gereçleri bulur ve deney düzeneğini kurar. Deneyi yapar, verileri ve gözlemlerini kaydeder. Verilerden sonuçlar çıkarır ve yorumlar yapar. Elde ettiği bulgulara göre hipotezi reddeder, kabul eder veya yeni deneyler planlar veya hipotezini değiştirir. Böylece yeni bilimsel gerçeklere yeni bilgiler ve yaklaşımlar ekleyebilir. Öğretmenin görevi, bilgiyi öğrenciye doğrudan vermek değil, onları problemle baş başa bırakıp çözmeye teşvik edecek düzenlemeler yapmaktır (Senemoğlu,2000).

Araştırmaya dayalı laboratuvar deneyleri hazırlanırken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir (Bodner,Hunter, Lamba,1998);

1. Her deneyde tek bir kavram üzerinde çalışılmalıdır.
2. Öğrencilere, deneylerin tasarlanması için gerekli temel bilgiler verilmelidir.
3. Elde edilen verilerin anlamını tam olarak çıkarabilmek için çeşitli sorularla tartışmalar yaptırılmalıdır.
4. Küçük gruplar halinde çalışılmalıdır. Her grubun getirdiği bilgiler belli aralıklarla tartışılmalıdır. Tartışmalara gerekli zaman ayrılmalıdır.
5. Çalışmanın başarıya ulaşabilmesi için öğrenciler deneyin oluşturulma süreci içinde bulunmalıdır.

### 1.5.1.b.3. Yapılandırıcı Öğrenme Teorisine Dayalı Laboratuvar Yöntemi

Bu yaklaşımda, öğrenciler zihinlerinde var olan bilgiden hareketle yeni bilgiyi oluşturabilirler ve bu bilgiyi kullanabilirler. Bu yaklaşım, araştırmaya dayalı bir süreçtir ve öğrenciden probleme bir bilim adamı gibi yaklaşması beklenir. Böylece öğrenci sahip olduğu kavramları uygulama olanağı bulur, hem de bilginin oluşturulmasında bilimsel süreç becerilerini kullanmış olur. Öğrenciye problem söylenir. Bunun dışında problemin çözüm yöntemine ilişkin bilgi verilmez. Öğrenci istemediği sürece yöntemle ilgili ip ucu bile verilmez (Aydoğdu ve ark.,2004).

Bütünleştirici öğrenmeye göre öğrencinin laboratuvarında kullanacağı en önemli beceriler sınıflama, tahmin etme, analiz etme ve oluşturma olarak sıralanabilir. Bu aşamalarda öğretmen öğrencilerini öğrenmeye teşvik etmeli, soru sormaya ve merak etmeye karşı cesaretlendirmelidir. Öğretmen laboratuvar çalışmalarına sürpriz bir gösteri, ilginç bir etkinlik veya iyi bir problemle başlamalıdır.

Bu yaklaşımda öğrenme ortamını hazırlamak çok önemlidir. Öğrencinin deney konusu ile ilgili merak ettiklerini araştırabileceği kitap, dergi, internet gibi kaynakların hazır olması gerekir. Ayrıca öğrencinin tasarladığı deneyi yapabilmesi için gerekli araç gereçler deney ortamında bulundurulmalıdır.

Genel olarak bu tür laboratuvar çalışmaları sırasında uygulanacak dört aşama vardır (Köseoğlu ve ark, 2002, Ayas ve ark.,2005);

#### a. Ön Bilgilerin Açığa Çıkarılması:

Bu aşamada öğrencilerin ilgisi konuya çekilir ve öğrencilerin ön bilgileri, kavram yanlışları tespit edilir. Öğrencilere ön bilgilerinin yetersiz olduğu hissettirilir. Öğretmen tarafından bir gösteri deneyi yapılır ve öğrencilerin gözlemlemesi sağlanır.

**b.Rehberli Sorgulama:**

Öğrencilerin veri toplamasına yardım edilen aşamadır. Bu amaçla çeşitli kaynaklar kullanılır. Öğrenciler gösteri deneyi ile ilgili olarak ortaya atılan problemi tartışırlar. Tartışmadan sonra, öğretmen rehberliğinde hipotezler kurarak ve çevrelerindeki materyalleri kullanarak probleme ilişkin çözüm yollarını araştırmaya ve sorgulamaya çalışırlar. Öğretmen öğrencileri sorularla yönlendirir. Ancak herhangi bir teorik bilgi vermez. Bu aşamada öğrenciler arasında etkileşimi sağlamak için gruplar halinde çalışılır. Öğrencilerin bulguları ve ulaştıkları sonuçlar sorularak, kavramsal gelişim takip edilir.

**c.Kavram Oluşturma:**

Rehberli sorgulama aşaması tamamlandıktan sonra öğrenciler elde ettikleri verileri sınıfta tartışırlar. Bu tartışmalarla yeni kavramlarla eski kavramlar arasında ilişki kurulup, yeni kavramların zihne yerleşmesi sağlanır.

**d.Uygulama:**

Bu aşamada öğrencilerden yeni öğrendikleri kavramları, yeni problemler, olay veya durumlarla ilişkilendirmeleri veya genellemeye gitmelerini sağlayacak yeni deneyler yapmaları ve sonuçlarını rapor halinde sunmaları istenir. Bu aşamada öğrencilerin uygulama yapmaları için yeni bir olgu olarak öğrencilere yapılandırdıkları bilgi ve kavramları uygulayabilecekleri bir problem veya aktivite temin edilerek hem performansın değerlendirilmesi hem de akılda tutma ve transferin artırılması sağlanır.

## 1.6. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, V-diyagramı ile ilgili yurt içi ve yurt dışında yapılan çalışmalardan bahsedilecektir. Bu çalışmalar, çeşitli alanlarda, değişik çalışma grupları ve yöntemlerle yürütülmüştür. Bu çalışmalardan bazıları şöyle özetlenebilir;

V diyagramı ilk olarak 1977 yılında, Gowin tarafından lisans öğrencilerine ve öğretim üyelerine tanıtılmıştır. O günden bugüne çok iyi bir araç olarak kabul edilmiş ve üniversitede hemen hemen her disiplinde (bilgi dalında) kullanıma uygun bulunmuştur. Orta öğretim öğrencileriyle ilgili ilk çalışma da 1978 yılında yapılmıştır. Bu çalışmada öğrencilere fen bilimlerinde “öğrenmeyi öğrenme” konusunda yardımcı olmak hedeflenmiştir. Bu tarihten sonrada hem ortaöğretim hem de üniversite düzeyinde olmak üzere pek çok alanda öğrenmeye yardımcı olmak, anlamlı öğrenmeyi sağlamak amacıyla kullanılmıştır.

V diyagramları hakkında ilk yazılı kaynak “Learning How to Learn (Öğrenmeyi Öğrenmek) (Gowin, Novak, 1984) adlı kitaptır. Gowin, bu kitabında V diyagramı hakkında geniş bilgiler vermiştir.

Nakiboğlu ve Meriç (2000), yaptıkları çalışmada öğrencilerin, teorik bilgileriyle laboratuvar uygulamaları arasında bağlantı kurma düzeylerini, laboratuardan ne kadar yararlanabildiklerini ve laboratuvarların gerçek bir öğrenme ortamı oluşturup oluşturmadığını belirlemeye çalışmışlardır. Bu çalışma için, 4 yıllık kimya öğretmenliği bölümünden 2.,3. ve 4. sınıf öğrencilerinden oluşan 113 kişilik çalışma grubuna 1 i açık uçlu olmak üzere toplam 10 soruluk bir anket uygulamış, 20 kişilik ayrı bir gruba da V diyagramı hazırlatılmıştır. Hazırlanan V diyagramlarının sonuçları değerlendirilmiş ve V diyagramlarının laboratuvar çalışmaları açısından yararlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Nakhleh(1994), kimya eğitiminde laboratuvar üzerine yaptığı bir çalışmada, laboratuvarda öğrenmenin nasıl meydana geldiğini inceleyebilmek için çeşitli yöntemler araştırmıştır. Kavram haritası ve V diyagramlarının bu amaca uygun

araçlar olduğunu, bu araçların, öğrencilerin kimya ile ilgili prensipleri anlamasına ve derslerde öğrendikleriyle, laboratuvar uygulamaları arasında bağlantı kurmasını sağlayan etkili öğretim araçları olduğunu belirtmiştir .

Özsoy (2004), Kavram Haritası ve V diyagramının matematik eğitiminde anlamlı öğrenmeyi sağlamada ve öğrenciyi aktif hale getirmedeki rolünü araştırmıştır. Bu çalışmada, V diyagramı, kavram haritaları ile birlikte kullanılmıştır. Çalışmada tarama metodu kullanılmış, fonksiyonlar konusu ile bağlantılı kavramlar açığa çıkarılmaya çalışılmıştır. 5 haftalık bir çalışma sonucunda 1 tane kavram haritası ve 5 tane V diyagramı hazırlanmıştır. Sonuç olarak ta kavram haritaları ve V diyagramlarının öğrencinin öğrenmesine katkıda bulunduğu belirtilmiştir .

Okebukalo (1992), kimya, fizik, biyoloji ve matematik öğretmenlerinin kavram haritası ve V diyagramı hakkındaki görüşlerini almak için bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmaya 36 kimya, 24 fizik, 48 biyoloji ve 33 matematik öğretmeni katılmıştır. Öncelikle öğretmenlere kavram haritasının ve V diyagramının nasıl hazırlandığını göstermek amacıyla 5 günlük bir kurs verilmiştir. Kavram haritası yöntemi çalışmaya katılan tüm öğretmenler tarafından kavranması kolay bulunurken, V diyagramı matematik öğretmenleri tarafından öğrenilmesi zor olarak ifade edilmiştir. Kimya, fizik ve biyoloji öğretmenleri, V diyagramını yine kavranması kolay olarak ifade etmişlerdir.

Sarikaya, Selvi ve Yakışan (2004), hayvan fizyolojisi laboratuvarı konuları içerisinde yer alan duyu deneylerinin raporlaştırılmasında V-diyagramı kullanımının öğrenme başarısı üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışmada, biyoloji öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinden oluşan 14 kişilik deney ve 13 kişilik kontrol grubu kullanılmıştır. Uygulama sonunda elde edilen veriler, V-diyagramlarının kullanıldığı deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya koymuştur.

Meriç (2003), V diyagramının, bir değerlendirme ve laboratuvar aracı olarak kullanımı ve fen eğitimine sağlayacağı katkılar üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu çalışma, V- diyagramı ile ilgilenen fen eğitimcileri için geniş kapsamlı bir kaynak

oluşturmayı amaçlayan bir literatür incelemesidir. Bu çalışmada V diyagramının kullanımı ile ilgili çeşitli sonuçlara ulaşılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

Roth, Bowen, (1993), V diyagramları ile ilgili yapmış oldukları çalışmada V diyagramının elemanlarını ve nasıl oluşturulduğunu örnek diyagramlarla açıklamıştır. Bu çalışma da, öğrencilerin araştırmalarını tamamlamak için düşünmeye gerek duyacakları ve bilgiyi keşfetme sürecinde onlara rehberlik edecek 6 sorudan bahsedilmiştir. Bu soruların V diyagramının tamamlanması için gerekli sorular olduğu ifade edilmiştir. V diyagramlarının , öğrencilere yaptıkları araştırma sürecini anlamalarında yardımcı olabileceği belirtilmiştir. Yine bu çalışmada Kavram Haritası ve V diyagramlarının nasıl kullanılabileceği açıklanmıştır.

Nakiboğlu, Benlikaya ve Kalın(2002), “Kimyasal Kinetik “ konusu ile ilgili kavram yanılgılarını tespit edebilmek için V diyagramını kullanmışlardır. Bu çalışma toplam 61 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Öğrencilere öncelikle V diyagramının nasıl hazırlanacağı anlatılmış ve bazı deneyler için uygulamalar yapılmıştır. Daha sonra da reaksiyon hızına konsantrasyon ve sıcaklığın etkisinin incelendiği bir deney için V-diyagramı hazırlanmıştır. Hazırlanan V-diyagramları incelenerek, öğrencilerin kavram yanılgıları tespit edilmeye çalışılmıştır .

Üzel (2003), İlköğretim yedinci sınıf matematik dersi kapsamındaki “Oran, orantı ve yüzdeler” ünitesinin kavram haritası ve V diyagramı kullanılarak öğretiminin öğrenci başarısına etkisini araştırmıştır. Bu çalışma toplam 63 yedinci sınıf öğrencisi üzerinde uygulanmıştır. Deney grubuna Kavram haritası ve V diyagramı , kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda Kavram haritası ve V diyagramı kullanılarak yapılan öğretimin , geleneksel yöntemle göre daha başarılı olduğu görülmüştür.

Roychoudhury, Roth, (1993), Fiziksel fen dersleriyle ilgili , temel eğitim dallarında anlamın yapılandırılması ile ilgili olarak işbirlikli öğrenme ortamında V diyagramı ve kavram haritalarının kullanımının etkisini araştırmıştır. Bu çalışmada 23 kız ve 4 erkek olmak üzere, 27 öğrenci Kanada'daki bir üniversitede fizik

kursuna kaydedilmiştir. Araştırma, öğrencilerin deneysel olarak yanıtlamaya çalıştıkları odak soruları etrafında merkezlenmiştir. Bütün aktiviteler öğrenciler tarafından yönetilmiş ve öğretmenler minimal düzeyde rehberlik yapmıştır. Öğrenciler sorumluluk almışlar ve etkileşim halinde çalışmışlardır. Bütün çalışma boyunca konuyla ilgili anahtar kavramlar, kavram haritalarıyla açıklanmıştır. Ayrıca, her bir öğrenci grubu laboratuvar raporu olarak V diyagramı hazırlamıştır. Çalışmanın sonunda V diyagramı ve Kavram haritası kullanımının bilginin yapılandırılmasını kolaylaştırdığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca hem V diyagramı hem de kavram haritalarının sadece yapılandırmacı öğrenmeyle uyumla kalmadığı, aynı zamanda da bilginin nasıl yapılandırıldığını ortaya çıkaran öğretim teknikleri olduğu belirtilmiştir .

Nakiboğlu, Benlikaya, Karakoç (2001), yaptıkları çalışmada V diyagramını orta öğretim kimya derslerinde uygulamışlardır. Bu çalışmada, V diyagramlarının laboratuvarlar dersleri için önemi, dersteki teorik bilgilerle laboratuvar uygulamaları arasında nasıl bağlantı sağladığı ve V diyagramlarının nasıl hazırlandığı konuları açıklanmıştır. Bu çalışmada lise ders kitaplarından seçilen bazı deneylerle ilgili V diyagramları hazırlanmıştır. Çalışma sonucunda V diyagramlarının, öğrencilerin anlamlı öğrenmesine katkıda bulunduğu, kimya derslerinde, kavramsal ve deneysel çalışmalar arasındaki ilişkiyi kurmada ve kavram öğreniminde yardımcı olduğu sonucuna varılmıştır.

Şahin, Gürdal, Macaroğlu (1994), 62 öğrenci üzerinde yapılan çalışmada öğrencilere hücre kavramı ile ilgili bir kavram haritası hazırlanmıştır. Ayrıca, bu çalışmada V diyagramları hakkında da bilgi verilmiş ve V diyagramlarının öğrencilerin ezberlemeden öğrenmelerini ve konular arasında bağlantı kurmalarını kolaylaştırdığı belirtilmiştir. Bu çalışmada “Enerji” kavramı ile ilgili bir de V diyagramı örneği verilmiştir.

Atılboz, Yakışan(2002), V diyagramlarının genel biyoloji laboratuvar konularını öğrenme başarısı üzerine etkisini, geleneksel laboratuvar öğretimiyle karşılaştırmıştır. Araştırma , Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi öğrencilerinden

oluşan 35 kişilik deney grubu ve 39 kişilik kontrol grubu üzerinde yapılmıştır. Genel biyoloji laboratuvar derslerinden seçilen deneyler, deney grubuna V diyagramı kullanılarak, kontrol grubuna ise geleneksel yöntem ile uygulanmıştır. Çalışmada öntest-sontest kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Sonuçta, V diyagramlarıyla öğrenim gören öğrencilerin, geleneksel laboratuvar öğretimi ile öğrenim görenlerden daha başarılı olduğu saptanmıştır.

Passmore (1998), radyoloji laboratuvarlarında anlamlı öğrenmenin sağlanmasında ve kavram yanılgılarını giderilmesinde V diyagramlarının ve kavram haritalarının etkisini araştırmıştır. Bu çalışmanın amacı, radyolojik fen laboratuvarları öğreniminde kavram haritaları ve V diyagramı kullanımının etkisinin belirlenmesi ve özel bilişsel yapıların prensipleriyle ilgili olarak anlamlı öğrenmeyi test etmektir. Bu çalışmanın sonucunda, V diyagramlarının ve kavram haritalarının, özel bilgi yapılarındaki değişimin ölçülmesinde ve anlamlı öğrenmeyi güçlendirilmesinde oldukça hassas-etkili araçlar olduğu belirlenmiştir.

Morgil, Seçken, Karaçuha, Kimya eğitiminde, deneysel metotla ilgili V diyagramı uygulamaları yapmışlardır. Bu çalışma, kimya laboratuvar uygulamalarında V diyagramı kullanımının eğitim ve öğretime katkısını araştırmayı hedeflemiştir. Bu çalışmaya Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fizik, Kimya ve Biyoloji bölümlerinden 248 gönüllü öğrenci katılmıştır. Çalışma sonunda V diyagramlarının önemli bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir.

Luft, Tollefson, Roehrig (2001), V diyagramını, üniversite hidroloji laboratuvarlarında alternatif bir rapor örneği olarak kullanmışlardır. Bu çalışmanın amacı geleneksel laboratuvar raporlarına, alternatif bir rapor şekli olarak V diyagramını kullanmak ve bunun öğrencinin öğrenme sürecini nasıl etkilediğini ortaya koymaktır. Uygulamadan önce V diyagramı hakkında bilgi toplanmış ve bu bilgilerin hidroloji laboratuvarında nasıl kullanılabileceği tartışılmıştır. Bir laboratuvar rehberi olarak V diyagramı ve geleneksel format karşılaştırılmıştır. V diyagramı kullanılan öğrencilerin deneyi düzenleme, verileri analiz etme ve genelleme yapma, sonuçları net bir şekilde belirtme, düşünme ve öğrenme süreçlerinde daha başarılı



olduğu belirtilmiştir. V diyagramının, daha etkili-interaktif ve öğrenci merkezli laboratuvar raporları oluşturulmasına yardımcı olan bir araç olduğu sonucuna varılmıştır .

Taylor (1985), kolej öğrencilerinin biyoloji laboratuvar deneylerinde bir dönem boyunca Kavram Haritaları ve V diyagramı uygulamaları yapmıştır. Çalışma sonunda Kavram Haritaları ve V diyagramı uygulanan grubun karşılaştırma grubuna göre daha olumlu davranışlar geliştirdiğini gözlemlemiştir.

Lehman, Carter, and Kahle (1985), azınlık okullarındaki öğrencilerle yapmış oldukları çalışmalarda kavram haritaları ve V diyagramı uygulamalarının etkisini araştırmıştır. Araştırmacılar Kavram Haritası ve V diyagramı uygulanan grubun daha başarılı olacağı hipotezini ileri sürmüşler fakat çalışma sonucunda iki grup arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür.

### **1.7.Araştırmanın Amacı ve Önemi**

Bu araştırmada, laboratuvar deneylerinin yapılmasında uygulanan geleneksel yöntem ile V- diyagramı uygulamalarının öğrenme üzerindeki etkinliği karşılaştırılmıştır. Ayrıca bu çalışmada V diyagramlarının kavram yanılđılarını giderme üzerine etkisini ortaya koymak, öğrencilerin anlamlı öğrenmesine rehberlik edecek ve deney boyunca öğrencinin aktif bir rol almasını sağlayacak farklı bir laboratuvar ortamı sağlamak, teorik derslerle laboratuvar uygulaması arasında ilişki kurulmasını sağlamak, klasik laboratuvar raporlarından farklı ve daha ilgi çekici bir laboratuvar rapor örneği sunmak, öğrencilerin laboratuvara karşı ilgi ve tutumlarının değişimini gözlemlemek de hedeflenmiştir.

Geleneksel laboratuvar uygulamaları, öğrencilerin deney föyünde belirtilen yönergeleri uygulamasına dayanmaktadır. Bu yöntem, öğrencileri düşünmeye ve soru sormaya sevk edecek, bu soruların yanıtlarını bulup, sonuçlar çıkarmaya itecek bir ortam sağlamaktan uzaktır. V diyagramı uygulamaları, öğrencilerin deney öncesinde, deney sırasında ve deney sonrasında zihinlerini sürekli olarak canlı

tutmalarına imkan vermesi, öğrencilerin deney sürecini iyi bir şekilde gözlemleyip yorumlar yapmasına yardımcı olacak bir ortam sağlaması açısından önemlidir. Bu ortamda öğrenci ne yaptığının farkına varacak, bilgiyi kendisi yapılandıracak ve anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirecektir.

Yapılan araştırmalar, öğrencilerin laboratuvar çalışmaları sırasında öğrenmelerine engel teşkil eden bazı problemlerle karşılaştıklarını ortaya koymuştur: Deneyle doğru gözlenememesi, gözlemlerin doğru kaydedilmemesi ve verilerin doğru yorumlanmaması, çalışmayla ilgili yeni fikirlerin ortaya çıkarılamaması, deney konusu ile teorik dersler arasında ilişki kurulamaması ve yeni bilgiyi üretememesi bu problemlerden bazılarıdır. Bir öğretim stratejisi olan V diyagramlarının, bu problemleri ortadan kaldırması, laboratuvar çalışmalarının daha verimli olmasına ve laboratuvarlarda anlamlı öğrenme ortamının oluşturulmasına katkıda bulunacak sonuçlar getirmesi beklenmektedir.

### **1.8. Problem Cümlesi**

V diyagramı uygulamalarının, üniversite temel kimya laboratuvar deneylerini öğrenme başarısı üzerine etkileri nelerdir?

### **1.9. Alt Problemler**

1. Üniversite Temel Kimya Laboratuvar Deneylelerinin öğretiminde, öğrenci başarısı açısından V diyagramı kullanımı ile geleneksel laboratuvar yönteminin etkililik dereceleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. V diyagramı uygulamaları kavram yanılgılarının giderilmesinde etkili midir?
3. V diyagramı uygulamaları, öğrencilerin laboratuvar dersine karşı tutumlarını nasıl etkilemiştir?

### 1.10. Sayıtlar

1. Deney ve Kontrol gruplarını oluşturan öğrenciler, Kimya Bölümü 1. sınıf öğrencilerini temsil edecek niteliktedir.

2. Bu araştırmada, çalışmada yer alan öğrencilerin, ölçme amacıyla hazırlanan test ve ölçeklere yanıt verirken gerçek düşüncelerini ifade ettikleri varsayılmaktadır.

3. Araştırmayı etkileyebilecek değişkenlerin deney ve kontrol gruplarını eşit bir şekilde etkilediği varsayılmıştır.

### 1.11. Sınırlamalar

Yapılan çalışmanın sınırlılıkları şunlardır:

1). Bu araştırma, 2005-2006 öğretim yılında, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Orta öğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Bölümü Kimya Öğretmenliği Anabilim Dalı 1. sınıf öğrencileri üzerinde yapılmıştır.

2). Araştırma, 2. dönem temel kimya laboratuvar dersi konularından seçilen, “Sıcaklığın Reaksiyon Hızına Etkisi, Ayarlı Çözeltilerin Hazırlanması, Çözünürlük ve Çözelti, pH ve İndikatörler” deney konuları ile sınırlıdır.

3). Araştırmanın uygulaması 2005-2006 eğitim-öğretim yılı 2. dönemi ile sınırlıdır.

4). Analizin daha kolay yapılabilmesi amacıyla kullanılan ölçme araçları çoktan seçmeli ve likert tipi ölçek olarak hazırlanmış, doğru yanlış veya klasik soru tipi tercih edilmemiştir.

### 1.12. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini, 2005-2006 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde üniversitelerinde Temel Kimya Laboratuvar dersi alan Orta Öğretimde Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Bölümü Kimya Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim görmekte olan öğrenciler oluşturmaktadır.

Araştırmanın örneklemini, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Orta Öğretimde Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Bölümü Kimya Eğitimi Anabilim Dalında öğrenim görmekte olan 1.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

**Tablo1.2**  
**Örneklem Grubu**

|   | GRUP TÜRÜ     | 1.SINIF |
|---|---------------|---------|
| Dokuz Eylül Üniversitesi<br>Buca Eğitim Fakültesi<br>Kimya öğretmenliği Bölümü<br>1.Sınıf Öğrencileri | Kontrol Grubu | 21      |
|   | Deney Grubu   | 20      |
| TOPLAM  |               | 41      |

### 1.13.Tanımlar

**Eğitim** : Bireylerin davranışlarını değiştirme sürecidir ( Fidan,1982:10).

**Öğretim** : Bilinçli, kontrollü, amaçlı, planlı ve örgütlenmiş etkinlikler yoluyla öğrenmeyi sağlamaya çalışma sürecidir ( Ayas ve Ark.,2005).

**Öğrenme** : Bireyin çevresi ile etkileşimi sonucunda oluşan kalıcı davranış değişmesidir (Bilen,1999:37).

**Geleneksel Öğretim:** Öğrenciler pasif birer dinleyicidirler ve öğretim, öğretmen merkezlidir. Aynı anda ve kısa zamanda çok sayıda kişiye bilgi aktarılır.

**Laboratuar Yöntemi:** Laboratuar yöntemi, fen bilimlerinin öğretimi sırasında temel bilgilerin laboratuarda öğrenciler tarafından uygulanarak yapılmasıdır (Temizyürek, 2003: 96).

**Anlamlı Öğrenme Teorisi:** Bu kurama göre öğrencinin mevcut bilgi birikimi öğrenmeyi etkileyen en önemli faktördür. Bu nedenle de öğretim planlanırken mevcut bilgi birikimi açığa çıkarılmalıdır (Ausubel,1968:IV).

**Yapılandırmacı Öğrenme Teorisi:** Bilgiyi temelden kurmaya dayanan, bilgi ve öğrenme ile ilgili bir kuramdır (Demirel,2000:233)

**V-Diyagramı:** Öğrencilerin bilgiyi daha iyi anlayıp yapılandırması amacıyla, Gowin tarafından 1977 yılında geliştirilen bir V- şeklinde bir diyagramdır (Orhan ve ark.,2005: 43)

### **Kısaltmalar**

**DG** : Deney Grubu

**KG** : Kontrol Grubu

**LDTÖ:** Laboratuar Dersine Karşı Tutum Ölçeği

**LDBT** : Laboratuar Dersi Başarı Testi

**VTÖ** : V-Diyagramına Karşı Tutum Ölçeği

**N** DENEK SAYISI

**X** : ARİTMETİK ORTALAMA

**SS** : STANDART SAPMA

**Sd** : SERBESTLİK DERECEŚİ

**P** : ANLAMLILIK DÜZEYİ

## BÖLÜM II

### YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, örneklem seçimi, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve bu verilerin çözümlenmesinde yardımcı olacak istatistiksel yöntemler ve tekniklerden bahsedilmiştir.

#### 2.1. Araştırma Modeli

V diyagramlarının, temel kimya laboratuvar dersi konularını öğrenme başarısı üzerine etkisini ölçmek amacıyla ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu desende biri deney grubu diğeri de kontrol grubu olmak üzere iki grup bulunmaktadır. Çalışmadaki kontrol ve deney grupları, öğrencilerin 1. dönem temel kimya laboratuvar dersinden aldıkları notlar ve yapılan ön test analiz sonuçlarına göre belirlenmiştir. Araştırma başlangıcında ve araştırma sonunda her iki grupta ölçümler yapılmış, sonuçlar SPSS 11.0 programıyla analiz edilmiş ve yorumlanmıştır.

#### 2.2. Veri Toplama Araçları

Yapılan araştırmada verilerin toplanması, değerlendirilmesi, öğrencilerin bilgi ve tutumlarında çalışma öncesi ve çalışma sonrası anlamlı bir fark olup olmadığını ölçmek amacıyla, “Laboratuvar Dersi Başarı Testi (LDBT), Laboratuvar Dersine Karşı Tutum Ölçeği (LDTÖ) , V Diyagramına Karşı Tutum Ölçeği (VTÖ), V Diyagramı Mülakat Soruları, V Diyagramı Değerlendirme Formu” olmak üzere 5 tane ölçüm aracı geliştirilmiş ve uygulanmıştır.

##### 2.2.1. Laboratuvar Dersi Başarı Testi (LDBT)

Temel kimya laboratuvar dersi II. dönem konularından “Sıcaklığın Reaksiyon Hızına Etkisi, Ayarlı Çözeltilerin Hazırlanması, Çözünürlük ve Çözelti, pH ve

İndikatörler” deney konuları seçildikten sonra bu konularla ilgili bir başarı testi geliştirilmiştir (**Ek-4**). Bu test öğrencilerin sorulara rasgele yanıt vermelerine engel olmak ve kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak amacıyla açıklamalı test (two-tier test) olarak hazırlanmıştır. Bu tür testlerde seçenekler ve her seçeneğin bir açıklaması vardır. Yanıtın doğru sayılabilmesi için hem seçenek kısmının hem de yanıt kısmının doğru olması gerekir.

Test hazırlanırken, deney konularının içeriğine bağlı kalmak koşuluyla lise ve temel kimya düzeyinde farklı kaynaklardan yararlanılmış ve 24 soruluk bir test hazırlanmıştır. Hazırlanan bu test, 2005-2006 eğitim-öğretim yılında Kimya Eğitimi Bölümünde öğrenim görmekte olan 2.,3. ve 4. sınıf öğrencilerinden oluşan 107 kişilik grupta ön uygulamaya (pilot uygulamaya) tabi tutulmuş ve ölçeğin istatistiksel analizleri SPSS 11.0 programı ile yapılmıştır. Bu pilot uygulama sonucunda 4 test sorusu çıkarılmış ve 20 soruluk bir test oluşturulmuştur. Yapılan güvenirlik analizi sonucunda Alpha ( $\alpha$ ) güvenirlik katsayısı 0,8452 olarak bulunmuş ve bu değer testin güvenirliği için yeterli kabul edilmiştir.

Bu test deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmış ve çalışma sürecinin ortaya koyduğu değişim ölçülmüştür.

### 2.2.2. Laboratuvar Dersine Karşı Tutum Ölçeği (LDTÖ)

Bu ölçek, öğrencilerin temel kimya laboratuvar dersine karşı tutum ve ilgilerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır (**Ek-5**). Likert tipi bu ölçek, olumlu ve olumsuz tutum cümlelerinden oluşmaktadır.

Uzman görüşü de alınarak hazırlanan 50 soruluk LDTÖ, ön uygulamaya tabi tutulmuştur. İstatistiksel analiz sonucunda 14 tutum cümlesi atılmış, 36 soruluk bir ölçek oluşturulmuştur.

Yapılan analiz sonucunda ölçeğin Alpha ( $\alpha$ )güvenirlik katsayısı 0,8831 olarak bulunmuş ve bu değer ölçeğin güvenirliği için yeterli kabul edilmiştir.

Bu ölçek, deney ve kontrol grubuna ön test ve son test olarak uygulanmış, öğrencilerin laboratuvar dersine karşı tutumlarındaki değişim ölçülmüştür.

### **2.2.3. V-Diyagramına Karşı Tutum Ölçeği (VTÖ)**

Bu ölçek , deney grubundaki öğrencilerin V diyagramlarına karşı ilgi ve tutumlarını ölçmek amacıyla hazırlanmıştır (**Ek 6**). Likert tipi olarak hazırlanan ölçekte olumlu ve olumsuz tutum cümleleri bulunmaktadır.

18 sorudan oluşan bu ölçek çalışma sonunda deney grubuna uygulanmış ve her bir soru için işaretlenen seçeneklerin yüzdeleri belirlenmiştir. Bu yüzdeler grafiksel olarak gösterilmiştir. Elde edilen veriler yorumlanmıştır.

### **2.2.4. Mülakat Soruları**

Öğrencilerin V diyagramı uygulamaları hakkındaki görüş, duygu ve düşüncelerini saptamak amacıyla, 10 adet mülakat sorusu hazırlanmıştır (**Ek 7**).

Çalışma tamamlandıktan sonra deney grubuna mülakat soruları verilmiş ve sorularla ilgili düşüncelerini yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin görüş ve düşünceleri gruplandırılmış ve öğrenci görüşleri kısmına not edilmiştir.

### **2.2.5. V Diyagramı Değerlendirme Formu**

Bu formun hazırlanmasının temel nedeni puanlamayı kısım kısım grafiksel bir biçimde gösterebilmektir (**Ek-8**). Bu sayede, öğrencilerin V diyagramı hazırlarken en çok zorlandıkları veya en başarılı oldukları kısımların belirlenmesi hedeflenmiştir. Çalışma sonunda bu bulgularla ilgili önerilerde bulunulmuştur.

Bu form doldurulurken, Gowin'in (1984) geliştirmiş olduğu değerlendirme kriterleri tarafımızdan modifiye edilerek uygulanmıştır.



### 2.3. Araştırma Süreci

Çalışmanın başlangıcında gerekli literatür taramaları yapılmış ve bu literatürler ışığında uygulamada kullanılacak yöntem belirlenmiştir. Ardından çalışmada kullanılacak veri toplama araçları hazırlanmıştır. Bu veri toplama araçlarından LDBT ve LDTÖ pilot uygulamaya tabi tutulmuştur. LDBT ve LDTÖ Kimya Öğretmenliği 2.,3., ve 4., sınıf öğrencilerine uygulanmış ve testlerin istatistiksel analizleri yapılarak ( $\alpha$ ) güvenilirlik katsayıları hesaplanmıştır. Bu analiz sonucunda atılması gereken sorular atılmış ve testler sadeleştirilmiştir. Yeniden düzenlenen testler, örneklem grubunu oluşturan I. sınıf öğrencilerine ön test olarak uygulanmış ve analiz edilmiştir. Elde edilen ön test sonuçları ve I. dönem temel kimya laboratuvar dersi notları (**Ek:9**) göz önüne alınarak deney ve kontrol grupları belirlenmiş. Daha sonra her iki gruptaki öğrencilere yapılacak çalışmanın amacı ve önemi açıklanmıştır. Deney grubuna V diyagramının ne olduğu, nasıl hazırlandığı, hazırlarken nelere dikkat edilmesi gerektiği araştırmacı tarafından anlatılmış, öğrencilere araştırmacı tarafından hazırlanan örnek V diyagramları verilmiş ve incelenmiştir (**Ek-10**).

Ardından laboratuvar çalışmalarına başlanmıştır. Seçilen 4 deney için 4 hafta zaman ayrılmış ve her hafta bir deney yapılmıştır. Öğrencilerin laboratuvar ortamındaki etkileşimlerini artırmak ve ayrıca bir birlerinden hazır V diyagramlarını almalarına engel olmak amacıyla bütün öğrenci gruplarının aynı deneyi yapmaları ve V diyagramlarını laboratuvar dersinden hemen sonra tamamlamaları sağlanmıştır. Ayrıca, bütün grupların aynı deneyi yapmasının, araştırmacının bütün gruplarla daha iyi ilgilenmesine fırsat vereceği düşünülmüştür.

Bir laboratuvar dersinde V diyagramı uygulaması yapılırken aşağıdaki sıra izlenmiştir;

1. Kavramsal kısım ( Teori ve prensipler, kavram listesi, odak sorusu, olaylar ve nesnelere) deneyden önce çeşitli kaynaklardan araştırılarak hazırlanmıştır.
2. Laboratuvar ortamında araştırmacı ile buluşma: Bu aşamada kavramsal kısım araştırmacı rehberliğinde tartışılmıştır. Deney konusu ile ilgili

teoriler, kavramlar arası ilişkiler, matematiksel işlemler, deneyin amacı, yapılışı ve beklentiler hakkında konuşulmuş, yanlış kavramalar vurgulanmıştır.

3. Deneye başlanması: Kavramsal kısım tartışıldıktan sonra öğrenciler deneylerini yapmaya başlamıştır. Deney sırasında elde edilen veriler yöntemsel kısımda bulunan “veriler ve veri” dönüşümleri kısmına kaydedilip, deney tamamlanmıştır.
4. Deney tamamlandıktan sonra öğrenciler dağılmadan laboratuvar ortamında grup çalışması yaparak veri dönüşümlerini yapmış ve yöntemsel kısmı tamamlamıştır.
5. V diyagramları tamamlandıktan sonra araştırmacı tarafından toplanmış ve laboratuvar dersi sonrası değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçları, V diyagramı grup değerlendirme formuna işlenmiştir.

4 haftalık uygulama süreci tamamlandıktan sonra DG. ve KG. öğrencilerine son testler uygulanmış ve sonuçlar analiz edilmiştir. Ayrıca DG. öğrencilerine V diyagramına karşı tutumlarını belirlemek amacıyla VTÖ. ve mülakat soruları uygulanmıştır.

Yukarıda belirtilen çalışmalar 2005-2006 öğretim yılı bahar döneminde, 10/03/2006- 28/04/2006 tarihleri arasındaki 8 haftalık sürede tamamlanmıştır.

## BÖLÜM III

### BULGULAR

Bu bölümde, çalışmanın başlangıcında belirtilen ana problem ve alt problemlerle ilgili olarak kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen veriler ve bu verilerin analizleri sonucunda ulaşılan bulgular yer almaktadır.

#### 3.1. Laboratuvar Dersi Başarı Testi (LDBT) Analiz Sonuçları

Deney ve kontrol grubuna uygulanan ön testteki netlerinin aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları SPSS 11.0 programı kullanılarak hesaplanmış ve t-testi yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön test sonuçlarıyla ilgili bulgular, tablo 3.1 de verilmiştir.

**Tablo 3.1**

#### **Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Sonuçlarına İlişkin Bulgular**

| <b>Grup</b> | <b>N</b> | <b>X</b> | <b>SS</b> | <b>Sd</b> | <b>t</b> | <b>P</b> |
|-------------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|
| <b>DG</b>   | 20       | 10,3     | 2,72      | 19        | 1,628    | 0,120    |
| <b>KG</b>   | 21       | 9,14     | 2,34      |           |          |          |

Tablo 3.1 de görüldüğü gibi, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön testte yaptıkları netler arasında deney grubu lehine 1,16 netlik bir fark vardır. Bu farkın anlamlı olup olmadığını anlamak için yapılan analiz sonucunda  $t=1,628$  ve  $p=0,120$  bulunmuştur. % 95 güven aralığında  $p=0,120 > 0,05$  olduğu için deney ve kontrol grupları arasında deney öncesinde anlamlı bir fark yoktur.

Uygulama tamamlandıktan sonra deney ve kontrol gruplarının bilgi düzeylerindeki değişimi gözlemlemek amacıyla son test uygulanmış ve analiz edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının son test sonuçlarıyla ilgili bulgular, Tablo 3.2 de verilmiştir.

**Tablo 3.2**  
**Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Sonuçlarına İlişkin Bulgular**

| Grup | Test Türü | N  | X     | SS   | Sd | t      | P     |
|------|-----------|----|-------|------|----|--------|-------|
| DG   | Ön test   | 20 | 10,3  | 2,71 | 19 | -7,867 | 0,000 |
|      | Son test  | 20 | 17,05 | 2,03 |    |        |       |
| KG   | Ön test   | 21 | 9,14  | 2,37 | 20 | -3,594 | 0,002 |
|      | Son test  | 21 | 13,05 | 3,89 |    |        |       |
| DG   | Son test  | 20 | 17,05 | 2,03 | 19 | 3,823  | 0,001 |
| KG   | Son test  | 21 | 13,05 | 3,99 |    |        |       |

Tablo 3.2 de görüldüğü gibi, deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler kendi içlerinde değerlendirildiğinde her iki grupta da anlamlı bir değişim olmuştur ( deney grubu için  $p= 0,000 < 0,05$  ve kontrol grubu için  $p=0,002 < 0,05$  ). Deney ve kontrol gruplarının son test sonuçları incelendiğinde ise deney grubu lehine anlamlı bir fark söz konusudur ( $p=0,001 < 0,05$ ).

LDBT öğrencilerin kavram yanlışlarını da ortaya koyacak şekilde hazırlanmıştır. Yapılan ön test ve son test sonuçları incelenmiş ve deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesindeki ve sonrasındaki kavram yanlışları belirlenmiş (Ek 10 ) ve (Ek 11) de gösterilmiştir.

Uygulama tamamlandıktan sonra deney ve kontrol gruplarının kavram yanlışlarının nasıl değiştiğini saptamak için her bir soruya verilen doğru ve yanlış yanıt sayıları hem ön test hem de son test sonuçları incelenerek belirlenmiş, her soruya verilen doğru ve yanlış yanıt yüzdeleri hesaplanmıştır. Hazırlanan testte kavram yanlışları çeldirici olarak kullanıldığı için yanlış yanıt yüzdesi aynı zamanda kavram yanlışlarının yüzdesidir (Karamustafaoğlu ve diğer.,2002). Doğru ve yanlış yanıt sayıları ve yüzdeleri ile ilgili bulgular Tablo 3.3 ve Tablo 3.4 de verilmiştir.

Tablo 3.3

LDBT ine DG. (N=20) Öğrencilerin Ön Test ve Son Testte Her bir Soru İçin  
Verdikleri Yanıtların Doğru-Yanlış Sayıları ve Yüzdeleri

| Sorular | ÖN TEST |     |    |     | SON TEST |     |   |    |
|---------|---------|-----|----|-----|----------|-----|---|----|
|         | D       | % D | Y  | % Y | D        | %D  | Y | %Y |
| 1       | 7       | 35  | 13 | 65  | 12       | 60  | 8 | 40 |
| 2       | 6       | 30  | 14 | 70  | 14       | 70  | 6 | 30 |
| 3       | 20      | 100 | 0  | 0   | 19       | 95  | 1 | 5  |
| 4       | 11      | 55  | 9  | 45  | 18       | 90  | 2 | 10 |
| 5       | 9       | 45  | 11 | 55  | 20       | 100 | 0 | 0  |
| 6       | 5       | 25  | 15 | 75  | 17       | 85  | 3 | 15 |
| 7       | 20      | 100 | 0  | 0   | 20       | 100 | 0 | 0  |
| 8       | 13      | 65  | 7  | 35  | 17       | 85  | 3 | 15 |
| 9       | 4       | 20  | 16 | 80  | 18       | 90  | 2 | 10 |
| 10      | 11      | 55  | 9  | 45  | 18       | 90  | 2 | 10 |
| 11      | 19      | 95  | 1  | 5   | 20       | 100 | 0 | 0  |
| 12      | 15      | 75  | 5  | 25  | 20       | 100 | 0 | 0  |
| 13      | 8       | 40  | 12 | 60  | 13       | 65  | 7 | 35 |
| 14      | 16      | 80  | 4  | 20  | 18       | 90  | 2 | 10 |
| 15      | 7       | 35  | 13 | 65  | 16       | 80  | 4 | 20 |
| 16      | 16      | 80  | 4  | 20  | 18       | 90  | 2 | 10 |
| 17      | 1       | 5   | 19 | 95  | 15       | 75  | 5 | 25 |
| 18      | 12      | 60  | 8  | 40  | 17       | 85  | 3 | 15 |
| 19      | 1       | 5   | 19 | 95  | 20       | 100 | 0 | 0  |
| 20      | 9       | 45  | 11 | 55  | 11       | 55  | 9 | 45 |

D=Doğru, Y:Yanlış, % = Yüzde

Yüzdeler tam sayıya dönüştürülmüştür.

Tablo 3.3. incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin doğru yanıt yüzdesi ön teste % 5-100 arasında değişirken, bu oran son test sonuçlarına göre % 55-100 arasında değişmektedir. Yanlış yanıt yüzdeleri ise ön teste % 0-95 arasında değişirken, son testte % 0- 45 arasında değişmektedir. Yani doğru yanıt yüzdesi artarken, yanlış yanıt yüzdesi azalmıştır. Bu da kavram yanlışlarının çalışma başlangıcına göre azaldığını göstermektedir.

Tablo 3.4

**LDBT ine KG. (N=21) Öğrencilerinin Ön Test ve Son Testte Her bir Soru İçin  
Verdikleri Yanıtların Doğru-Yanlış Sayıları ve Yüzdeleri**

| Sorular | ÖN TEST |     |    |     | SON TEST |    |    |    |
|---------|---------|-----|----|-----|----------|----|----|----|
|         | D       | % D | Y  | % Y | D        | %D | Y  | %Y |
| 1       | 7       | 33  | 14 | 67  | 11       | 52 | 10 | 48 |
| 2       | 4       | 19  | 17 | 81  | 17       | 81 | 4  | 19 |
| 3       | 17      | 81  | 4  | 19  | 17       | 81 | 4  | 19 |
| 4       | 11      | 52  | 10 | 48  | 13       | 62 | 8  | 38 |
| 5       | 8       | 38  | 13 | 62  | 13       | 62 | 8  | 38 |
| 6       | 9       | 43  | 12 | 57  | 16       | 76 | 5  | 24 |
| 7       | 19      | 90  | 2  | 10  | 19       | 90 | 2  | 10 |
| 8       | 16      | 76  | 5  | 24  | 17       | 81 | 4  | 19 |
| 9       | 1       | 5   | 20 | 95  | 14       | 67 | 7  | 33 |
| 10      | 5       | 24  | 16 | 76  | 15       | 71 | 6  | 29 |
| 11      | 18      | 86  | 3  | 14  | 16       | 76 | 5  | 24 |
| 12      | 15      | 71  | 6  | 29  | 16       | 76 | 5  | 24 |
| 13      | 10      | 48  | 11 | 52  | 14       | 67 | 7  | 33 |
| 14      | 14      | 67  | 7  | 33  | 15       | 71 | 6  | 29 |
| 15      | 2       | 10  | 19 | 90  | 9        | 43 | 12 | 57 |
| 16      | 16      | 76  | 5  | 24  | 17       | 81 | 4  | 19 |
| 17      | 0       | 0   | 21 | 100 | 14       | 67 | 7  | 33 |
| 18      | 8       | 38  | 13 | 62  | 15       | 71 | 6  | 29 |
| 19      | 2       | 10  | 19 | 90  | 14       | 67 | 7  | 33 |
| 20      | 8       | 38  | 13 | 62  | 14       | 67 | 7  | 33 |

**D=Doğru, Y:Yanlış, % = Yüzde**

**Yüzdeler tam sayıya dönüştürülmüştür.**

Tablo 3.4 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin doğru yanıt yüzdesi ön teste % 0-90 arasında değişirken, bu oran son test sonuçlarına göre % 43-90 arasında değişmektedir. Yanlış yanıt yüzdelere bakıldığında ön teste % 10-100 arasında değişirken son teste % 10-57 arasında değişmektedir. Yine deney grubunda olduğu gibi kontrol grubunda da doğru yanıt yüzdesi artarken yanlış yanıt yüzdesi azalmıştır. Yani kontrol grubunda da kavram yanılgıları azalmıştır.

Deney ve kontrol grubu karşılaştırıldığında ise her iki grubunda doğru yanıt yüzdesi artarken, yanlış yanıt yüzdesi azalmıştır. Fakat doğru yanıtların artış yüzdesi ve yanlış yanıtların azalma yüzdesi deney grubunda daha yüksektir.

### 3.2.Laboratuvar Dersine Karşı Tutum Ölçeği (LDTÖ) Analiz Sonuçları

Araştırma öncesinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin laboratuvar dersine karşı tutumlarının belirlenmesi ve laboratuvara karşı yaklaşımlarında farklılık olup olmadığının ortaya koyulabilmesi için ön test uygulanmış ve sonuçlar SPSS 11.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

**Tablo 3.5**  
**Deney ve Kontrol Gruplarının LDTÖ Ön Test Sonuçlarına İlişkin**  
**Bulgular**

| Grup | N  | X      | SS     | Sd | t     | P     |
|------|----|--------|--------|----|-------|-------|
| DG   | 20 | 140,55 | 15,336 | 19 | 0,630 | 0,536 |
| KG   | 21 | 137,66 | 16,503 |    |       |       |

Tablo 3,5 te görüldüğü gibi analiz sonucunda  $t=0,630$  ve  $p= 0,536$  bulunmuştur. % 95 güven aralığında  $p=0,536 > 0,05$  olduğu için deney ve kontrol grupları arasında uygulama öncesinde anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir.

Uygulama tamamlandıktan sonra son test uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının son test sonuçlarıyla ilgili bulgular, Tablo 3.6 da verilmiştir.

**Tablo 3.6**  
**Deney ve Kontrol Gruplarının LDTÖ Grup İçi Analiz Sonuçları**

| Grup | Test Türü | N  | X      | SS     | Sd | t      | P     |
|------|-----------|----|--------|--------|----|--------|-------|
| DG   | Ön test   | 20 | 140,55 | 15,336 | 19 | -3,333 | 0,003 |
|      | Son test  | 20 | 155,35 | 10,998 |    |        |       |
| KG   | Ön test   | 21 | 137,66 | 16,094 | 20 | 0,718  | 0,481 |
|      | Son test  | 21 | 134,19 | 18,343 |    |        |       |

Tablo 3.6 ya göre; geleneksel laboratuvar yöntemi ile eğitim alan kontrol grubu öğrencilerinin öntest ve sontest sonuçları karşılaştırıldığında, laboratuvar dersine karşı tutumlarında anlamlı bir değişimin olmadığı görülmektedir ( $p=0,481 > 0,05$ ). V diyagramı uygulanan deney grubunda ise laboratuvar dersine karşı tutumlarında anlamlı bir değişim gözlenmiştir. ( $p=0,003 < 0,05$ )

### 3.3. V – Diyagramı Hakkında Öğrenci Görüşleri

Çalışma sonrasında öğrencilerin V- diyagramları hakkındaki görüşlerini almak ve daha önce uygulanan geleneksel laboratuvar yöntemine karşı tutum değişikliği olup olmadığını saptamak amacıyla, 10 soruluk bir yazılı mülakat yapılmıştır. Mülakat soruları ve bu sorularla ilgili öğrenci görüşleri şöyle sıralanabilir:

1. V-diyagramı kullanarak yaptığımız laboratuvar dersleri ile daha önceden yaptığımız laboratuvar derslerini karşılaştırınız.

V- diyagramları ile yaptığımız laboratuvar derslerinde, deneyle ilgili teorik ve deneysel bilgiye daha hakim olduğumuzu düşünüyorum. Çünkü; V diyagramları bizim konunun özünü ve yaptığımız deneyin amacını anlamamızı sağlıyor. Gerekli olan bilgiye sahip olduğumuz için de laboratuvar da yaptıklarımızı daha bilinçli ve anlayarak yapıyoruz. Bundan dolayı da laboratuvar da rahat hareket edip, deneyle ilgili pek fazla kaygı taşımıyoruz. V diyagramı uygulamalarında deneyler aşama aşama ,tam bir grup anlayışıyla yapıldığı için daha bilimsel, daha öğretici ayrıca da neler yaptığımızın farkında olduğumuz için daha keyifli ve kolay oluyor. Önceden yaptığımız laboratuvar derslerinde ise deney konusu ile ilgili olsun olmasın bulduğumuz bütün bilgileri herhangi bir kitaptan alıp anlamdan, deneyle ilgisini düşünmeden yazıyorduk. Gereksiz bir çok bilgi olduğu için de deney konusunun özünü anlamak ve laboratuvar dersinde hangi bilgilerden yararlanmamız gerektiğine tam olarak karar vermek mümkün olmuyordu. Bu nedenle de laboratuvar derslerinde



ne yapacağımızı bilemiyor ve tedirginlik yaşıyorduk. Sonuç olarak V diyagramı uygulaması dersi daha etkin kılıyor.

Ayrıca deney raporu olarak V-Diyagramlarının kullanılması, sıkılmadan rapor hazırlamamızı ve en önemlisi de yaptığımız her şeyi görebildiğimiz için teori ve deney bütünlüğünü kurmamızı sağladı. Oysa eski yöntemde , hiçbir şey anlamadan sayfalarca rapor yazıyorduk. Buda laboratuvar derslerinden soğumamıza neden oluyordu.

Daha önceki yöntemde, tüm gruplar farklı deneyleri yapıyordu. Bu sebeple de laboratuvar görevlisi her gruba yeterince zaman ayıramıyordu. Ayrıca gruplar arası etkileşim olmuyordu. V- diyagramı uygulanan deneylerde bütün gruplar aynı deneyi yapmaları gruplar arasında da bilgi alışverişi yapılmasını sağladı. Laboratuvar görevlisi tüm sınıfa yönelik açıklama yapma imkanı buldu. Sonuç olarak ta bizim açımızdan daha faydalı oldu.

2. Laboratuvar föylerindeki teorik bilgileri yeterli buluyor musunuz?  
V- Diyagramı çalışmaları bu açıdan faydalı oldu mu?

Laboratuvar föylerindeki teorik bilgi yeterli değil. Sadece föye bağlı kalarak deneyi anlamak çok zor. V-Diyagramı çalışmaları bu açıdan çok yararlı oldu. Çünkü; V-Diyagramı uygulamalarında başarılı olmak için konuyu iyice araştırmamız gerekiyordu. Bu yönden de bizi araştırma yapmaya zorladı. Böylelikle deney konularına hakim olmamızı sağladı.

3. V-Diyagramı uygulamaları laboratuvar derslerine karşı tutumunuzda değişikliğe neden oldu mu?

V- diyagramı uygulamaları, laboratuvar derslerinden daha çok zevk almamızı ve bu derslere daha istekli girmemizi sağladı. Her zaman bu yöntemin uygulanmasının öğrenciler için çok yararlı olacaktır.

4. V-Diyagramı kullanarak hazırladığınız laboratuvar raporları ile daha önceden hazırladığınız klasik laboratuvar raporlarınızı anlatınız?

Klasik deney raporlarında sayfalarca teorik bilgi yazıyorduk ve bunların çoğu yaptığımız deneylerle alakası olmayan bilgilerdi. Asıl amaçtan çok uzaklaşıyorduk ve konu çok dağılıyordu. Oysa V-Diyagramı uygulamaları sırasında tam bir grup çalışması içinde sıkılmadan, zevk alarak rapor hazırlıyoruz. Çünkü, teorik kısmı (Kavramsal Kısım), deneyin nasıl yapılması gerektiğini (Olaylar ve Nesnelere) ve deneyin amacını saptamamıza yardım edecek soruları (Odak Sorusu) araştırıp, deneyi yapmadan önce raporumuza yazıyoruz. Sonra da bu bilgileri laboratuvar görevlisi ile tartışıyoruz. Deneyi, teoriyi kavradıktan sonra yapıyoruz. Bulgularımızı deneyden hemen sonra yorumlayıp raporumuzu ( V Diyagramı) tamamlıyoruz. Böylece V diyagramı şeklinde hazırlanan rapor bizler için daha öğretici oluyor. Önceki derslerde ise deneyi grup olarak yapıp, raporları deneyden sonra bireysel olarak yazıyorduk. Yazdığımız teorik kısmı V diyagramlarındaki kadar iyi irdeleme şansımız olmuyordu. Teorik bilgiyi tam kavrayamadığımız için deneyi yaparken zorlanıyorduk.

Ayrıca V diyagramı şeklinde hazırladığımız raporlar, klasik raporlara göre daha kolay hazırlanan raporlardır.

5. V diyagramları deney konuları hakkında sahip olduğunuz yanlış kavramların giderilmesine yardımcı oldu mu? V diyagramı uygulamalarını ve geleneksel laboratuvar uygulamalarını bu açıdan karşılaştırınız.

V diyagramı uygulamaları sırasında kavramsal kısmın deney öncesinde tartışılması ve kavramlar arası ilişkilerin incelenmesi, bizlerin deneyle ilgili teori ve kavramların daha iyi anlamasına ve kavramsal yanlışlarımızın düzeltilmesine katkıda bulundu. Önceki laboratuvar uygulamaları bizim açımızdan daha ezbere dayalıydı ve deney sonrası yaptıklarımızın farkına varamıyorduk. Eksik ya da yanlış bilgilerin üzerinde fazla duramıyorduk. Bu nedenle de yeterince öğretici olmuyordu.

6. V diyagramı hazırlarken zorlandınız mı? En büyük probleminiz neydi?

V diyagramı hazırlanması çok kolay bir araç. Grup üyeleriyle bilgi alışverişinde bulunarak, birlikte rapor hazırlamak çok zevkliydi. Odak sorusunu bulmakta zorlandık. Çünkü deney bu soru üzerine kuruluyor. Bu nedenle çok dikkatli hazırlanması ve deneyin amacını çok iyi ifade etmesi gerekiyor. Teori ve prensipler kısmını yazarken eski alışkanlığımızı terk etmek zor oldu. Çünkü, daha önceki laboratuvar uygulamalarında bir çok şeyi okuyup anlamadan, sorgulamadan herhangi bir kitaptan alıp kağıda geçiriyorduk.

7. Laboratuvar uygulamalarına yönelik olarak V-Diyagramlarına eklenmesini önerebileceğiniz bir bölüm var mı?

V diyagramlarının bölümleri bir deney yaparken kullanılabilir ön bilgi-uygulama- yorum kısımlarını ifade edecek bölümlere sahip. Bu nedenle de yeni bölümler eklemeye gerek yok.

8. V-Diyagramları teorik bilgiyle deneysel uygulama arasında bağlantı kurmanıza yardımcı oldu mu ? Geleneksel deney yöntemi ile V diyagramı uygulamalarını bu açıdan karşılaştırınız.

V diyagramı uygulamaları sırasında deney konusu ile ilgili araştırmalar yaptıktan sonra deney yaptığımız için teori ile uygulama arasında bağlantı kurmamız kolay oldu. Zaten V diyagramının bütün bölümleri bir biri ile bağlantılı. Aynı kağıt üzerinde kavramsal ve deneysel kısmın bulunması teorik bilgi ile deney sonuçlarını karşılaştırıp, yorum yapma gücümüzü artırdı. Böylece teori ile deneysel uygulama arasında bağlantı kurmamız da kolaylaştı.

Eski yöntemde raporları sonradan hazırladığımız ve deneyleri bir kere okuyup gittiğimiz için deneysel uygulama ile teorik kısım arasında ilişki kurmakta zorlanıyorduk.

Ayrıca bazı konuları derste görmeden, o konu ile ilgili deney yapıyoruz. Bundan dolayı da deneyde kullanılacak teorik bilgiyi tam olarak kavrayamıyoruz. V-diyagramı uygulamalarında teorik kısım tartışıldığı için bu sorun ortadan kalıyor. Klasik metotta bu imkanı bulamıyoruz.

9. V –Diyagramı uygulamaları bittiğinde ne hissettiniz?

Deneyleri gerçekten öğrendiğimizi fark etmek çok mutluluk verici. Böyle keyifli ve araştırma gerektiren bir uygulama şekli hem grup çalışmasını öğretti hem de derse katılma isteğimizi artırdı.

Ayrıca rapor hazırla konusundaki isteksizliğimiz ortadan kalktı. Daha az zamanda daha çok şey öğrendik. Kendimizden emin,rahat, bilgili ve mutlu hissettik.

10. Bu uygulama ile ilgili ayrıca belirtmek istediğiniz bir şey varsa yazınız?

Bundan sonraki laboratuvar derslerinde klasik yöntem yerine V diyagramı uygulanması daha iyi olur. Çünkü laboratuvarlar öğrenci açısından daha anlamlı bir öğrenme ortamı almaktadır.

### 3.4. V- Diyagramına Karşı Tutum Ölçeği

Öğrencilerin laboratuvar dersine ve derste uygulanan yönetime yönelik tutumları başarılarını önemli oranda etkilemektedir. Bundan dolayı da öğrencilerin V Diyagramı uygulamalarına karşı tutumları da araştırılmıştır. Öğrencilerin uygulamaya karşı tutumlarını ve düşüncelerini belirlemek amacıyla V Diyagramına Karşı Tutum Ölçeği hazırlanmış ve çalışma sonunda deney grubu öğrencilerine uygulanmıştır. Her tutum cümlesine verilen yanıtlar belirlenip sınıflandırılmış ve verilen yanıtların oranı yüzde olarak ifade edilmiştir.

Grafiklerde, verilen yanıt türü a,b,c,d,e harfleriyle ifade edilmiştir. Burada

a: Kesinlikle Katılıyorum

d: Katılmıyorum

b: Katılıyorum

e: Kesinlikle Katılmıyorum

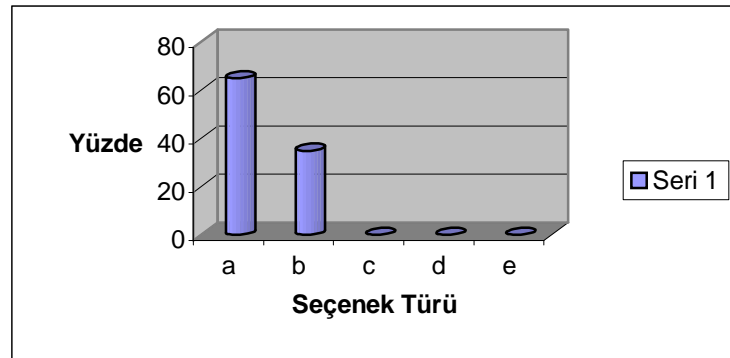
c: Kararsızım

seçeneklerini göstermektedir.

1. “V diyagramları deney konusunu anlamlı bir şekilde öğrenmemize yardım eder” şeklindeki tutum cümlesine öğrencilerin %65 i “Kesinlikle Katılıyorum” , %35 i ise “Katılıyorum” yanıtını vermiştir.

**Şekil 3.1**

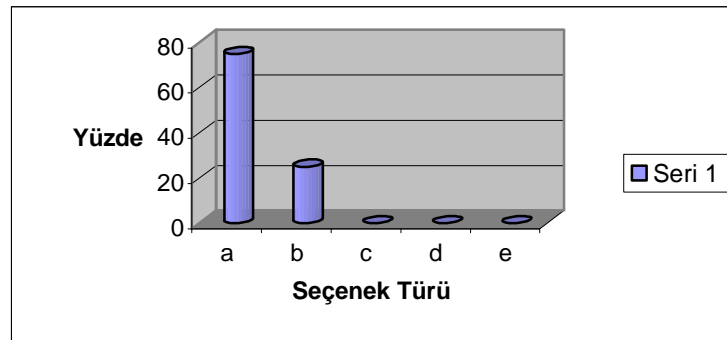
**VTÖ de 1. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri**



2. “V diyagramları deney sürecini bütün olarak görebilmemiz için çok iyi bir araçtır” şeklindeki tutum cümlesine öğrencilerin % 75 i “Kesinlikle Katılıyorum” , %25 i ise “Katılıyorum” yanıtını vermiştir.

**Şekil 3.2**

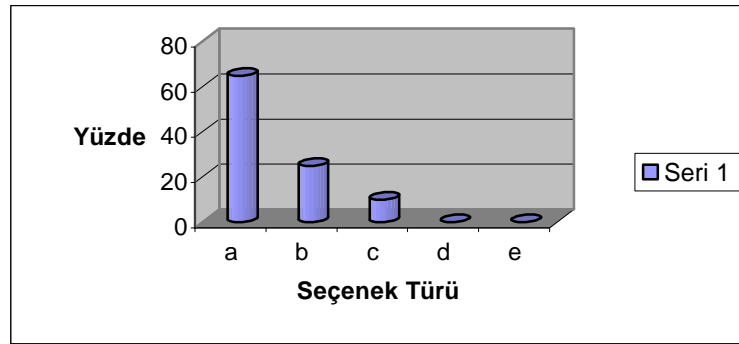
**VTÖ de 2. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri**



3. “ V diyagramları kimya laboratuvarları için çok faydalı bir öğretim stratejisi olabilir” şeklindeki tutum cümlesine öğrencilerin %65 i “Kesinlikle Katılıyorum” , %25 i “Katılıyorum” ve %10 u ise “Kararsızım” yanıtını vermiştir.

**Şekil 3.3**

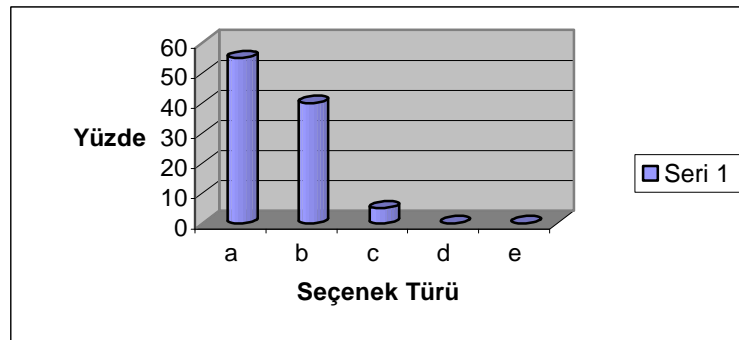
**VTÖ de 3. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri**



4. “V diyagramları anlaşılması güç deneyleri anlaşılır hale getirmek için çok yararlı olacaktır” şeklindeki tutum cümlesine öğrencilerin % 55 i “Kesinlikle Katılıyorum” ,%40 ı “Katılıyorum” ve %5 i ise “Kararsızım” yanıtını vermiştir.

**Şekil 3.4**

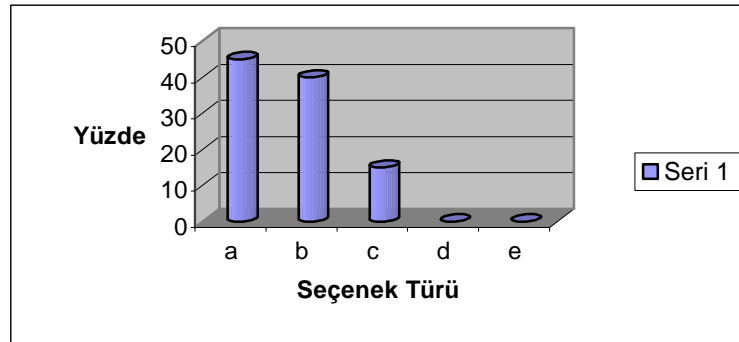
**VTÖ de 4. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri**



5. “V diyagramları ön bilgilerimizi harekete geçirerek, deneye hazır bulunuşluğumuzu belirlememize yardım eder” şeklindeki tutum cümlesine öğrencilerin %45 i “Kesinlikle Katılıyorum” , % 40 ı “Katılıyorum” ve %15 i ise “Kararsızım” yanıtını vermiştir.

**Şekil 3.5**

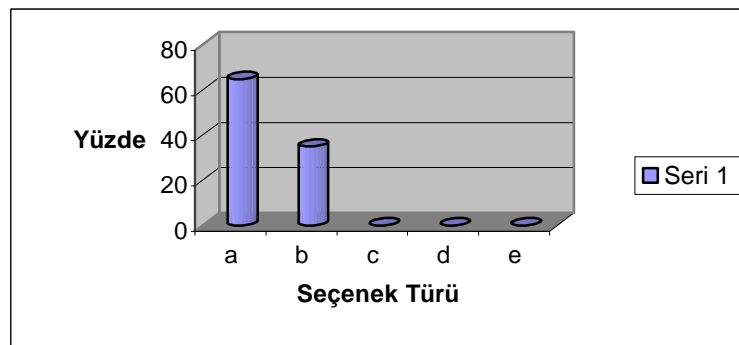
**VTÖ de 5. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri**



6. “V diyagramları teorik bilgiler ve deneysel işlemler arasında anlamlı bir şekilde ilişki kurmamıza yardım eder” şeklindeki tutum cümlesine öğrencilerin % 65 i “ Kesinlikle Katılıyorum” , %35 i ise “Katılıyorum” yanıtını vermiştir.

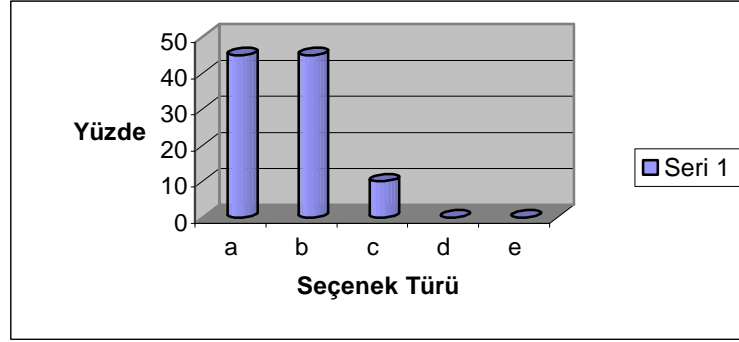
**Şekil 3.6**

**VTÖ de 6. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri**



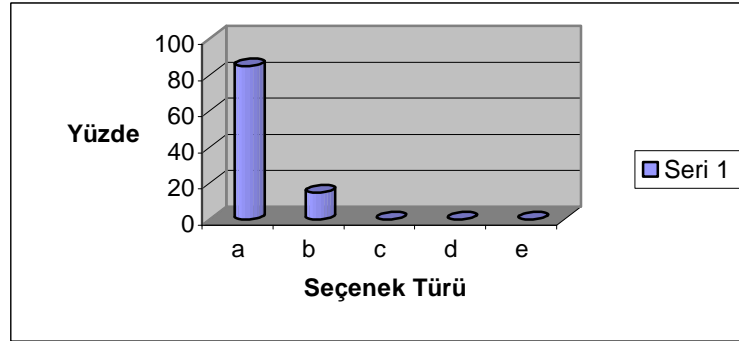
7. “V diyagramları öğrencinin sorgulama ve olayları bilimsel olarak değerlendirme yeteneklerini geliştirir ” şeklindeki tutum cümlesine öğrencilerin % 45 i “Kesinlikle Katılıyorum” , %45 i “ Katılıyorum” ve %10 u ise “Kararsızım” yanıtını vermiştir.

**Şekil 3.7**  
**VTÖ de 7. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri**



8. “Laboratuar raporu olarak V diyagramlarının kullanılması, klasik deney raporlarına göre daha anlamlıdır” şeklindeki tutum cümlesine öğrencilerin % 85 i “Kesinlikle Katılıyorum”, %15 i ise “Katılıyorum” yanıtını vermiştir.

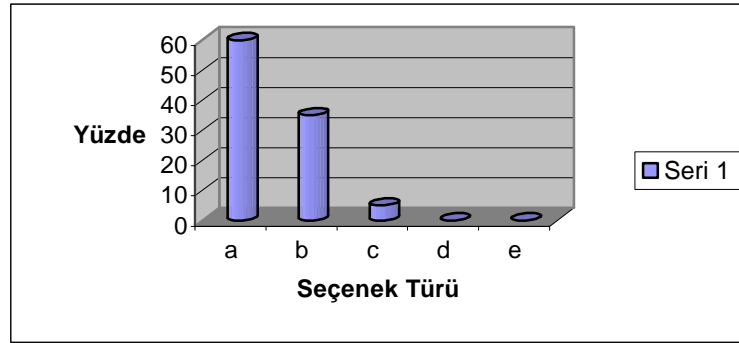
**Şekil 3.8**  
**VTÖ de 8. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri**



9. “V diyagramları deney konusu ile ilgili kavramları daha kolay ilişkilendirmemi sağladı” şeklindeki tutum cümlesine öğrencilerin % 60 ı “Kesinlikle Katılıyorum”, %35 i “Katılıyorum” ve % 5 i ise “Kararsızım” yanıtın vermiştir.

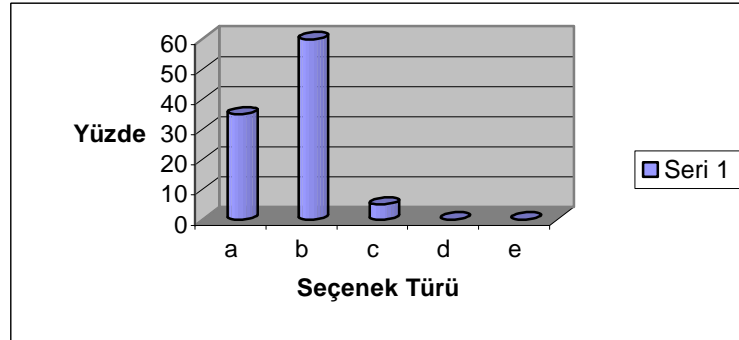


**Şekil 3.9**  
**VTÖ de 9. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri**



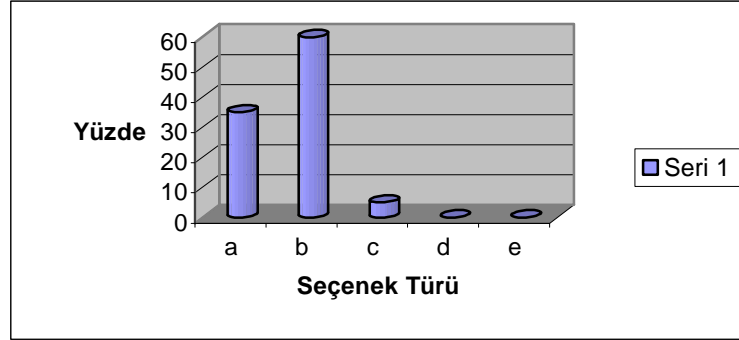
10. “V diyagramları deney konusu ile ilgili yanlış bilgilerimi fark etmeme ve bu bilgileri yeniden düzenlememe yardım etti” şeklindeki tutum cümlesine öğrencilerin %35 i “Kesinlikle Katılıyorum” , %60 ı “Katılıyorum” ve %5 i ise “Kararsızım” yanıtını vermiştir.

**Şekil 3.10**  
**VTÖ de 10. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri**



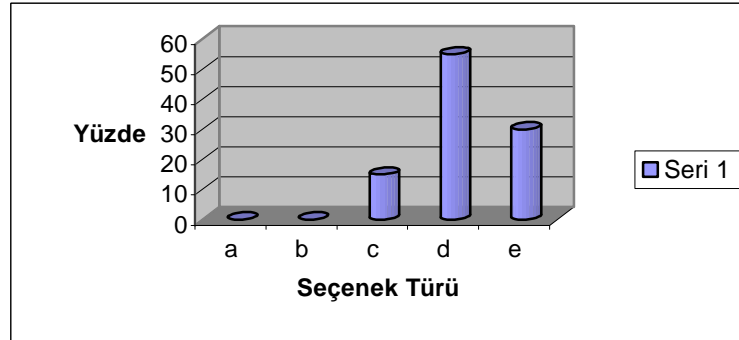
11. “V diyagramı uygulamaları beni araştırma yapmaya zorladı” şeklindeki tutum cümlesine öğrencilerin % 35 i “Kesinlikle Katılıyorum” , %60 ı “Katılıyorum” ve %5 i ise “Kararsızım” yanıtını vermiştir.

**Şekil 3.11**  
**VTÖ de 11. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri**



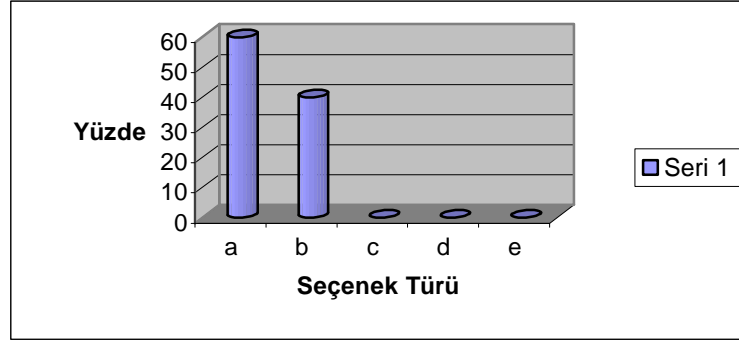
12. “Klasik yöntemle deney yapmak, V diyagramları ile deney yapmaktan daha kolaydır” şeklindeki tutum cümlesine öğrencilerin %30 u “Kesinlikle Katılmıyorum” , %55 i “Katılmıyorum” ve %15 i ise “Kararsızım” yanıtını vermiştir.

**Şekil 3.12**  
**VTÖ de 12. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri**



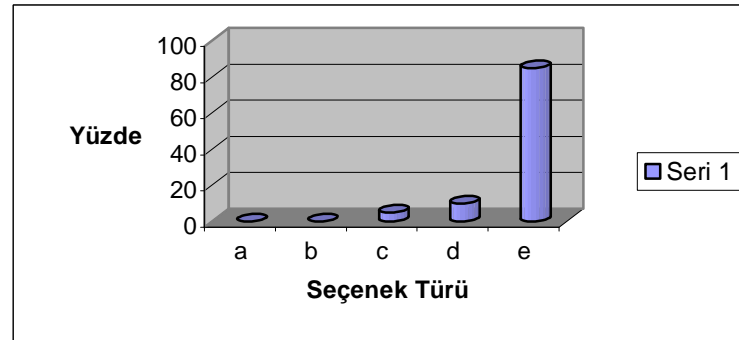
13. “V diyagramı ezberci öğrenmeden kurtulmanın bir yoludur” şeklindeki tutum cümlesine öğrencilerin % 60 ı “Kesinlikle Katılıyorum” , %40 ı ise “Katılıyorum” yanıtını vermiştir.

**Şekil 3.13**  
**VTÖ de 13. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri**



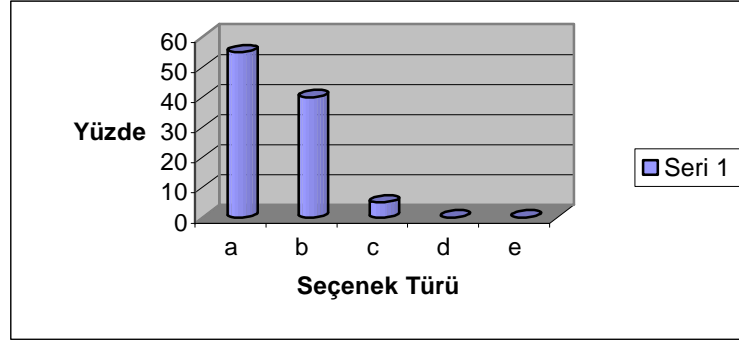
14. “V diyagramı hazırlamak klasik raporlara göre çok zor ve sıkıcı bir iştir” şeklindeki tutum cümlesine öğrencilerin %85 i “Kesinlikle Katılmıyorum” , %10 u “Katılmıyorum” ve % 5 i ise “Kararsızım” yanıtını vermiştir.

**Şekil 3.14**  
**VTÖ de 14. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri**



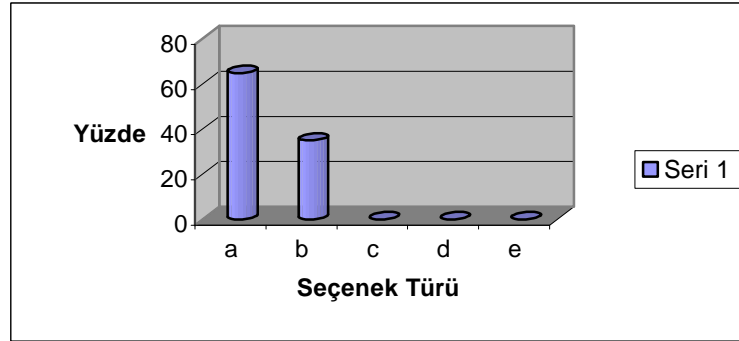
15. “V diyagramları laboratuvarların gerçek bir öğrenme ortamı olması için gerekli bir araçtır” şeklindeki tutum cümlesine öğrencilerin %55 i “Kesinlikle Katılıyorum” , %40 ı “Katılıyorum” ve % 5 i ise “Kararsızım” yanıtını vermiştir.

**Şekil 3.15**  
**VTÖ de 15. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri**



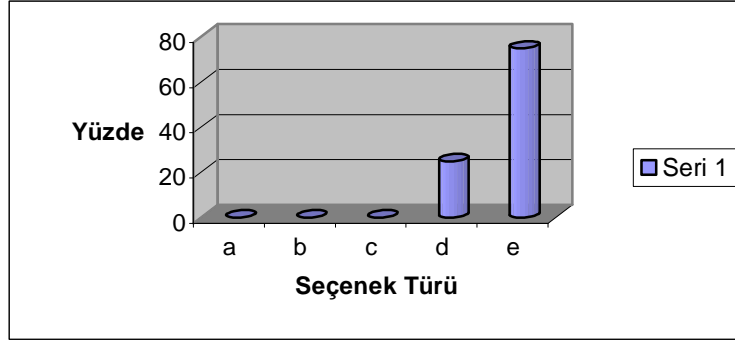
16. “V diyagramı uygulaması klasik yöntemle göre çok eğlenceli ve ilginç bir uygulamadır” şeklindeki tutum cümlesine öğrencilerin %65 i “Kesinlikle Katılıyorum”, %35 i ise “Katılıyorum” yanıtını vermiştir.

**Şekil 3.16**  
**VTÖ de 16. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri**



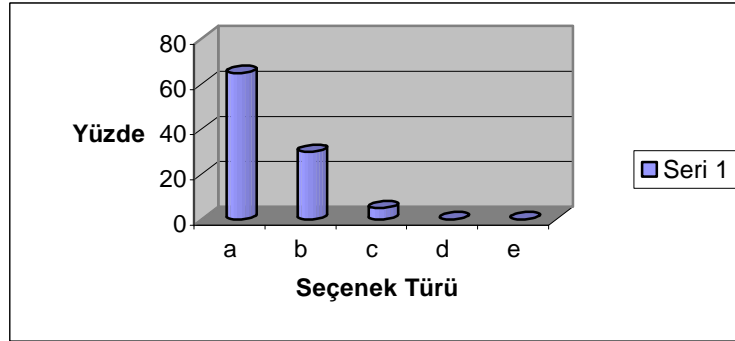
17. “V diyagramı uygulamaları hayal kırıklığına neden oldu” şeklindeki tutum cümlesine öğrencilerin % 75 i “Kesinlikle Katılmıyorum”, %25 i ise “Katılmıyorum” yanıtını vermiştir.

**Şekil 3.17**  
**VTÖ de 17. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri**



18. “V diyagramı oldukça kolay hazırlanan, çok faydalı bir araçtır” şeklindeki tutum cümlesine öğrencilerin %65 i “Kesinlikle Katılıyorum” ,%30 u “Katılıyorum” ve %5 i ise “Kararsızım” yanıtını vermiştir.

**Şekil 3.18**  
**VTÖ de 18. Soruya Verilen Yanıtların Yüzdeleri**



Tutum cümlelerine verilen yanıtların yüzdelerine bakıldığında deney grubu öğrencilerinin çoğunluğu V diyagramı uygulamalarını benimsemiş ve olumlu bir tutum geliştirmiştir.

### 3.5. V Diyagramı Grup Değerlendirme Formu

Grup değerlendirme formu, hazırlanan V diyagramlarından alınan puanların grafiksel gösterimini sağlayan bir formdur. Bu form da her bir grup için V diyagramının bölümleri ayrı ayrı puanlanmış, puanlar forma işlenmiş ve grafik haline getirilmiştir. Bu grafikler, deney grubu öğrencilerinin V diyagramının hangi bölümlerinde zorlandıkları, hangi bölümlerinde daha başarılı oldukları hakkında fikir vermesi açısından önemlidir.

Uygulama sürecinde elde edilen grafikler **(Ek 13)** de gösterilmiştir. Bu grafikler incelendiğinde öğrencilerin “teori ve prensipler” ve “odak sorusu” kısmını yazarken tereddüt ettikleri görülmektedir. Yapılan yazılı mülakatta da bazı öğrenciler bu durumu “eski alışkanlığımızı bırakmak zor oldu” şeklinde dile getirmiştir.

## BÖLÜM IV

### TARTIŞMA – SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde çalışma sürecinde elde edilen bulgular ışığında ulaşılan sonuçlara, tartışmalara ve önerilere yer verilmiştir.

Çalışma süresince, araştırma başlangıcında belirlenen ana problem ve alt problemlerin yanıtları araştırılmış ve elde edilen bulgulara dayanarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır;

**PROBLEM 1)** Üniversite Temel Kimya Laboratuvar Deneylelerinin öğretiminde, öğrenci başarısı açısından V diyagramı kullanımı ile geleneksel laboratuvar yönteminin etkililik dereceleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

**SONUÇ 1 )** Üniversite Temel Kimya Laboratuvar Deneylelerinin öğretiminde, öğrenci başarısı açısından V diyagramı uygulamalarının, geleneksel laboratuvar yöntemine göre daha etkili olduğu gözlenmiştir.

Bu sonucu destekleyen farklı araştırmalar da vardır;

Esiobu ve Soyibo (1995), ekoloji ve genetik konularının öğretiminde kavram haritaları ve V diyagramlarını kullanmıştır. Çalışma sonunda deney grubu öğrencilerinin , kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı olduğunu tespit etmiştir.

Uzel (2003) , Kavram Haritası ve V Diyagramı kullanımının İlköğretim 7. Sınıf Matematik öğretiminde öğrenci başarısına etkisini araştırmış ve Kavram Haritası V diyagramı uygulanan grubun daha başarılı olduğunu bulmuştur.

Roth(1990), Fen laboratuvar derslerinde Kavram haritası ve V diyagramlarını kullanmış ve deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğunu

gözlemiştir. Öğrencilerin hem bireysel öğrenme becerilerinin hem de grup olarak üretkenliklerinin arttığını bulmuştur.

Özsoy (2004), Kavram Haritası ve V diyagramının matematik eğitiminde anlamlı öğrenmeyi sağlamada ve öğrenciyi aktif hale getirmedeki rolünü araştırmıştır. Sonuç olarak ta kavram haritaları ve V diyagramlarının öğrencinin öğrenmesine katkıda bulunduğu belirtilmiştir .

Sarıkaya, Selvi ve Yakışan (2004), hayvan fizyolojisi laboratuvarı konuları içerisinde yer alan duyu deneylerinin raporlaştırılmasında V diyagramı kullanımının öğrenme başarısı üzerine etkisini araştırmıştır. Uygulama sonunda elde edilen veriler, V-diyagramlarının kullanıldığı deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya koymuştur.

**PROBLEM 2)** V diyagramı uygulamaları kavram yanılgılarının giderilmesinde etkili midir?

**SONUÇ 2)** V diyagramı uygulamaları öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarının belirlenmesine ve bu kavram yanılgılarının giderilmesine katkı sağlamaktadır. Özellikle V diyagramı uygulamalarının, kavramsal kısmın grup içinde, gruplar arasında ve gruplarla-araştırmacı arasında deney öncesinde tartışılmasına ve deney sonrasında elde edilen sonuçlar yorumlanırken bu kavramların yeniden gözden geçirilip organize edilmesine imkan vermesi kavramsal değişimin gerçekleşmesi açısından önemlidir.

Bu sonucu destekleyen farklı araştırmalar da vardır;

Roth ve Browen(1993), V diyagramlarının araştırma yapma ve anlamlı öğrenmeyi sağlama konusunda yol gösterici olduğunu, öğrencilerin bilgilerini daha iyi organize etmelerine olanak sağladığını belirtmiştir.



Nakiboğlu ve Meriç (2000), Laboratuvar derslerinde V diyagramı uygulamalarının gerçekteştirilmesi sırasında teorik bilgi ile ilişki kurularak temel kavramların doğru anlaşılmasının sağlandığını, kavramların öğretilmesine yardımcı olduğu için de bir ölçüde kavram yanlışlarının giderilmesine katkı sağladığını belirtmiştir.

Alvarez(1998), interaktif V diyagramları ile ilgili bir çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda, V diyagramlarının öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgileri araştırmalarına, grup üyeleri arasındaki tartışmalar sırasında kavramlar arası ilişkileri fark etmelerine ve bu kavramların daha net anlaşılmasına yardımcı olduğu sonucuna varmıştır.

Uzel (2003),V diyagramı uygulamalarında yazılı ve sözlü açaıklamaların daha iyi organize edildiğini belirtmiştir.

Nakhleh (1994), Genel kimya laboratuvar derslerinde V diyagramlarının, öğrencilerin kendi öğrenmelerini organize etmeleri için sorumluluk verdiğini ve öğrenciyi cesaretlendirdiğini belirtmiştir. Anlamalı öğrenme düzeyini artırmak ve bilginin yapılandırılmasında öğrenciye aktif rol vermek için Kavram haritaları ve V diyagramlarından yararlanmak gerektiğini belirtmiştir.

Meriç(2003),V diyagramlarının, kavram öğretimi ve öğrenimi amacıyla kullanılabileceğini ifade etmiştir. V diyagramlarının kavram yanlışlarının tespiti ve yanlış kavramların doğru olarak öğrenilmesi için katkı sağlayacağını belirtmiştir.

**PROBLEM 3)** V diyagramı uygulamaları, öğrencilerin laboratuvar dersine karşı tutumlarını nasıl etkilemiştir?

**SONUÇ 3)** V diyagramı uygulamaları, öğrencilerin laboratuvar dersine karşı tutumlarını olumlu yönde etkilemiştir.

Araştırma sırasında deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test ve son test olarak uygulanan “Laboratuar Dersine Karşı Tutum Ölçeği” analiz sonuçları incelendiğinde deney grubu öğrencilerinde laboratuar dersine karşı olumlu yönde bir tutum değişikliği gözlenirken, kontrol grubu öğrencilerinde anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Ayrıca Deney grubuna uygulanan “Mülakat Soruları” ve “VTÖ” den elde edilen bulgular da deney grubu öğrencilerinin laboratuar dersine karşı tutumlarında olumlu yönde bir değişim olduğunu göstermektedir.

Bu sonucu destekleyen farklı literatürlerde mevcuttur;

Roth(1990), Fen laboratuar derslerinde Kavram haritası ve V diyagramlarını kullanmıştır. Çalışma sonunda deney grubu öğrencilerinin laboratuar derslerine karşı tutumlarında olumlu bir değişim olduğunu ve deney grubu öğrencilerinin laboratuar dersine karşı daha istekli hale geldiklerini gözlemiştir.

Novak(1990), yapmış olduğu çalışmada V diyagramlarını ve Kavram haritalarının 1. sınıftan üniversiteye kadar bütün öğrenim düzeylerinde kullanılabilir araçlar olarak göstermiştir. Yine aynı çalışmasında V diyagramı ve Kavram Haritası kullanımından sonra öğrencilerde olumlu tutum değişikliği sağlandığı belirtilmiştir.

Yapılan bütün anket, test ve tutum ölçekleri göz önüne alındığında aşağıdaki sonuçlara da ulaşılabilir;

- V diyagramları tamamen öğrenci merkezli olduğu için öğrencilerin bilimsel süreçleri daha iyi kavrayıp anlamasına ve olaylara daha bilimsel yaklaşım sorgulama yeteneklerinin gelişmesine katkı sağlar.
- V diyagramları öğrencileri araştırma yapmaya zorlar.
- Derslerde görülen teorik bilgi ile laboratuar uygulamaları arasında bağlantı kurulmasını sağlar.
- V diyagramları hem kolay hazırlanan hem de klasik deney raporlarına göre daha öğretici olan alternatif bir rapor örneğidir. Roehrig, Luft ve Edwards

(2001),V diyagramları hazırlanırken öğrencilerin bilginin nasıl oluştuğunu ve bilginin yapılandırma sürecini fark ettiklerini , kendi aralarında ve öğretmenleriyle etkileşime girerek sosyal yönlerinin de geliştiğini belirtmiştir. Buna karşın geleneksel deney raporlarının bu kadar bilgiyi sağlayamadığını ifade etmiştir.

- V diyagramları laboratuvarların gerçek bir öğrenme ortamı olabilmesi için gereklidir.
- V diyagramları deney sürecini bütün olarak görebilmemizi sağlayan bir araçtır.

Yapılan araştırma sonucunda ulaşılan bulgular ve sonuçlara dayanarak aşağıdaki önerilerde bulunabilir:

1. V Diyagramı hem bir öğretim stratejisi olması hem de laboratuvar derslerinde alternatif bir rapor örneği olması açısından çok önemlidir. Bu nedenle de laboratuvar derslerinde kullanımını yaygınlaştırılmalıdır.
2. V diyagramları ortaya atılışından bu güne araştırmacılardan yeterli ilgiyi görmemiştir. Yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Park (1995), V diyagramlarının araştırılması ve geliştirilmesi gereken bir öğretim stratejisi olduğunu belirtmiştir. V diyagramı uygulamaları çeşitli seminerler, konferanslar vb. aracılığıyla öğretim elemanlarına tanıtılmalı, bu konuda akademik çalışmalar yaygınlaştırılmalıdır. Yapılacak çalışmalar ilk öğretim düzeyinden üniversite düzeyine kadar genişletilip çeşitlendirilmelidir.
3. Eğitim Fakültelerinde, “ Öğretim Yöntemleri ve Stratejileri”ne yönelik okutulan derslerde “V Diyagramları” na yer verilmeli ve öğretmen adaylarına V diyagramı uygulamaları tanıtılmalıdır.

4. V diyagramları anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmek için çok uygun bir araç, çok etkili bir öğretim stratejisidir. Bu nedenle de sadece laboratuvar uygulamaları değil teorik derslere yönelik uygulamalarına da önem verilmelidir.
5. Laboratuvar derslerinin daha verimli olabilmesi için teorik derslerle laboratuvar dersleri paralel yürütülmelidir.
6. Laboratuvar derslerinde, deney gruplarının aynı derste aynı deneyi yapması laboratuvar görevlisi-öğrenci etkileşimini artırabilir. Bu nedenle de Laboratuvar şartlarına göre bu durumun sağlanması daha faydalı olabilir.

## KAYNAKÇA

[1]. Budak, E. (2001). Üniversite Analitik Kimya Laboratuvarlarında Öğrencilerin Kavramsal Değişimi, Başarısı, Tutumu ve Algılamaları Üzerine Yapılandırıcı Öğretim Yönteminin Etkileri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

[2]. Altıparmak, M. (2001). Biyoloji Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Laboratuvara Yönelik Tutum ve Başarı Üzerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

[3]. Üzel, D. (2003). Kavram Haritası ve Vee Diyagramı Kullanımının İlköğretim 7. Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

[4]. Meriç, G. (2003). Bir Değerlendirme ve Laboratuvar Aracı Olarak V-diyagramının Tarihi, Kullanımı ve Fen Eğitimine Sağlayacağı Katkılar Üzerine Bir İnceleme. **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. Sayı:13, Sayfa 136-149

[5]. Özsoy, N. (2004). Using Concept Maps and Vee Diagrams as a Teaching and Learning Tool on the Unit of Function. **GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**. Cilt 24, Sayı 2, Sayfa 15-24.

[6]. Sarıkaya, R., Selvi, M., Selvi, M., Yakışan, M. (2004). V-Diyagramlarının Hayvan Fizyolojisi Laboratuvarı Konularını Öğrenme Başarısı Üzerine Etkisi. **GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**. Cilt 24, Sayı 3, Sayfa 341-347.

[7]. Nakiboğlu, C., Benlikaya, R., Kalın, Ş. (2002). **Kimya Öğretmen Adaylarının “Kimyasal Kinetik “ ile İlgili Yanlış Kavramlarının Belirlenmesinde V-Diyagramının Kullanılması**. V. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002) . Ankara: ODTÜ

[8]. Nakiboğlu, C., Meriç, G. (2000). Genel Kimya Laboratuarında V-Diyagramı Kullanımı ve Uygulamaları. **BAÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**. 2 (1), Sayfa 58-75.

[9]. Şahin, F.,Gürdal, A., Macaroğlu, E. (1994). **Kavramlar Haritası ve V Diyagramı**. I. Ulusal Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu Bildirileri. (15-17 Eylül, 1994). Sayfa 107-120. İzmir: BEF

[10]. Roth,W.-M., Verechaka,G. (1993). Plotting a Course with Vee Maps: Direct Your Students on the Road to İnquiry Science. **Science & Children**. 30 (4), Sayfa 24-27

[11]. Nataraj,M., McManis,K. (2001). **Application of Educational and Engineering Research to Classroom Teaching**. International Conference on Engineering Education. ( 6-10 August 2001 ). Sayfa 14-19. Oslo,Norway.

[12]. Troncoso, C., Lavalle, A., Curia, L., Daniele, E.,Chrobak, R. (1996). An Alternative Method to Assess Students Knowledge About the Concept of Limit in Engineering Teaching. <http://www.ctc.puc-rio.br/icee-98/Icee/papers/450.pdf> (05.01.2006)

[13]. Folkes, C.R. (2004). Knowledge Mapping ,Map Types, Context and Uses, Prepared for the EPSRC project Knowledge Mapping and Bringing about Change for the Sustainable Urban Environment . <http://www.sue-km.org/ou1.doc> (05.01.2006)

[14]. Smith,D.(2004). Using Vee Diagramming to Develop Meaningful Investigations. **Newsletter of the Montana Enviromental Education Association, Bugnet**, Cilt:14, No:2, Sayfa 12.

[15].Roth,W.-M. (1992). Dynamic and Authentic Assesment:An Approach for Assessing Cognitive Change and Learning in Authentic Settings. **Science Scope**. 15(6), Sayfa 37-40.

[16]. Ault,C.R.,Novak,J.D. Gowin D.B. (1988). Constructing Vee Maps For Clinical Interviews On Energy Concepts. **Science Education** .Cilt: 72, No: 4, Sayfa 515-545

[17]. Ahlberg, M., Vuokko, A.(2001). Six Years of Design Experiments Using Concept Mapping-at the Beginning and at the and of Each of 23 Learning Projects. <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-220.pdf> (14/09/2005)

[18]. Thiessen, R. (1993). The Vee Diagram: A Guide for Problem Solving. **Aims Newsletter**. <http://www.aimsedu.org/puzzle/arrrec/vee.pdf> ( 05.01.2006]

[19].Ahlberg, M. (2004). “Concept Mapping for Sustainable Development”, <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-233.pdf> (05.01.2006)

[20]. “Education for a Sustainable Future (Anonim) <http://www.education.ed.ac.uk/esf/resources> ( 05.01.2006)

[21]. Gowin, D.B- Novak J.D. (1984). **Learn How to Learn**. New York: Cambridge University Press

[22]. Roth, M.W.-Roychoudhury, A.(1993). Using Vee and Consept Maps in Collaborative Settings: Elementary Education Majors Construct Meaning in Physical Science Courses. **School Science and Mathmatics**. 93 (5), Sayfa 237-245.

[23]. Okebukola,P.A.(1992). Attitude of Teachers Towards Consept Mapping and Vee Diagrammingas Metalearning Tools in Science and Mathematics. **Educational Research**. Cilt:34, No: 3, Sayfa : 201-214.

[24]. Nakhleh, B.M. (1992). Why Some Students Don't Learn Chemistry” , **Journal of Chemical Education**. Cilt: 69, No: 3, Sayfa 191-196.

[25]. Zhang, C. (1999). **Valuing Cultural Diversity In Students Learning: The Academic Adjustment Experiences Of International Chinese Students**. HERDSA Annual International Conference. (12-15 July 1999). Melbourne.

[26]. Aydoğdu,C. (1999). Kimya Laboratuar Uygulamalarında Karşılaşılan Güçlüklerin Saptanması. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. Sayı: 15, Sayfa .30-35.

[27]. Ayas,A., Karamustafaoğlu, S., Sevim,S., Karamustafaoğlu O. (2001). **Genel Kimya Laboratuar Uygulamalarının Avantaj ve Dezavantajlarının Öğrenci ve Öğretmen Gözüyle Değerlendirilmesi**. XV. Ulusal Kimya Kongresi Bildiri Özetleri. ( 4-7 Eylül 2001). Sayfa KE-S15. İstanbul.

[28]. Alvarez, M.C. (2000)..**Students Creating Their Own Thinking-Learning Contexts**. American Educational Research Association Annual Meeting. (April 2000 ). New Orleans, Lousiana.

[29]. Şendur,G. (2004). Buharlaşma, Kaynama Konularındaki Kavram Yanılgılarının Önlenmesi İçin Ausubel'in Anlamlı Öğretme Yönteminin Uygulanması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

[30]. Nakiboğlu,C., Benlikaya, R., Karakoç,Ö.(2001). Orta Öğretim Kimya Derslerinde V-Diyagramı Uygulamaları. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. Sayı 21, Sayfa 97-104

[31]. Geer,U.C., Rudge,D.W. (1999). A Review of Research on Constructivist-Based Strategies for Large Lecture Science Classes.

<http://unr.edu/homepage/crowther/ejse/geer.pdf> ( 05.01.2006)



[32]. Bahar, M. (2003). Biyoloji Eğitiminde Kavram Yanılgıları ve Kavram Değişim Stratejileri. **Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi**. 3(1), Sayfa 29-64.

[33]. Bağcı Kılıç,G. (2001). Oluşturmacı Fen Öğretimi. **Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi**. 1(1), Sayfa 7-22

[34]. Köseoğlu,F.,Budak E.,Kavak N. (2001). Üniversite Analitik Kimya Laboratuvarlarında Doğrulama Tipi Öğretim Yöntemine Alternatif Bir Yaklaşım: Yapılandırıcı Öğretim Yöntemi. XV.Ulusal Kimya Kongresi Bildiri Özetleri. (4-7 Eylül 2001). Sayfa KE-S9. İstanbul.

[35]. İşman A. , Baytekin, Ç., Balkan, F.,Horzum M.B.,Kıyıcı, M. (2002). Fen Bilgisi Eğitimi ve Yapısalıcı Yaklaşım. **The Turkish Online Journal of Educational Technology - Tojet**, 1(1), Makale 7  
<http://www.tojet.net/articles/117.htm> (05/09/2005)

[36]. Demircioğlu G.,Özmen H., Demircioğlu H. (2004). Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Dayalı Olarak Geliştirilen Etkinliklerin Uygulanmasının Etkililiğinin Araştırılması. **Journal of Turkish Science Education**. 1(1).

[37]. Köseoğlu F.,Tümay H.,Kavak N. (2002). **Yapılandırıcı Öğrenme Teorisine Dayanan Etkili Bir Öğretim Yöntemi-Tahmin Et-Gözle- Açıkla-“Buz İle Su Kaynatılabilir mi?”** V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül2002). Ankara: ODTÜ

[38]. Özmen H. (2004). Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırıcı (Costructivist) Öğrenme. **The Turkish Online Journal of Educational Technology** .3(1), Makale 14, Sayfa  
<http://www.tojet.net/articles/3114.htm> (05/09/2005)

[39]. Demirelli H. (2003). Yapılandırıcı Öğrenme Teorisine Dayalı Bir Laboratuar Aktivitesi: Elektrot Kalibrasyonu ve Gran Metodu. **Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**. Cilt 23, Sayı :2, Sayfa 161-170.

[40]. Ayas A.,Demircioğlu H.,Demircioğlu G. (2002). **Sınıf Öğretmen Adaylarının Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleri ve Karşılaşılan Yanılgılar**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002). Ankara: ODTÜ

[41]. Şaşan H.H. (2002). Yapılandırıcı Öğrenme. **Yaşadıkça Eğitim Dergisi**. 74-75, Sayfa 49-52.

[42]. Cool,R.K.,Taylor,N. (2001). Using Constructivism to Inform Tertiary Chemistry Pedagogy. **Chemistry Education: Research and Practice in Europe**. Cilt:2, No:3 , Sayfa 215-226.

[43]. Demircioğlu, G., Özmen,H., Ayas, A. (2002). **Lise II Öğrencilerinin Asit ve Bazlarla İlgili Önbilgileri ve Karşılaşılan Yanılgılar**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002). Ankara: ODTÜ

[44]. Tao,S.(1998). Promotion of Transfer of Knowledge and Skill Through Hypermedia-Assisted Comprehensive Self-Study Procedures. **Global J. Of Engng. Educ.** Cilt:2, No:1, Sayfa 87-96.

<http://www.eng.monash.edu.au/uicee/gjee/vol2no1/shi.pdf> (05/09/2005)

[45]. Nakiboğlu, C., Bülbül, B. (2000). Orta Öğretim Kimya Derslerinde Yapısalcı(Constructivist) Öğrenme Kuramı Çerçevesinde “Çekirdek Kimyası” , Ünitesinin Öğretimi. **BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**. 2(1), Sayfa 76-86.

[46]. Nahum, T.L.,Hofstein, A., Mamlok-Naaman, R., Bar-Dov, Z. (2004). Can Final Examinations Amplify Students’ Misconceptions in Chemistry? **Chemistry Education : Research and Practice**. Cilt :5, No:3, Sayfa 301-325.

[47]. Chou, C.Y. (2002). Science Teachers' Understanding of Concepts in Chemistry. **Proc.Natl. Sci.Counc.ROC(D)**. Cilt:12,No: 2, Sayfa 73-78

[48]. Fensham,P.J. (2002). Implications, Large and Small, From Chemical Education Research for the Teaching of Chemistry. **Quim. Nova**, Cilt:25, No:2, Sayfa 335-339

[49].Taber K.S. (2000). Chemistry Lessons For Universities: A Review of Constructivist Ideas. **University Chemistry Education**. 4(2), Sayfa 63-72.

[50].Özden,Y. (2003). **Öğrenme ve Öğretme**. Ankara: Pagem Yayıncılık.

[51].Yeşilyurt M.,Bayraktar Ş., Erdemir N. (2004). Laboratuarda Bütünleştiricilik: R-S Modeli. **Journal of Turkish Science Education**. 1(1), Sayfa 59-70

[52]. Köseoğlu F.,Budak, E., Kavak,N. (2002) **Yapılandırmacı Öğrenme Teorisine Dayanan Ders Materyali-Öğretmen Adaylarına Asit-Baz Konusu İle İlgili Kavramların Öğretilmesi**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002). Ankara: ODTÜ

[53]. Özmen, H., Demircioğlu, G. (2003). Asitler ve Bazlar Konusundaki Öğrenci Yanlış Anlamalarının Değerlendirilmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisi. **Milli Eğitim Dergisi**. Sayı:159, Sayfa

[54]. Student Preconceptions and Misconceptions in Chemistry, Integrated Physics and Chemistry Modelling Workshop, Arizona State University, June 2001. <http://www.daisley.net/hellevator/misconceptions/misconceptions.pdf> (05.01.2006)

[55]. Gönen, S., Akgün, A. (2005). Isı ve Sıcaklık Kavramları Arasındaki İlişki ile İlgili Olarak Geliştirilen Çalışma Yapağının Uygulanabilirliğinin İncelenmesi. **Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi**. Cilt:3, Sayı:11, Sayfa 92-106

[56]. Luft,J.A., Tollefson,S.J.,Roehrig,G.H. (2001). Using An Alternative Report Format İn Undergraduate Hydrology Laboratories. **Journal of Geoscience Education**. Cilt: 49 , No:5, Sayfa 454-460

[57]. Passmore,G.G. (1998). Using Vee Diagrams To Facilitate Meaningful Learning and Misconception Remediation in Radiologic Technologies Laboratory Education. **Radiologic Science and Education**. 4(1), Sayfa 11-28

[58]. Karamustafaoglu, S., Ayas A., Coştu, B. (2002). **Sınıf Öğretmeni Adaylarının Çözeltiler Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Bu Yanılgıların Kavram Haritası Tekniği İle Giderilmesi**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. (16-18 Eylül 2002). Ankara: ODTÜ

[59]. Atılboz,N.G., Yakışan,M. (2002). **V- Diyagramlarının Genel Biyoloji Laboratuvarı Konularını Öğrenme Başarısı Üzerine Etkisi**. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. ( 16-18 Eylül 2002) Ankara: ODTÜ

[60]. Roth, W.-M., Bowen, M. (1993). The Unfolding Vee. **Science Scope**, 16(5), Sayfa 28-32.

[61]. Tamir, P. (1989). Training Teachers To Teach Effectively İn The Laboratory. **Science Teacher Education**. Cilt: 73, No: 1, Sayfa 59-69

[62].Novak,J.D.(1993). How Do We Learn Our Lesson. **Science Teacher**. Cilt: 60, No: 3, Sayfa 50-55.

[63].Roth, W.M. (1990). Map Your Way To A Better Lab. **Science Teacher** Cilt: 57, No: 4, Sayfa 30-34

[64].Novak,Joseph D. (1990). Concept Maps And Vee Diagrams : Two Metacognitive Tools To Facilitate Meaningful Learning. **Instructional Science**. Cilt: 19, No: 1, Sayfa 29-52

[65].German, Paul J. (1989). Directed Inquiry Approach To Learning Science Process Skills: Treatment Effect And Aptitude -Treatment. **Journal Of Research In Science Teaching**. Cilt: 26, No: 3,Sayfa 237-250

[66].Lehman,J.D.,Carter,C.,Kahle,J.B. (1985). Concept Mapping, Vee Mapping And Achievement :Result Of A Field Study With Black High School Students. **Journal Of Research In Science Teaching** Cilt: 22, No: 7, Sayfa 663-673.

[67].Germann Paul J. (1991). Developing Science Process Skills Through Directed Inquiry. **American Biology Teacher**. Cilt: 53, No: 4, Sayfa 243-247

[68]. Nakhleh,M.B.,Krajcik,J.S. (1993). A Protocol Analysis Of The Infufluence Of Technology On Students'actions, Verbal Commentary, And Thought Processes During The Performance Of Acid-Base Titrations. **Journal Of Research In Science Teaching**. Cilt:30, No:9, Sayfa 1149-1168

[69].Nakhleh, M.B. (1994). Chemical Education Research İn The Laboratory Environment. **Journal Of Chemical Education**.. Cilt: 71, No: 3, Sayfa 201-205

[70].Soyibo, K. (1991). İmpact Of Concept And Vee Mappings And Three Modes Of Class İnteraction On Students' Performance İn Genetics. **Educational Research** , Cilt: 33, No: 2, Sayfa 113-120

[71].Reece,I.,Walker,S. (1994). Teaching,Training and Learning A Pratical Guide.

[72]. Senemoğlu,N. (1997). **Gelişim-Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya** . Ankara: Spot Matbaacılık.

[73].Kara,Y.,Özgün-Koca,S.A. (2004). Buluş Yoluyla Öğrenme ve Anlamlı Öğrenme Yaklaşımlarının Matematik Derslerinde Uygulanması: İki Terimin Toplamını Karesi Konusu Üzerine İki Ders Planı. **İlköğretim-Online E-Dergi**. 3(1), Sayfa 2-10. <http://ilkogretim-online.org.tr> (05.01.2006).

[74].Mento,A.J.,Larson J.C. (2004). Epiphany:A Story Of İmproving Teaching Effectiveness İn An Executive MBA Economics Course. **Journal Of Executive Education**. Sayfa 17-36

[75]. Novak,J.D. (2003). The Promise Of New İdeas And New Technology For İmproving Teaching And Learning. **Cell Biology Education**. Vol:2. Sayfa 122-132

[76]. Öğretme ve Öğrenme (Anonim)  
<http://www.yok.gov.tr/egitim/ogretmen/kitaplar/ortmatc1/unite41.doc> ( 05.01.2006)

[77]. Karamusaoğlu,K. (2003). Kavram Haritası Yolu İle Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kavram Yanılgılarının Tespiti. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi . Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

[78]. Bilen, M. (1999). **Plandan Uygulamaya ÖĞRETİM**. Ankara: Anı Yayıncılık

[79]. Atasoy, B. (2004). **Fen Öğrenimi ve Öğretimi**. Ankara: Asil Yayın Dağıtım

[80].Fidan, N.,Erden, M. (1986). **Eğitim Bilimine Giriş**. Ankara: Kadioğlu Matbaası

[81].Ayas,A.,Çepni,S.,Johnson D.,Turgut,F. (1997). **Kimya Öğretimi**. Ankara: YÖK/Dünya Bankası

[82]. Demirel, Ö. (2000). **Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme**. Ankara : Pegem A Yayıncılık

[83]. Çepni, S. (2005). **Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi**. Ankara : Pegem A Yayıncılık

[84]. **Öğretmen Adayları İçin KPSS Hazırlık Dergisi (Eğitim Bilimleri)**. (2005). Sayı:4, KPSS Dergisi Yayınları, (15 Aralık 2005).

[85]. Temizyürek, K. (2003). **Fen Öğretimi ve Uygulamaları**. Ankara: Nobel Yayıncılık

[86]. Erden,M.,Akman, Y. (1998). **Gelişim Öğrenme-Öğretme Eğitim Psikolojisi**. Ankara: Arkadaş Yayınevi

[87]. Aydoğdu, M. ve Kesercioğlu, T.(Ed.). (2005). **İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi**. Ankara : Anı Yayıncılık

[88]. “**Yeni Öğretim Programları ve Yapılandırmacı Eğitim Yaklaşımı**” (Anonim) [www.kastamonu.meb.gov.tr](http://www.kastamonu.meb.gov.tr) (son erişim 05.01.2006)

[89].Koç,M.,Yavuzer,Y.,Demir,Z.,Çalışkan,M. (2001). **Gelişim ve Öğrenme**. Ankara: Nobel Yayıncılık

[90]. Cüceloğlu,D. (1997). **İnsan ve Davranışı, Psikolojinin Temel Kavramları**. İstanbul: Remzi Kitapevi

[91]. Fidan, N. (1982). **Öğrenme ve Öğretme,Kuramlar-İkeler-Yöntemler**. Ankara:

[ 92 ]. “ Fen Bilimlerini Anlamada Engeller Olarak Kavram Yanılgıları ” (Anonim)

<http://w3.balikesir.edu.tr/~ruhan/html/yazilar/kavramyanilgi.html> (21.05.2005)

- [ 93 ]. Ausubel's "Meaningful Reception Learning" (Anonim)  
<http://www.indiana.edu/~p540alex/unit4.html> (05/09/2005)
- [94 ]. “Constructivist Teaching and Learning Models” (Anonim)  
<http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/envrnmnt/drugfree/sa3const.htm> (05/09/2005)
- [95 ]. “Meaningful Learning Model” (Anonim)  
<http://scied.gsu.edu/Hassard/mos/2.10.html> (05/09/2005)
- [96]. Park, S.(1995). Implications Of Learning Strategy Research For Designing Computer-Assisted Instruction. **Journal Of Research On Computing In Education**. Cilt: 27, Makale: 4 .
- [97]. Haag,M., “ Effective Laboratory Teaching in the Biological Sciences University Teaching Services”  
[http://www.ualberta.ca/~uts/Programs/GTA\\_Orientation/mag\\_haag.pdf](http://www.ualberta.ca/~uts/Programs/GTA_Orientation/mag_haag.pdf)  
 (08/11/2005)
- [98]. “The Goal of Introductory Laboratories” (Anonim)  
<http://www.aapt.org/Policy/goaloflabs.cfm> (10/11/2005)
- [99]. Carlson, K.S (2003). Constructivism: What It Means for My Own Teaching. <http://www.cdnl.nus.edu.sg/brief/v4n1/default.htm> (17/10/2005)
- [100 ]. Gürol,M. (2005). Oluşturmacı Öğrenme Yaklaşımının Uzmanlaşmaya Etkisi. **The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET**. Cilt:4, No:1, Makale :19 <http://www.tojet.net/articles/117.htm> (05/09/2005)
- [101]. Köseoğlu,F., Kavak, N. (2001). Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım. **G.Ü.Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**. Cilt:21, Sayı: 1, Sayfa 139-148



[102]. Novak, J.D. (2000). **Meaningful Learning: The Essential Factor For Conceptual Change In Limited Or Inappropriate Propositional Hierarchies Leading To Empowerment Of Learners.** Teoria da Aprendizagem Significativa, Contributos do III Encontro Internacional Sobre Aprendizagem Significativa. Peniche, Sayfa 23-47.

[103]. “**The Vee Heuristic**” (Anonim)

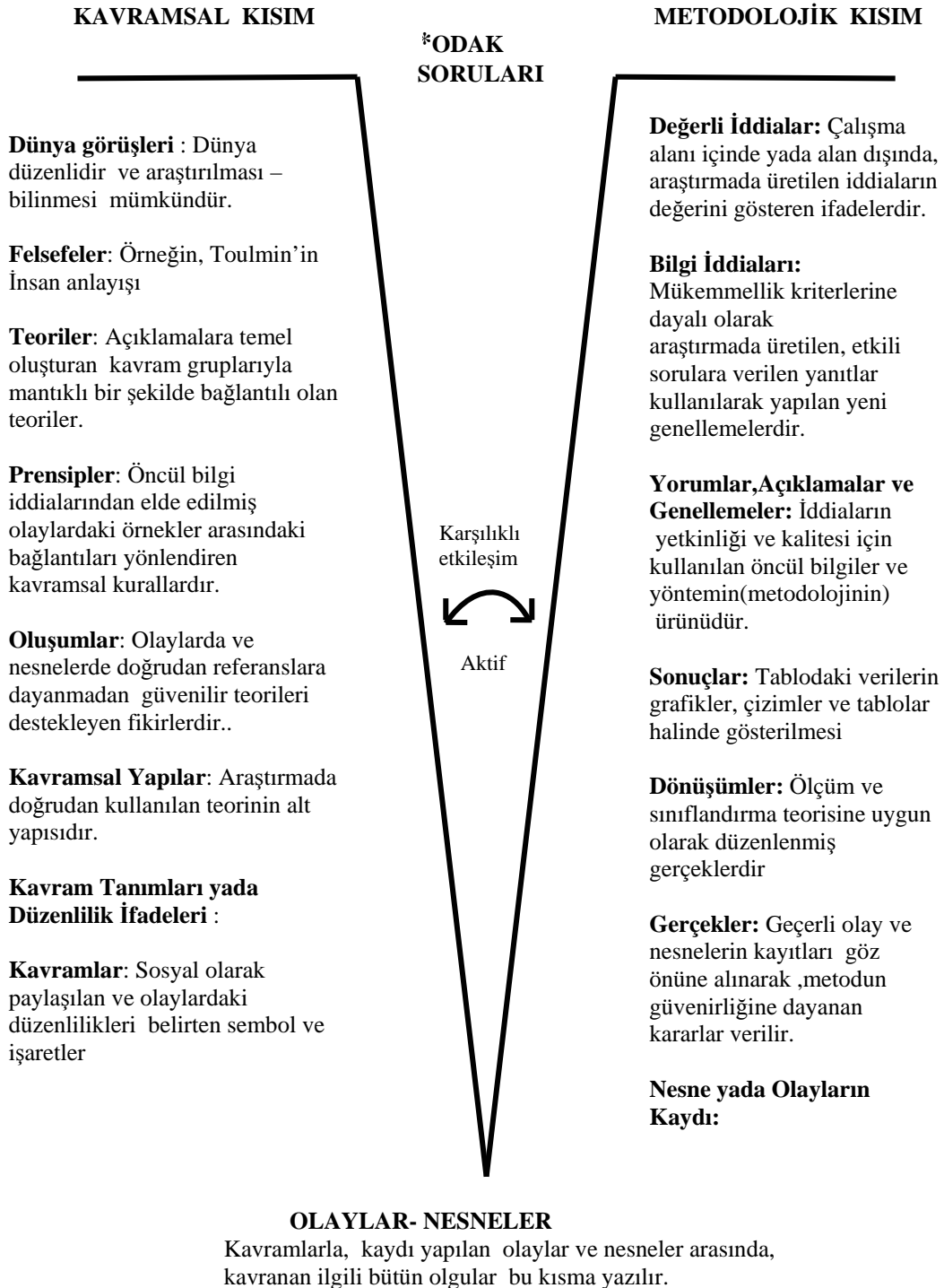
<http://www.ase.bolton.ac.uk/teaching/ma/veehandout.htm> (07/10/2005)

[104]. Tezcan, H., Günay, S. (2003). Lise Kimya Öğretiminde Laboratuvar Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri. **Milli Eğitim Dergisi.** Sayı 159

<http://yayim.meb.gov.tr/arsiv/eyayinlar2.htm>(07/10/2005)

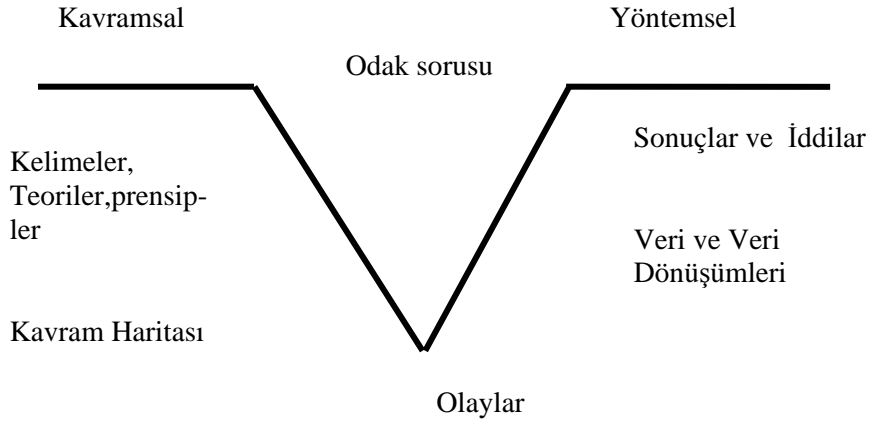
[105]. Ausubel,D. (1968). **Educational Psychology: A Cognitive View.** New York: Holt,Rinehart&Winston,Inc.

## EK 1: Gowin'in V Diyagramının Bölümleri

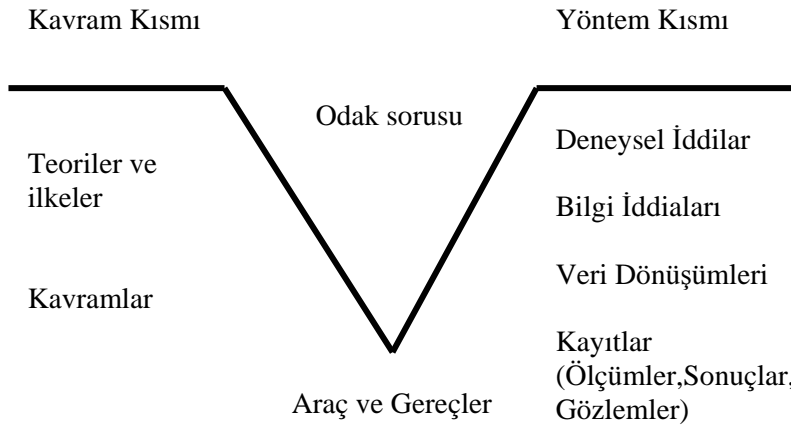


**\*ODAK SORULARI:** Odak soruları iki kısım arasında ( kavramsal kısım ve metodolojik kısım) etkileşimi başlatır. Teoriye dayanarak oluşturulur. Odak soruları olaylar ve nesnelere arasındaki ilgiye dikkat çeker.

## EK 2: Farklı Çalışmalarda Kullanılan V –Diyagramı Örnekleri



**V Diyagramının Bölümleri (Luft, Tollefson, Roehrig 2001)**



**V diyagramı ve Bölümleri ( Meriç, Nakiboğlu, 2000)**

### **EK 3: Uygulamada Kullanılan V –Diyagramı Değerlendirme Kriterleri**

#### **ODAK SORUSU**

- 3 PUAN** Odak sorusu kısa,net ve tam olarak konu ile bağlantılı ise
- 2 PUAN** Bir odak sorusu var ama konuyu tam kapsamıyor veya sınırlı
- 1 PUAN** Odak sorusu yazılmış fakat konu ile ilgili değilse
- 0 PUAN** Odak sorusu yazılmamışsa

#### **KAVRAM LİSTESİ**

- 3 PUAN** Deney ile ilgili anahtar kavramlar eksiksiz ve tam olarak doğru yazılmışsa
- 2 PUAN** Kavram listesi yazılmış fakat bazı kavramlar eksik, yazılan kavramlar konuyla bağlantılı
- 1 PUAN** Kavramlar çok sınırlı veya konu ile bağlantılı değilse
- 0 PUAN** Kavram listesi yapılmamış ise

#### **TEORİ VE PRENSİPLER**

- 3 PUAN** Deney ile ilgili teori veya prensipler laboratuvar konusunu tam olarak kapsıyorsa
- 2 PUAN** Yazılan prensipler, teoriler birbirini destekler fakat bazı eksikler var
- 1 PUAN** Yazılan teoriler veya prensipler çok sınırlı ise
- 0 PUAN** Bu kısımda herhangi bir bilgi yoksa

#### **OLAYLAR ve NESNELER**

- 3 PUAN** Araç ve gereçler tam olarak belirtilmiş,deney düzeneği şematize edilmiş,Deneyin yapılış basamakları belirtilmiş ve odak sorusuna tam olarak uygunsa
- 2 PUAN** Araç-gereçler , deneyin yapılış basamakları yazılmış fakat odak sorusu ile bağlantılı ola da bilir olmaya da bilir. İlave bilgilere ihtiyaç olabilir.
- 1 PUAN** Araç ve gereçler eksik, odak sorusuyla ilgili değilse
- 0 PUAN** Bu bölümde herhangi bir çalışma yapılmamış

### VERİLER- VERİ DÖNÜŞÜMLERİ

- 3 PUAN** Deneye bağlı verileri içeren iyi bir şekilde organize edilmiş veri tablosu, grafik vb. oluşturulmuş, veriler ve analizler doğru, tam, ve odak sorusuna yanıt verecek nitelikte ise
- 2 PUAN** Veri tablosu tam ,ilave bilgiler gerekebilir, verilerin analizi kabul edilebilir düzeyde ve ağırlıklı olarak odak sorusuyla ilgili ise
- 1 PUAN** Konuyla ilgili bazı veriler eksik , veri tablosu tam değil, veriler yanlış olabilir, analizler tamamlanmamış ve odak sorusunu yanıtlamaktan uzak
- 0 PUAN** Veri tablosu çok eksik, veri toplamada ve veri analizinde birkaç problem var yada bu bölümde hiç çalışma yapılmamış ise

### SONUÇLAR - İDDİALAR

- 4 PUAN** Sonuçlar -deneysel iddialar odak sorusunu tam olarak karşılıyor, başlangıçtaki kavramlar arası ilişkileri içeriyor ve yeni odak sorularına imkan sağlıyorsa
- 3 PUAN** Deneysel iddialar odak sorusunu yeterli düzeyde karşılıyor, kavramlar arası ilişkileri içeriyor fakat yeni odak soruları eklenmemiş
- 2 PUAN** Deneysel iddialar odak sorusuyla sınırlı bir şekilde ilgili, bazı kavramlar kullanılmamış
- 1 PUAN** Deneysel iddialar sınırlı, odak sorusuyla ilgisi yoksa, sonuçlar verilerle ilgili değilse
- 0 PUAN** Deneysel iddialar kısmında herhangi bir çalışma yapılmamışsa

## EK 4: Laboratuvar Dersi Başarı Testi

### BİLGİ

Aşağıda verilen her soru için 5 seçenek ve bu seçeneklere bağlı 5 tanede açıklama bulunmaktadır. Bu açıklamalar, seçeneklerle ilgili yorumlardır. Cevabınıza göre bu açıklamalardan sadece 1 tanesi doğrudur. Soruları cevaplandırırken hem seçeneklerden hem de açıklamalardan bir tanesini işaretlemelisiniz. Örneğin verilen bir sorunun cevabının A olduğunu düşünüyorsanız, önce seçenekler kısmında A şıkkını işaretleyiniz. Sonra bu şıkkı destekleyen açıklamayı açıklamalar kısmından bulunuz. Örneğin III. Açıklama A şıkkını destekliyse III. açıklamayı da işaretleyiniz. Verdiğiniz yanıtın doğru olması için hem seçenekler bölümünün hem de açıklamalar bölümünün doğru olması gerekmektedir.

Başarılar dilerim.

1. Tepkime hızı ile ilgili verilenlerden hangisi doğrudur?

- A)  $2A + B \rightarrow C$  tepkimesinin hız denklemleri  $Hız = (A).(B)$  dir.  
 B)  $A+B \rightarrow C$  tepkimesi 1 dakikada bitiyor. Bu süre tepkimenin hızını gösterir.  
 C)  $15^{\circ}C$  de gerçekleşen  $A+B \rightarrow C$  tepkimesinde 1g A ve 2 g B olmak üzere 3 g madde ürüne dönüşür. Ürüne dönüşen madde miktarı tepkimenin hızını ifade eder.  
 D) Bir tepkimede ürünlerin oluşma süreci tepkime hızını ifade eder.  
 E) Tepkimeye girenlerin ya da ürünlerin konsantrasyonlarının zamana göre değişimidir.

Açıklamalar:

- I. Tepkime hızı ,tepkimeye giren maddelerin konsantrasyonları çarpımıdır.  
 II. Tepkime hızı, tepkimeye giren maddelerin ürünlere dönüşme süresidir.  
 III. Hız zamana bağlı bir ifadedir. Tepkimeye girenler yada ürünlerin zamanla değişimi önemlidir.  
 IV. Tepkime hızı belirli bir sıcaklıkta ürüne dönüşen madde miktarıdır.  
 V. Tepkime hızı tepkimeye giren maddelerin ürün oluşturma sürecidir.

2. Aşağıdakilerden hangisi katı fazda gerçekleşen bir tepkimenin hızını takip etmek için kullanılacak bir yol değildir?

- A) Renk değişimi B) Koku değişimi C) Basınç değişimi D) Isı Değişimi E) Tat değişimi

Açıklamalar:

- I. Tepkime sırasındaki ısı değişimi ölçülemez, ancak tepkime sonundaki ısı belirlenebilir.  
 II. Kimyasal tepkimeleri koku değişimi ile takip etmek için tepkimeyi çok dikkatli koklamak gerekir. Bu da sağlık açısından çok zararlıdır.  
 III. Hiçbir kimyasal maddenin tadına bakılamaz.  
 IV. Tepkimelerde renk çok hızlı değiştiği için renk değişimi takip edilemez.  
 V. Basınç değişimi gaz fazındaki tepkimelerin hızını takip etmemize yardım eder.

3. Sıcaklığın tepkime hızına etkisi ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Sıcaklık artışı moleküllerin etkin çarpışma yapma olasılığını artırır.  
 B) Sıcaklık artışı ekzotermik tepkimeleri etkilemez.Çünkü, ekzotermik tepkimelerde zaten dışarıya ısı verilir ve sıcaklık artar.  
 C Sıcaklık değişimi eşik enerjisini düşürür ve tepkimeyi hızlandırır.  
 D Sıcaklık değişimi tepkime mekanizmasını etkiler.  
 E) Sıcaklık artışı sadece endotermik tepkimelerin hızını artırır.

Açıklamalar.

- I. Sıcaklık arttıkça moleküller bir birleriyle daha sık çarpışırlar.  
 II. Sıcaklık arttıkça ısı da artacağından ısıyı dengelemek için eşik enerjisi düşer.  
 III. Sıcaklık artışı mekanizmayı oluşturan moleküllerin yapısını bozar.  
 IV. Ekzotermik tepkimelerde dışarıya ısı verilir. Eğer dışardan fazla ısı verilirse tepkime ters döner.  
 V. Sıcaklık artışı ekzotermik tepkimelerin hızını azaltır.

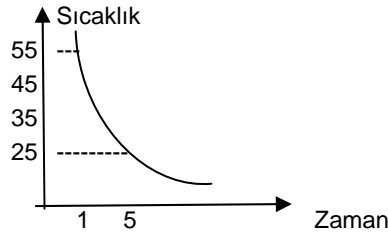
4. Bir kimyasal tepkimede sıcaklık değişirse aşağıdakilerden hangisi değişmeden kalır?

- A) Molekül hızları
- B) Etkin çarpışma sayısı
- C) Moleküllerin ortalama kinetik enerjisi
- D) Tepkime mekanizması
- E) Tepkime hız sabiti

Açıklamalar:

- I. Moleküller ortam sıcaklığından etkilenmeyecek kadar küçük oldukları için sıcaklık, hızı etkilemez.
- II. Moleküllerin hızı değişmediği için kinetik enerjide değişmez.
- III. Tepkime hız sabiti zaten sabit bir sayıdır ve hiçbir şekilde değişmez.
- IV. Sıcaklık arttıkça moleküller birbirlerinden uzaklaşırlar ve çarpışma olasılığı azalır.
- V. Sıcaklık tepkime basamaklarını değiştirmez, yavaş basamağın hızını artırır.

5.



Yandaki grafik, hızı renk değişimi izlenerek takip edilen bir tepkimeye ait sıcaklık-zaman grafiğidir. Bu tepkimede sıcaklık arttıkça renk daha çabuk koyulaşmaktadır. Bu grafiğe göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Sıcaklık arttıkça tepkime hızı azalmıştır.
- B) Rengin en açık olduğu sıcaklık 35 derecedir.
- C) 55 derecedeki renk en koyudur.
- D) 35-45 derece arasında renk değişimi olmamıştır.
- E) Bu grafiğe bakarak renk değişimi hakkında fikir yürütülemez.

Açıklamalar:

- I. Sıcaklık artarsa renk veren madde bozulmuş ve tepkime yavaşlamıştır.
- II. 35-45 C arası tepkime devam ettiği için renk değişimi olmaz.
- III. 35 derecenin altında tepkime olmaz.
- IV. Grafik sıcaklık-renk değişimi olarak çizilmelidir.
- V. Sıcaklık arttıkça renk koyulaşır.

6. Sıcaklığın tepkime hızına etkisi ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

- A) Sıcaklık artarsa tepkime daha çabuk gerçekleşir ve oluşan ürün miktarı da artar.
- B) Gaz tepkimelerinde sıcaklık artışı tepkime hızını azaltır.
- C) Kimyasal tepkimelerin hepsinde sıcaklık arttıkça, belli bir süreden sonra tepkime yavaşlar ve durur.
- D) Ekzotermik tepkimelerde sıcaklığın artırılması hızı etkilemez.
- E) Sıcaklık değişimi, tepkimenin başlaması için gerekli eşik enerjini değiştirmez.

Açıklamalar:

- I. Sıcaklık artarsa tepkime daha hızlı olur ve daha fazla madde tepkimeye girer.
- II. Sıcaklık artışı, gazların genleşmesine sebep olarak, taneciklerinin arasındaki mesafeyi artırır ve tepkimeye girmeyi zorlaştırır.
- III. Sıcaklık artarsa tepkimeye girenlerin yapısı bozulur ve tepkime yavaşlar.
- IV. Ekzotermik tepkimeler dışarıya ısı verdikleri için, dışardan ısı verilmesi anlamsızdır.
- V. Eşik enerjisi sıcaklık değişiminden etkilenmez.

7. Aşağıdakilerden hangisi çözeltiyi tanımlar?

- A) Çözücünün içerisine bir madde atılarak elde edilen yeni bir maddedir.
- B) Maddelerin birbiri içerisinde çözünerek oluşturdukları homojen karışımlardır.
- C) Bir katının sıvı içinde daha küçük parçalara ayrılmasıdır.
- D) 100 derecedeki çözücüye doymun hale getiren madde miktarıdır.
- E) Katı maddelerin sıvı maddelere dönüşmesiyle oluşan maddelerdir.

Açıklamalar:

- I. Çözelti oluşurken, maddeler etkileşir ve yeni maddeler oluşur.
- II. Çözünen, çözücü içerisinde eşit bir şekilde dağılır.
- III. Çözeltiler doymun olmalıdır.
- IV. Çözeltilerde çözücü sıvı, çözünen ise katıdır.
- VI. Çözelti oluşurken katı maddeler çözücü içinde eriyerek dağılır.

8. Aşağıdakilerden hangisi ayarlı çözeltiyi tanımlar?

- A) Toplam kütlesi bilinen çözeltidir.
- B) 100 ml lik bütün çözeltilere ayarlı çözelti denir.
- C) Çözünen madde miktarı, çözücü madde miktarına eşit olan çözeltidir.
- D) Derişimi belli olan çözeltilerdir.
- E) Çözücü miktarı tam 100 ml olan çözeltilerdir.

Açıklamalar:

- I. Çözeltiler, çözelti kütlesi ölçülerek ayarlanır.
- II. Ayarlı çözeltilerde çözünen madde miktarı belirlidir.
- III. Her çözeltinin 100 ml si ayarlı çözelti olur.
- IV. Ayarlı çözeltilerde çözücü ve çözünen miktarı eşit olacak şekilde ayarlanır.
- V. Çözeltinin ayarlanması çözücü ile ilgilidir. 100 ml çözücüyle hazırlanan çözelti ayarlı çözeltidir.

9. 25°C de derecelendirilmiş ölçülü bir balonda sudan farklı olan, 500 ml çözücüde maksimum 29 g XY maddesi çözünüyor. Bu şekilde hazırlanan çözeltinin derişimi ile ilgili olarak hangisi yanlıştır?  
( X: 23 Y:35  $d_{\text{çözücü}}$  :1 Etki değeri: 1)

- A) Çözelti derişimi 1 M dir.
- B) Çözelti derişimi 1N dir.
- C) Buharlaşıma olmadan çözelti ısıtılırsa molar derişimi artar.
- D) Çözelti derişimi 1 Molal dir
- E) Buharlaşıma olmadan çözelti ısıtılırsa molalitesi değişmez.

Açıklamalar:

- I. Molarite hesabı, çözücü sadece su ise yapılabilir.
- II. Molalite 1 kg çözeltideki çözünenin mol sayısıdır.
- III. Çözelti ısınırca çözelti hacmi büyür. Dolayısıyla daha fazla madde çözmek ister ve molalite değişir.
- IV. Normalite sadece asit ve bazlar için bir derişim birimidir.
- V. Isınan çözeltinin genleşmesi sonucu hacmi büyür. Çözünen miktarı da sabit olduğu için molarite düşer.

10. Derişim ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Derişim, bir miktar çözelti hazırlamak için çözünen madde miktarıdır.
- B) Çözelti içerisindeki bileşenlerin bağıl miktarıdır.
- C) Bir şeker çözeltisi için formalite cinsinden derişim hesaplanamaz.
- D) 1 kg çözücüde çözünen maddenin mol sayısı molalitedir.
- E) 300 ml çözücüyle " 1 molarlık " bir çözelti hazırlanamaz.

Açıklamalar:

- I. Çözelti derişimini çözücü miktarı belirler.
- II. Formalite bir derişim birimidir ve bütün çözeltiler için kullanılabilir.
- III. Molalite 1 kg çözeltide çözünenin mol sayısıdır.
- IV. Çözelti derişimini çözünen madde belirler.
- V. Molar derişim için çözünen maddenin mol sayısında önemlidir.



11. Bir X maddesi , bir Y maddesinin içine atılıyor . Bir süre bekleniyor ve çözünme gerçekleşiyor. Gerçekleşen çözünme olayı ile ilgili olarak hangisi doğrudur?

- A) Y sıvı ise X. Y de çözünür.
- B) X çözünüyorsa iyonik bir bileşiktir.
- C) X ve Y nin polariteleri birbirine benzer.
- D) Y maddesi X maddesinin erimesini sağlar.
- E) X iyonlarına ayrılır.

Açıklamalar:

- I. Çözünen iyonlarına ayrılan maddedir.
- II. Çözücü çözünenin erimesine neden olur.
- III. Benzer benzeri çözer.
- IV. Çözücü sadece sıvı olabilir.
- V. Çözücü bir maddeyi iyonlarına ayıran maddedir.

12. Aşağıda bazı maddelerle yapılan çözünme deneylerinin sonuçları verilmiştir.

- I. Alkol-Su ( çözünme olayı var)
- II. Iyot-Su ( çözünme olayı yok)
- III. NaCl-Benzen ( çözünme olayı yok)
- IV. NaCl –Su ( Çözünme olayı var)

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Iyot alkolde çözünebilir.
- B) NaCl benzende çözünmez ama benzen NaCl de çözünür.
- C) Iyot ve suyun polar yapısı benzerdir.
- D) Su çok iyi bir çözücü olduğu için benzen de suda çözünür.
- E) Alkol ve su benzer yapıya sahiptir.

Açıklamalar:

- I. Benzen organik bir çözücü olduğu için bütün maddeleri çok kolayca çözer.
- II. Iyot ve Alkol molekülleri ametallerden meydana gelir. Bu nedenle de benzer polariteye sahiptir.
- III. Su ve alkolün polaritesi birbirine yakındır.
- IV. NaCl iyonik olduğu için çok güçlü çekim kuvvetleri oluşur. Bundan dolayı da çok iyi bir çözücü olabilir.
- V. Iyot ve su ametallerden meydana geldiği için benzer yapıya sahiptir.

13. Aşırı doymuş bir çözeltiye çözünen maddeden çok az bir miktar katılıyor. Buna göre hangisi doğrudur?

- A) Sonradan eklenen kısım çöker.
- B) Çözelti doymuş hale gelir.
- C) Sonradan eklenen kısım da çözünür.
- D) Maddenin çalışılan sıcaklıktaki çözünürlüğü değişir.
- E) Hiçbir değişiklik gözlenmez.

Açıklamalar:

- I. Çözelti aşırı doymuş ise üzerine bir miktar madde eklenince fazladan çözünen kısım çöker ve çözelti doymuş olur.
- II. Çözeltide fazla madde çözünebildiğine göre eklenen kısmı da çözer.
- III. Çözeltide aşırı miktarda madde çözünmüşse sonradan eklenen kısım çöker.
- IV. Aşırı doymuş çözeltilere madde eklenirse eklenen madde de çözünür ve çözünürlük değişir.
- V. Aşırı doymuş bir çözeltide ,çözücü aşırı miktarda madde çözdüğü için madde eklenirse çözeltide bir değişikliğe neden olmaz .

14.Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Apolar kovalent moleküller çözücü olarak kullanılamaz.
- B) Polar kovalent moleküllerde dipol etkileşimleri mevcut değildir.
- C) Etil alkol  $CCl_4$  içinde çok iyi çözünür.
- D) Çözünme olayında moleküller arası etkileşimler önemlidir.
- E) Çözünme olayının gerçekleşmesi için ortama ısı verilmesi gerekir.

Açıklamalar:

- I. Apolar kovalent moleküllerde bulunan london kuvvetleri çözünmeyi sağlayacak kadar güçlü değildir.
- II. Polar kovalent moleküllerde sadece dipol-dipol etkileşim mevcuttur.
- III. Moleküller arası etkileşimler sayesinde çözücü çözüneni etkiler ve çözünme gerçekleşir.
- IV. Bütün çözünme olayları endotermiktir.
- V. Etil alkol ve CCl<sub>4</sub> ametallerden oluştuğu için polar yapıları benzerdir.

15. NaNO<sub>3</sub> katısı üzerine bir miktar su ilave ediliyor. Buna göre hangisi doğrudur?

- A) Çözünmeyi sağlayan london kuvvetleridir.
- B) Na<sup>+</sup> ile H<sup>+</sup> ve O<sup>-2</sup> ile NO<sub>3</sub><sup>-</sup> birbirlerini iterek çözünmeyi sağlar.
- C) Herhangi olay gözlenmez.
- D) NaNO<sub>3</sub> molekülleri, su moleküllerini sararak çözünmeyi sağlar.
- E) İyon-dipol etkileşimleri sayesinde çözünme gerçekleşir.

Açıklamalar:

- I. İyonik bileşikler nötr olduğu için apolardır. Bu nedenle NaNO<sub>3</sub> suda çözünmez.
- II. Su molekülleri arasında çok güçlü london kuvvetleri vardır. Çözünme bu sayede gerçekleşir.
- III. Çözünme bileşiklerde bulunan aynı yüklü iyonların birbirini itmesi ile gerçekleşir.
- IV. İyon- dipol etkileşimleri, çözünende bulunan iyonların sıvı içinde sürüklenmesine, böylece de çözünmeye neden olur.
- V. İyonik bileşikler + yüklü iyonları sayesinde suda bulunan O i çekerler ve su moleküllerinin etrafını sararlar. Bu da çözünmeyi sağlar.

16. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Bazlarda pH tan, asitlerde pOH tan söz edilmez.
- B) NH<sub>3</sub> bir asittir ve çözeltisinde OH<sup>-</sup> iyonları bulundurmaz.
- C) Ortamın pH sı ölçülerek asit veya baz olduğuna karar verilebilir.
- D) Zayıf asitlerin pH ları da oldukça düşüktür.
- E) NaOH çözeltisi baziktir ve H<sup>+</sup> iyonları bulundurmaz.

Açıklamalar:

- I. Baz çözeltilerinde ortamda bulunan H<sup>+</sup> iyonları OH<sup>-</sup> iyonları tarafından nötrleştirilir. Bu nedenle de baz çözeltilerinde H<sup>+</sup> iyonu bulunmaz.
- II. NH<sub>3</sub> sulu çözeltilerine H<sup>+</sup> iyonu verir.
- III. pH bir çözeltinin asitliğinin veya bazlığının bir ölçüsüdür.
- IV. Zayıf asitlerin H<sup>+</sup> iyonu derişimlerinin düşük olması pH ın düşük olmasına neden olur.
- V. Bazlarda OH<sup>-</sup> iyonu bulunduğu için sadece pOH ölçülebilir.

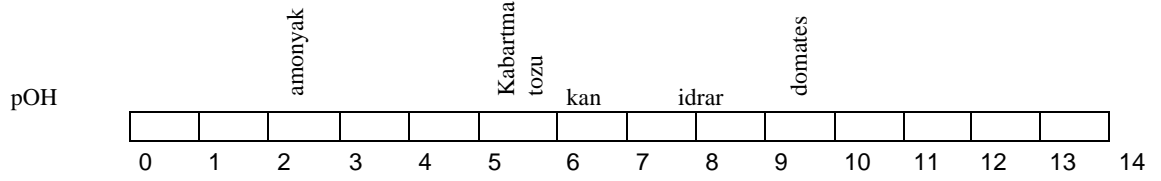
17. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Bir çözeltiye istediğimiz miktarda indikatör damlatabiliriz. Çünkü indikatör pH yı değiştirmez.
- B) Asitler kırmızı turnusolun rengini maviye dönüştürür.
- C) Aynı indikatör iki farklı yapıda bulunabilir.
- D) İndikatörler bir çözeltinin pH sını tam olarak bulmamızı sağlar.
- E) pH kağıdı bir indikatör değildir, üzerinde renk veren boyar maddeler vardır.

Açıklamalar:

- I. İndikatörlerin asit yada baz özellikleri yoktur. Nötrdür.
- II. Kırmızı turnusolun asit rengi mavidir.
- III. İndikatörler bir çözeltinin pH sını tam olarak verebilen çözeltilerdir.
- IV. İndikatörler sadece çözelti halinde bulunurlar.
- V. İndikatörler biri zayıf asit, diğeri de zayıf baz olmak üzere iki farklı yapıda bulunabilirler.

18.



Yukarıda verilen skalaya göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır.

- A) İdrar içerdiği  $\text{NH}_3$  ten dolayı baziktir.  
 B) İnsan kanı bazik özellik gösterir.  
 C) Amonyak bazlarla tepkime vermez.  
 D) Domates suyu asidiktir.  
 E) Kabartma tozu bazik özellik gösterir.

**Açıklamalar:**

- I. Amonyanın yapısında H vardır ve asittir.  
 II. pOH 7 den düşükse madde asidiktir.  
 III. Kan içerisinde bulunan yağ asitleri nedeniyle asidiktir.  
 IV. İdrar asidiktir.  
 V. pOH 7 den büyükse ortam baziktir.

19. Bir kabın içerisinde bulunan çözeltinin pH sı araştırılıyor. Bunun için de çeşitli indikatörler deniyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Bir indikatör çözeltisinden bol miktarda kullanarak pH yı daha kesin olarak tespit edebiliriz.  
 B) pH kağıdı kullanmak doğru değildir.  
 C) Çözeltinin pH sı indikatörün pH sına eşittir.  
 D) Çözeltiye en fazla iki damla indikatör konulmalıdır.  
 E) pH yı tam olarak belirlemek için turnusol kağıdı kullanılmalıdır.

**Açıklamalar:**

- I. Turnusol kağıdı pH değerini tam olarak bulmamıza yarayan bir indikatördür.  
 II. İndikatör çözelti içerisinde renk değiştiriyorsa çözeltinin pH sı tam olarak indikatörün pH sına eşittir.  
 III. İndikatörler asit yada baz özellik taşımadıkları için pH yı etkilemezler.  
 IV. pH kağıdı üzerinde bulunan boya maddeleri pH in yanlış belirlenmesine neden olur.  
 V. Çözeltiye iki damladan daha fazla indikatör konursa çözeltinin pH ı değişebilir.

20. Bir çözeltiye timol mavisi damlatılınca sarı, metil oranj damlatılınca kırmızı renk veriyor.

|              | Asit rengi | pH aralığı | Baz rengi |
|--------------|------------|------------|-----------|
| Timol mavisi | kırmızı    | 1,2-2,8    | sarı      |
| Metil oranj  | kırmızı    | 3,1-4,5    | sarı      |

Yukarıda verilen bilgilere göre bu çözeltinin asitliği veya bazlığı için hangisi doğrudur?

- A) Çözelti baziktir.  
 B) Bu indikatörler asitliği belirlemek için yeterli değildir.  
 C) Çözeltinin pH sı 2,8-3,1 arasındadır.  
 D) Çözeltinin asit yada baz olduğu söylenemez.  
 E) Çözeltinin pH değeri 2,95 tir.

**Açıklamalar:**

- I. İndikatörlerden birinin baz rengi hakimse çözelti baziktir.  
 II. İndikatörlerden birinin asit rengi diğerinin de baz rengi görüldüğü için ortamın pH sı hakkında fikir yürütülemez.  
 III. pH sadece pH metre ile belirlenebilir, indikatörler sadece renk dönüşümü sağlar.  
 IV. Timol mavisi baz rengi verdiği için pH 2,8 den büyük, metil oranj asit rengi verdiği için pH 3,1 den küçüktür.  
 V. Timol mavisi baz, metil oranj asit rengi verdiği göre ortamın pH sı 2,8 ile 3,1in aritmetik ortalaması olan 2,95 tir.

## EK 5: Laboratuvar Dersine Karşı Tutum Ölçeği

### AÇIKLAMA

BU ÖLÇEKTE, LABORATUAR DERSİNE İLİŞKİN TUTUM CÜMLELERİ VE HER CÜMLENİN KARŞISINDA DA; “**KESİNLİKLE KATILYORUM, KATILYORUM, KARARSIZIM, KATILMIYORUM, KESİNLİKLE KATILMIYORUM**” ŞEKLİNDE BEŞ TANE SEÇENEK VERİLMİŞTİR. HER CÜMLEYİ DİKKATLE OKUDUKTAN SONRA KENDİNİZE EN UYGUN SEÇENEĞİ İŞARETLEYİNİZ. TEŞEKKÜRLER

| TUTUM CÜMLELERİ   | KESİNLİKLE<br>KATILYORUM | KATILYORUM | KARARSIZIM | KATILMIYORUM | KESİNLİKLE<br>KATILMIYORUM |
|---|--------------------------|------------|------------|--------------|----------------------------|
| 1. Dene yaparken çok zevk alırım..  |                          |            |            |              |                            |
| 2. Dene yaparken kullandığım malzemelere özen gösteririm.   |                          |            |            |              |                            |
| 3. Laboratuvar derslerinin gereksiz zaman kaybı olduğunu düşünürüm.   |                          |            |            |              |                            |
| 4. Derslerde öğrendiklerimle deneyler arasında bağlantı kuramıyorum   |                          |            |            |              |                            |
| 5. Yaptığımız deneyler günlük yaşamda işimize yaramıyor.  |                          |            |            |              |                            |
| 6. Laboratuvar raporu hazırlamak kadar sıkıcı bir şey olamaz.   |                          |            |            |              |                            |
| 7. Hazırlanan dene raporları sadece formaliteden ibaret, kitaptaki bilgileri föye yazmaktan ileri gitmiyor. |                          |            |            |              |                            |
| 8. Deneylerde kendimiz bilgi üretmiyoruz  |                          |            |            |              |                            |
| 9. Laboratuvar raporları grupça tartışılarak hazırlanmalıdır  |                          |            |            |              |                            |
| 10.. Dene yaparken kendimi bir bilim adamı gibi hissederim.   |                          |            |            |              |                            |
| 11. Deneyler kavramları öğrenmemi kolaylaştırıyor.  |                          |            |            |              |                            |
| 12. Deneyler kavramlar arasında ilişki kurmamı kolaylaştırıyor.   |                          |            |            |              |                            |
| 13.. Yapılan deneylerde izlenecek yol hakkında grupların ön fikirleri de alınmalıdır.                       |                          |            |            |              |                            |
| 14. Laboratuvar raporlarının formatı daha ilgi çekici olmalıdır.  |                          |            |            |              |                            |
| 15. Ön bilgilerimiz dene yaparken bize yardımcı olur.   |                          |            |            |              |                            |
| 16. Laboratuvar dersinde, ön hazırlık yapmaya gerek yok, çünkü; her şey dene föyünde yazıyor.               |                          |            |            |              |                            |
| 17. Laboratuvar deneyleri beni düşünmeye sevk etmiyor.  |                          |            |            |              |                            |
| 18. Klasik laboratuvar metodunun verimli olduğunu düşünmüyorum.   |                          |            |            |              |                            |
| 19. Teorik bilgi ve laboratuvar uygulamaları aynı anda olmalıdır.   |                          |            |            |              |                            |
| 20. Yapılan deneyler bilime karşı hiçbir ilgi uyandırmıyor  |                          |            |            |              |                            |
| 21. Deneylerde ön bilgilerim pek işe yaramıyor.   |                          |            |            |              |                            |
| 22. Laboratuvar öncesi gruplara dene hakkındaki görüşleri sorulmalıdır.                                     |                          |            |            |              |                            |
| 23. Laboratuvar dersleri bilimin doğasını hissettirmekten oldukça uzak.                                     |                          |            |            |              |                            |
| 24. Kimya en iyi laboratuvarda öğrenilir.   |                          |            |            |              |                            |
| 25. Öğrenciler laboratuvarda sadece bilinen gerçekleri doğrular.  |                          |            |            |              |                            |
| 26. Kimya laboratuvarları çok sıkıcı.   |                          |            |            |              |                            |
| 27. Laboratuvarlar her an öğrenciye hizmetinde olmalıdır.   |                          |            |            |              |                            |
| 28. Laboratuvar deneyleri, beni prensipli ve sistemli çalışmaya sevk eder.                                  |                          |            |            |              |                            |

| TUTUM CÜMLELERİ  | KESİNLİKLE<br>KATILYORUM | KATILYORUM | KARARSIZIM | KATILMIYORUM | KESİNLİKLE<br>KATILMIYORUM |
|--|--------------------------|------------|------------|--------------|----------------------------|
| 29. Laboratuarlarda kimyasal maddeleri görünce kendimi kötü hissedirim     |                          |            |            |              |                            |
| 30.Laboratuar dersleri bilgiyi ortaya çıkarmamı sağlıyor                   |                          |            |            |              |                            |
| 31. Laboratuar dersi konuları hakkında daha çok bilgi edinmek isterim.     |                          |            |            |              |                            |
| 32.Laboratuar dersleri ile, yapılan teorik dersler paralel yürütülmelidir. |                          |            |            |              |                            |
| 33. Deney konusunu, deney öncesinde farklı kaynaklardan araştırırım.       |                          |            |            |              |                            |
| 34. Laboratuar derslerinin konuyu öğrenmeyi kolaylaştırdığını düşünüyorum. |                          |            |            |              |                            |
| 35. Kimya konuları laboratuar dersleri olmadan da öğrenilebilir.           |                          |            |            |              |                            |
| 36..Laboratuar derslerinde sınıf disiplini kaybolmaktadır.                 |                          |            |            |              |                            |

## EK 6: V-Diyagramına Karşı Tutum Ölçeği

### AÇIKLAMA

BU ÖLÇEKTE, V-DİYAGRAMLARINA İLİŞKİN TUTUM CÜMLELERİ VE HER CÜMLENİN KARŞISINDA DA; “**KESİNLİKLE KATILYORUM, KATILYORUM, KARARSIZIM, KATILMIYORUM, KESİNLİKLE KATILMIYORUM**” ŞEKLİNDE BEŞ TANE SEÇENEK VERİLMİŞTİR. HER CÜMLEYİ DİKKATLE OKUDUKTAN SONRA KENDİNİZE EN UYGUN SEÇENEĞİ İŞARETLEYİNİZ. TEŞEKKÜRLER.

| TUTUM CÜMLELERİ   | KESİNLİKLE<br>KATILYORUM | KATILYORUM | KARARSIZIM | KATILMIYORUM | KESİNLİKLE<br>KATILMIYORUM |
|---|--------------------------|------------|------------|--------------|----------------------------|
| 1. V diyagramları deney konusunu anlamlı bir şekilde öğrenmemize yardım eder.   |                          |            |            |              |                            |
| 2. V-diyagramları deney sürecini bütün olarak görebilmemiz için çok iyi bir araçtır.  |                          |            |            |              |                            |
| 3.V diyagramları kimya laboratuarları için çok faydalı bir öğretim stratejisi olabilir.                                     |                          |            |            |              |                            |
| 4.V-diyagramları anlaşılması güç deneyleri, anlaşılır hale getirmek için çok yararlı olacaktır.                             |                          |            |            |              |                            |
| 5. V-Diyagramları ön bilgilerimizi harekete geçirerek,deneye hazır bulunuşluğumuzu belirlememize yardım eder.               |                          |            |            |              |                            |
| 6. V- diyagramları teorik bilgiler ve deneysel işlemler arasında anlamlı bir şekilde ilişki kurmamıza yardım eder.          |                          |            |            |              |                            |
| 7. V-diyagramları öğrencinin sorgulama ve olayları bilimsel olarak değerlendirme yeteneklerini geliştirir.                  |                          |            |            |              |                            |
| 8.Laboratuar raporu olarak V- diyagramlarının kullanılması, klasik raporlara göre daha anlamlıdır.                          |                          |            |            |              |                            |
| 9. V- diyagramları deney konusu ile ilgili kavramları daha kolay ilişkilendirmemi sağladı.                                  |                          |            |            |              |                            |
| 10. V- diyagramları deney konusu ile ilgili yanlış bilgilerimi fark etmeme ve bu bilgileri yeniden düzenlememe yardım etti. |                          |            |            |              |                            |
| 11. V diyagramı uygulamaları beni araştırma yapmaya zorladı .   |                          |            |            |              |                            |
| 12. Klasik yöntemle deney yapmak, V-diyagramı ile deney yapmaktan daha kolaydır.  |                          |            |            |              |                            |
| 13. V-diyagramı ezberci öğrenmeden kurtulmanın bir yoludur.   |                          |            |            |              |                            |
| 14. V- diyagramı hazırlamak klasik yönteme göre çok zor ve sıkıcı bir iştir.  |                          |            |            |              |                            |
| 15. V-diyagramları laboratuarların gerçek bir öğrenme ortamı olabilmesi gerekli bir araçtır.                                |                          |            |            |              |                            |
| 16. V-diyagramı uygulaması klasik yönteme göre çok eğlenceli ve ilginç bir uygulamadır.                                     |                          |            |            |              |                            |
| 17. V-diyagramı uygulamaları hayal kırıklığına neden oldu.  |                          |            |            |              |                            |
| 18.V.diyagramı oldukça kolay hazırlanan ve çok ta faydalı bir araçtır.  |                          |            |            |              |                            |

**EK 7: Mülakat Soruları**

1. V-diyagramı kullanarak yaptığınız laboratuvar dersleri ile daha önceden yaptığınız laboratuvar derslerini karşılaştırınız.
2. Laboratuvar föylerindeki teorik bilgileri yeterli buluyor musunuz? V-diyagramı çalışmaları bu açıdan faydalı oldu mu?
3. V-diyagramı uygulamaları laboratuvar derslerine karşı tutumunuzda değişikliğe neden oldu mu? Nasıl?
4. V-diyagramı kullanılarak hazırladığınız laboratuvar raporları ile daha önceden hazırladığınız klasik laboratuvar raporlarınızı karşılaştırınız.
5. V-diyagramları deney konuları hakkında sahip olduğunuz yanlış kavramaların giderilmesine yardımcı oldu mu? V-diyagramı ve klasik deney uygulamasını bu açıdan karşılaştırınız.
6. V-diyagramı hazırlarken zorlandınız mı? En büyük probleminiz neydi?
7. Laboratuvar uygulamalarına yönelik olarak, V-diyagramlarına eklenmesini önerebileceğiniz bir bölüm var mı?
8. V-diyagramları teorik bilgiyle deneysel uygulama arasında bağlantı kurmanıza yardımcı oldu mu? Klasik deney yöntemi ile V-diyagramı uygulamalarını bu açıdan karşılaştırınız.
9. V-diyagramı çalışmaları bittiğinde ne hissettiniz?
10. Bu uygulama ile ilgili ayrıca belirtmek istediğiniz bir şey varsa yazınız?

## EK 8: V-Diyagramı Grup Değerlendirme Formu

### V-DİYAGRAMI GRUP DEĞERLENDİRME FORMU

|                          | 1.GRUP                                   | 2.GRUP                                   | 3.GRUP                                   | 4.GRUP                                   | 5.GRUP                                   |
|--------------------------|--|--|--|--|--|
|                          | 1.DENEY<br>2.DENEY<br>3.DENEY<br>4.DENEY | 1.DENEY<br>2.DENEY<br>3.DENEY<br>4.DENEY | 1.DENEY<br>2.DENEY<br>3.DENEY<br>4.DENEY | 1.DENEY<br>2.DENEY<br>3.DENEY<br>4.DENEY | 1.DENEY<br>2.DENEY<br>3.DENEY<br>4.DENEY |
| Odak Sorusu              | 3<br>0                                   |  |  |  |  |
| Teori-prensipier         | 3<br>0                                   |  |  |  |  |
| Kavram listesi           | 3<br>0                                   |  |  |  |  |
| Olaylar ve Nesnelar      | 3<br>0                                   |  |  |  |  |
| Veriler-veri Dönüşümleri | 3<br>0                                   |  |  |  |  |
| Sonuçlar İddialar        | 4<br>0                                   |  |  |  |  |
| TOPLAM                   |  |  |  |  |  |

- 1.DENEY: AYARLI ÇÖZELTİLERİN HAZIRLANMASI  
 2.DENEY: REAKSİYON HIZINA SICAKLIĞIN ETKİSİ  
 3.DENEY: ÇÖZÜNÜRLÜK VE ÇÖZELTİ  
 4.DENEY: pH ÖLÇÜMÜ



**EK 9: Örneklem Grubunun I . Dönem Laboratuvar Dersi Notları****DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ****Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi****KURUM ADI:** Kimya Öğretmenliği**DERS ADI:** KİMYA LAB.I**DERS KODU:** KİM 103**ŞUBE ADI:** B ŞUBESİ**ÖĞRETİM ÜYESİ:** ÖĞR.GÖR. RAZİYE ÖZTÜRK ÜREK**ÖĞRETİM YILI:** 2005-2006 GÜZ

| SIRA   | ÖĞRENCİ NO | ÖĞRENCİ ADI | ÖĞRENCİ SOYADI | NOT SİSTEMİ | VZ           | FN           | BNS          | HA RF |
|--|------------|-------------|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------|
| 1  | 2004204039 | ZEKERİYA    | UÇAN           | BAĞIL       | 61           | 72           | 68           | DC    |
| 2  | 2005204007 | BURCU       | ÇETİN          | BAĞIL       | 91           | 82           | 86           | BA    |
| 3  | 2005204008 | PINAR       | ÇETİN          | BAĞIL       | 88           | 80           | 83           | BB    |
| 4  | 2005204009 | ÖZLEM ECE   | ÇOBANOĞLU      | BAĞIL       | 74           | 75           | 75           | CB    |
| 5  | 2005204010 | İMGE        | ÇUKADAR        | BAĞIL       | 84           | 81           | 82           | BB    |
| 6  | 2005204016 | İSKENDER    | EMER           | BAĞIL       | 65           | 60           | 62           | DD    |
| 7  | 2005204017 | NURCAN      | EREN           | BAĞIL       | 88           | 64           | 74           | CC    |
| 8  | 2005204018 | ORHAN       | FIRINCIOĞLU    | BAĞIL       | 60           | 45           | 53           | FD    |
| 9  | 2005204019 | BURÇİN      | GERGİN         | BAĞIL       | 81           | 87           | 85           | BA    |
| 10   | 2005204020 | BURCU       | GÜLER          | BAĞIL       | 60           | 70           | 66           | DC    |
| 11   | 2005204026 | DEMET       | KARAKAŞ        | BAĞIL       | 53           | 31           | 44           | FF    |
| 12   | 2005204027 | NESLİHAN    | KARAKOYUN      | BAĞIL       | 77           | 68           | 72           | CC    |
| 13   | 2005204028 | MÜGE        | KASAP          | BAĞIL       | 51           | -            | 0            | D     |
| 14   | 2005204029 | DEMET       | KURKU          | BAĞIL       | 65           | 60           | 62           | DD    |
| 15   | 2005204030 | SERKAN      | ÖNCÜOĞLU       | BAĞIL       | 64           | 70           | 68           | DC    |
| 16   | 2005204036 | GÖZDE       | SOLMAZGÜL      | BAĞIL       | 81           | 83           | 82           | BB    |
| 17   | 2005204037 | DUYGU       | ŞAHİN          | BAĞIL       | 83           | 75           | 78           | CB    |
| 18   | 2005204038 | BETÜL NUR   | ŞEN            | BAĞIL       | 70           | 78           | 75           | CB    |
| 19   | 2005204039 | DİDEM       | TUĞRAL         | BAĞIL       | 98           | 87           | 91           | AA    |
| 20   | 2005204040 | NURDAN      | UYAN           | BAĞIL       | 85           | 85           | 85           | BA    |
| SINIF ORTALAMASI   |            |             |                |             | 73,95        | 67,65        | 69,44        |       |
| <b>DEĞERLENDİRMEYE KATILAN ÖĞRENCİLERİN ORTALAMALARI</b> |            |             |                |             | <b>75,16</b> | <b>71,21</b> | <b>73,09</b> |       |

**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ**  
**Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi**

**KURUM ADI:** Kimya Öğretmenliği

**DERS ADI:** KİMYA LAB.I

**DERS KODU:** KİM 103

**ŞUBE ADI:** A ŞUBESİ

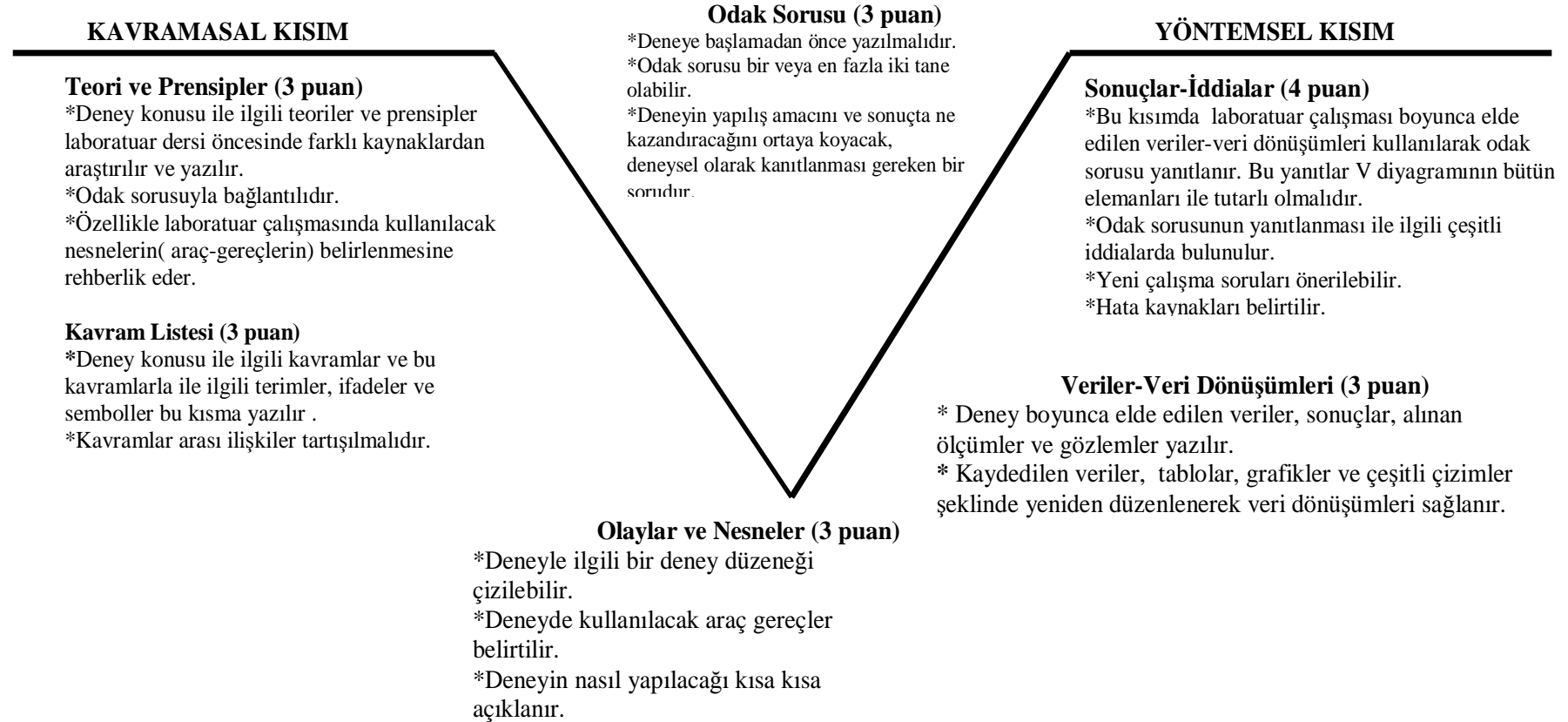
**ÖĞRETİM ÜYESİ:** ÖĞR.GÖR. Şenol ALPAT

**ÖĞRETİM YILI:** 2005-2006 GÜZ

| SIRA   | ÖĞRENCİ NO | ÖĞRENCİ ADI | ÖĞRENCİ SOYADI | NOT SİSTEMİ | VZ    | FN    | BNS   | HARF |
|--|------------|-------------|----------------|-------------|-------|-------|-------|------|
| 1  | 2004204001 | UĞUR        | ALTINANAHTAR   | BAĞIL       | 75    | 50    | 63    | DD   |
| 2  | 2005204002 | VOLKAN      | AVCI           | BAĞIL       | 67    | -     | 39    | FF   |
| 3  | 2005204003 | İNCİ        | BİNİCİ         | BAĞIL       | 84    | 87    | 86    | BA   |
| 4  | 2005204004 | DERYA       | BOSTANBAŞ      | BAĞIL       | 64    | 49    | 60    | DD   |
| 5  | 2005204005 | M. ELİF     | CEBECİ         | BAĞIL       | 63    | 90    | 79    | CB   |
| 6  | 2005204011 | NAZLI       | DEĞİRMENCİ     | BAĞIL       | 66    | 70    | 69    | DC   |
| 7  | 2005204012 | BURÇİN      | DEMİR          | BAĞIL       | 93    | 78    | 84    | BB   |
| 8  | 2005204013 | YEMLİHA     | DEMİRDELEN     | BAĞIL       | 58    | 64    | 64    | DD   |
| 9  | 2005204014 | ASLIHAN     | DİNÇKAN        | BAĞIL       | 61    | 58    | 63    | DD   |
| 10   | 2005204021 | HÜSEYİN     | GÜLÜM          | BAĞIL       | 85    | 55    | 68    | DC   |
| 11   | 2005204022 | ELİF EBRU   | GÜZEY          | BAĞIL       | 73    | 80    | 77    | CB   |
| 12   | 2005204023 | BİNNUR      | İBİLİ          | BAĞIL       | 81    | 70    | 74    | CC   |
| 13   | 2005204024 | AYŞE        | KAHRAMAN       | BAĞIL       | 86    | 73    | 78    | CB   |
| 14   | 2005204025 | EMİNE       | KAHRAMAN       | BAĞIL       | 77    | 60    | 68    | DC   |
| 15   | 2005204031 | HANDE       | PARLAK         | BAĞIL       | 74    | 86    | 81    | BB   |
| 16   | 2005204032 | CANAN       | SAYGI          | BAĞIL       | 76    | 82    | 80    | BB   |
| 17   | 2005204033 | ATİKE       | SEMİZ          | BAĞIL       | 75    | 33    | 56    | FD   |
| 18   | 2005204034 | BETÜL       | SEVİNÇOK       | BAĞIL       | 81    | 75    | 77    | CB   |
| 19   | 2005204035 | EBRU        | SEZGİN         | BAĞIL       | 82    | 66    | 72    | CC   |
| 20   | 2005204041 | ERDEM       | YAVSIEBUSSUUT  | BAĞIL       | 76    | 63    | 69    | DC   |
| 21   | 2005204044 | AKİF        | ŞAFAKLI        | BAĞIL       | 88    | 77    | 81    | BB   |
| <b>SINIF ORTALAMASI</b>                                  |            |             |                |             | 75,48 | 65,05 | 70,97 |      |
| <b>DEĞERLENDİRMEYE KATILAN ÖĞRENCİLERİN ORTALAMALARI</b> |            |             |                |             | 75,48 | 65,05 | 70,97 |      |

## EK 10 : Uygulama Sürecinde Hazırlanan V- Diyagramları

### V-DİYAGRAMININ BÖLÜMLERİ



Ek 10.1: V diyagramının bölümleri

**Deney Adı: Adi Destilasyon****KAVRAMASAL KISIM****Teoriler ve Prensipler**

1. Bir maddeyi kaynatıp, oluşan buharları yoğunlaştırma işlemine destilasyon ( damıtma) denir.
2. Bir sıvının atmosfer basıncında ısıtılarak buharlaştırılması,oluşan buharların sıvılaştıncaya kadar soğutulması işlemi adi destilasyon adını alır.
3. Bir sıvının buhar basıncı açık hava basıncına eşit olunca sıvı kaynamaya başlar.

**Kavram Listesi**

Destilasyon (Damıtma)  
Adi destilasyon  
Destilat  
Kaynama noktası  
Karışım

**ODAK SORUSU**

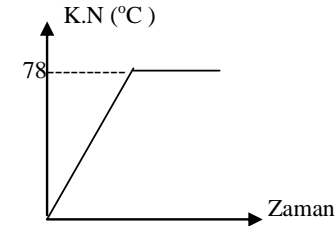
1. Karışımları ayırabilmek için destilasyon işlemi kullanılabilir mi?
2. Homojen sıvı karışımlarını ayırabilmek için nasıl bir yol izleyebiliriz?

**YÖNTEMSSEL KISIM****Sonuçlar -iddialar**

1. Destilasyon işlemi sıvı karışımların ayrılmasında kullanılabilir.
2. Sıvı-katı karışımları da destilasyon işlemi ile ayrılabilir.
3. Kaynama noktası farklı olan sıvılardan oluşan homojen karışımlar bu yolla ayrılabilir. Kaynama noktası düşük olan sıvı önce kaynar ve soğutucuda yoğunlaştırılarak tekrar elde edilebilir.
4. İki sıvı tamamen ayrılamaz fakat elde edilen destilat başlangıçtaki karışımdan daha saftır.
5. Tekrar tekrar destilasyon işlemi yapılırsa daha saf destilat elde edilebilir.

**Veriler -Veri Dönüşümleri**

Karışım 78°C de kaynamaya başladı.  
Kaynama sırasında sıcaklık sabit kaldı.

**OLAYLAR-NESNELER**

- \* Damıtma balonu, Liebig soğutucusu, Termometre, Kaynama taşı, Toplama kabı
- \* Cam balona kaynama taşı konur. Daha sonra balona destillenecek konur ve düzenek kurulur. Isıtılmaya başlanır. Meydana gelen olaylar örnek gözlenir. Balonda az miktarda örnek kalana kadar işleme devam edilir. Destilat miktarı ölçülerek verim hesaplanır.

Ek 10.2: Araştırmacı tarafından hazırlanan örnek V diyagramı

**Deney Adı: Kalitatif Analiz****KAVRAMASAL KISIM****Teori ve Prensipler**

1. Bir bileşiği veya karışımı oluşturan iyonlar tespit edilebilir. Bu işlem Kalitatif Analizdir.

2. Bir bileşiği veya karışımı oluşturan iyonların miktarı da tespit edilebilir. Bu işlem de Kantitatif Analizdir.

**Kavram Listesi**

Kalitatif Analiz  
Kantitatif Analiz  
Belirteç- Reaktif  
Seyreltik Çözelti  
Çözelti  
Karışım

**Odak Sorusu**

Bileşiklerin yapısında bulunan iyonları tespit etmek için nasıl bir yol izlersiniz?

**Olaylar ve Nesnelere**

\*Deney tüpleri,  
çözeltiler, belirteçler  
\*Belirtilen çözeltiler birbirine karıştırılır. Meydana gelen değişimler gözlenir

**YÖNTEMSEL KISIM****Sonuçlar-İddialar**

1. Bileşikteki iyonlar uygun belirteçler kullanılarak tespit edilebilir.  
2. Bileşikte iyonun varlığı renk değişimi veya çökme ile belirlenebilir.

3. Deney tüplerinin iyi temizlenmemesi hatalara neden olabilir.

**Veriler-Veri Dönüşümleri**

|  |  | Renk      | Çökme |
|--|--|-----------|-------|
| $\text{CuSO}_4 + \text{HCl} \rightarrow$                       | tepkime yok  |           |       |
| $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{NaOH} \rightarrow$ | $\text{Pb}(\text{OH})_2 + \text{CH}_3\text{COONa}$ | beyaz     | +     |
| $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{HCl} \rightarrow$  | tepkime yok  |           |       |
| $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow$                     | $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$  | koyu mavi | -     |

|                  |                    |                          |               |
|------------------|--------------------|--------------------------|---------------|
|                  | $\text{SO}_4^{-2}$ | $\text{OH}^-$            | $\text{Cl}^-$ |
| $\text{Cu}^{+2}$ |                    | $\text{Cu}(\text{OH})_2$ |               |
| $\text{Pb}^{+2}$ |                    | $\text{Pb}(\text{OH})_2$ |               |
| $\text{Na}^+$    | $\text{NaSO}_4$    |                          |               |

Ek 10.3: Araştırmacı tarafından hazırlanan örnek V diyagramı

Ek 10.4: Öğrenciler tarafından hazırlanan V diyagramı

**Deney Adı: Sıcaklığın Reaksiyon Hızına Etkisi****KAVRAMASAL KISIM****Teori ve Prensipler ( 3P)**

- 1- Bir reaksiyonun hızı reaksiyona girenlerden veya reaksiyondan çıkanlardan birinin konsantrasyonunun birim zamanda değişme miktarıdır.
- 2- Reaktif taneciklerin çarpışarak ürüne dönüşebilmeleri için sahip olmaları gereken minimum enerjiye aktivasyon enerjisi denir.
- 3- Sıcaklık; gerekli aktivasyon enerjisine sahip olan taneciklerin sayısını arttıracığından reaksiyonun hızlanmasını sağlar.

**Kavram Listesi (3P)**

Reaksiyon hızı  
Aktifleşme enerjisi  
Aktifleşmiş kompleks  
Reaktif tanecik  
Etkin çarpışma  
Kinetik Enerji  
Endotermik Tepkime  
Ekzotermik Tepkime

**ODAK SORUSU (3P)**

- 1- Sıcaklık reaksiyon hızını nasıl etkiler ?

**OLAYLAR VE NESNELER (2P)****Araç-Gereçler:**

Deney tüpü, termometre, pipet, ısıtıcı, saf su, beher, kronometre,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

**Deneyin Yapılışı:**

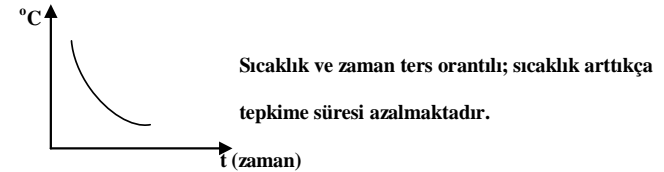
Deney tüplerine, hazırlanan çözeltilerinden konur. Farklı sıcaklıklardaki su dolu beherlere bu tüpler daldırılır. Gerekli sıcaklığa ulaşıldıktan sonra tüplerdeki çözeltiler karıştırılır. Reaksiyonun sona ermesi için geçen zaman ölçülür. Diğer tüpler için de farklı sıcaklıklarda aynı işlemler tekrarlanır.

**YÖNTEMSSEL KISIM****Sonuçlar – İddialar (3P)**

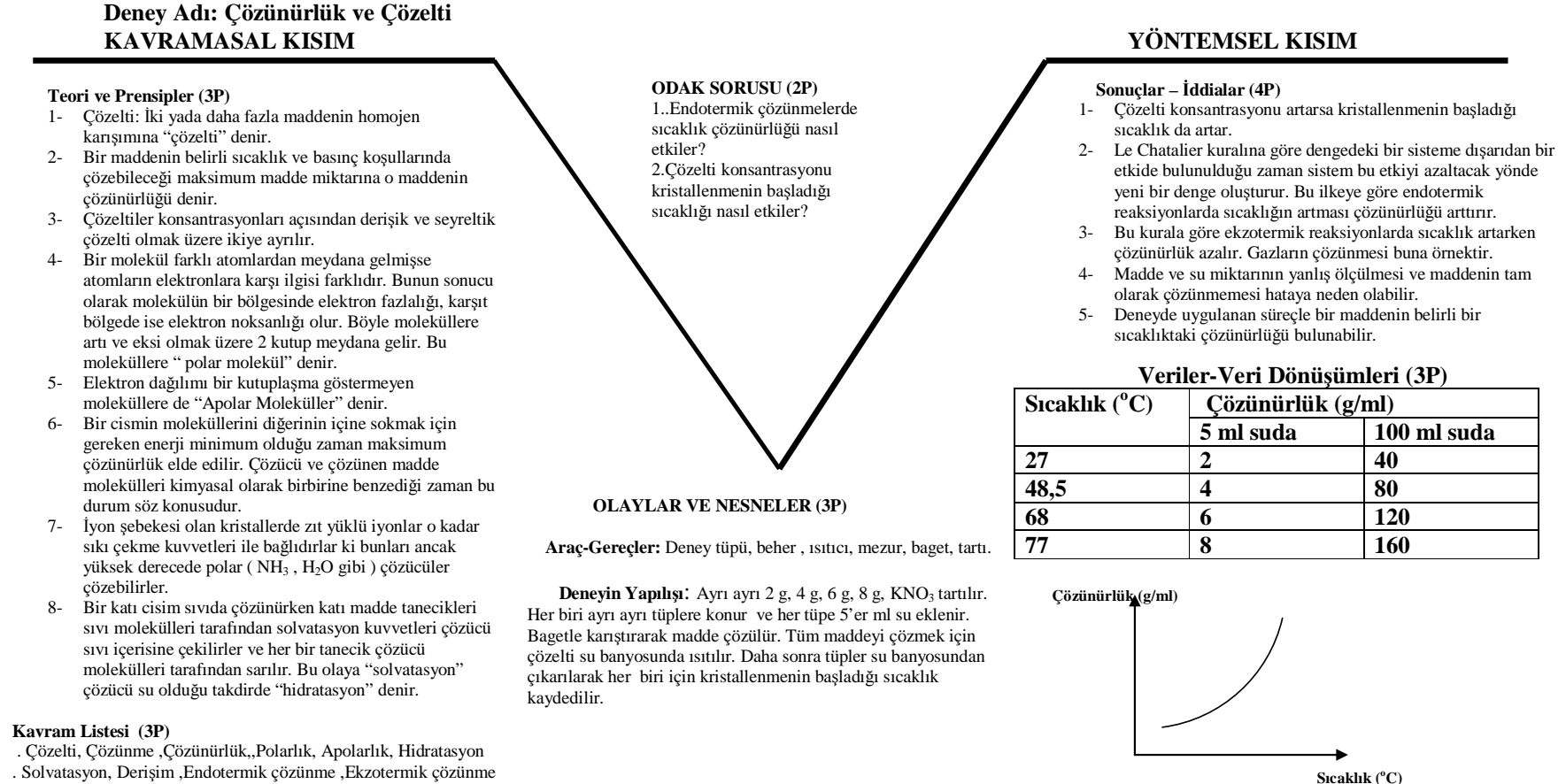
- 1- Sıcaklık arttıkça reaksiyon hızı artar. Sebebi ise sıcaklığın artmasıyla aktifleşmiş kompleks sayısının artmasıdır. Etkin çarpışma sayısı ve molekül hızı artar. Kinetik enerji de artar.
- 2- Sıcaklığın tepkime hızını nasıl değiştirdiğini birim zamanda yok olan reaktif yada birim zamanda var olan ürünlere bakarak anlarız. Bu değişimler ayrıca basınç, elektrik iletkenliği, renk değişimi gibi faktörlerden de anlayabiliriz.
- 3- Sıcaklığın sabit tutulamamış olması bir hata oluşturabilir.
- 4- Renk değişiminin zamanında gözlenememesi ve kronometrenin doğru zamanlamayla kullanılmaması hata kaynağı olabilir.

**Veriler-Veri Dönüşümleri (2p)**

| Sıcaklık (°C) | Rengin Kaybolması İçin Geçen Zaman(t=dk.sn.sl.) |
|---------------|---|
| 25            | 7.32.84   |
| 35            | 3.58.89   |
| 45            | 2.05.41   |
| 55            | 53.33   |
| 65            | 15.54   |



Ek 10.5: Öğrenciler tarafından hazırlanan V diyagramı



**Deney Adı: Ayarlı Çözeltilerin Hazırlanması****KAVRAMASAL KISIM****Teori ve Prensipler (2P)**

1. Çözelti: İki yada daha fazla maddenin homojen karışımına denir. Bir çözeltinin bileşimini tayin eden maddelere bu çözeltinin bileşenleri denir.
2. Ayarlı Çözelti: Konsantrasyonu sabit, belli olan çözeltilerdir. Titrasyonda kullanılır.

**Kavram Listesi (3P)**

Molarite  
Normalite  
Formalite  
Konsantrasyon  
Molarite  
Eşdeğer ağırlık  
Derişim

**OLAYLAR VE NESNELER (3P)**

**Araç-Gereçler:** Balon joje, beher, pipet, puar,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

**Deneyin Yapılışı:** Hazırlanacak çözelti için gerekli madde miktarları hesaplandıktan sonra her bir çözünen madde ayrı balon jöjelere konur. Öncelikle bir miktar suyla karıştırılıp çözünmeye sağlanır. Daha sonra istenilen hacme tamamlanana kadar su eklenir. Balonjenin hacim çizgisi kaçırılmamalıdır.

**ODAK SORUSU (2P)**

- 1- İstenilen hacim ve derişimde çözeltiler nasıl hazırlanır?
- 2- Ayarlı çözelti nedir?

**YÖNTEMSSEL KISIM****Sonuçlar – İddialar (4P)**

- 1- Belirli konsantrasyon ve hacimdeki çözeltilere ayarlı çözeltiler denir.
- 2- Ayarlı çözeltiler önceden belirlediğimiz miktar, hacimdeki, çözünen , çözücü kullanılarak hazırlanır.
- 3- Kullandığımız madde eğer asitse balon jöjeye önce bir miktar su ekleyip daha sonra asiti koyup karıştırırız. Sonra da çözeltiyi istenilen hacme tamamlarız
- 4- Çözüneni ve çözücüü ölçerken hatalı ölçüm yapmış olabiliriz.

**Veriler-Veri Dönüşümleri (3P)**

| Madde                            | Çözelti Hacmi(ml) | Çözelti Derişimi(M) | Mol sayısı          | Kütle(g)            | işlem  |
|----------------------------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--|
| $\text{KMnO}_4$                  | 100               | 0,005               | $5 \cdot 10^{-4}$   | $7,9 \cdot 10^{-3}$ | Madde tartılır, balonjojede bir miktar suda çözümlür. Hacim 100 ml ye tamamlanır |
| $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ | 100               | 0,0025              | $2,5 \cdot 10^{-4}$ | 0,02                |  |

100 ml, 0,25 M  $\text{H}_2\text{SO}_4$  hazırlamak için;  
 $M = 98,51.1,835.10/98$

$M = 18,44$  Molar

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$18,44 \cdot V_1 = 0,25 \cdot 100$$

$$V_1 = 1,36 \text{ ml}$$

1,36 ml asit alınıp, hacim 100 ml ye tamamlanır.

$M = \% \cdot d.10/MA$  ise



## Deney Adı: pH ve İndikatörler KAVRAMASAL KISIM

### Teori ve Prensipler ( 3p)

1. Bir çözeltinin asitliği ve bazlığı pH değeri ile belirtilir. pH, çözeltideki (H<sup>+</sup>) iyonlarının derişiminin eksi logaritmasıdır.

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \quad \text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$$

2. pH = pOH = 7 (nötral)      pH < 7 ise asidik bölge

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \quad \text{pH} > 7 \text{ ise bazik bölge}$$

3. Çözeltinin pH'ına bağlı olarak renk değiştiren kompleks yapıdaki organik bileşiklere "indikatör" denir.

4. indikatörler, asit-baz, redoks ve çöktürme indikatörleri olarak 3'e ayrılır.

### Kavram Listesi ( 2p)

- Asit- baz
- Titrasyon
- Titrant
- pH skalası
- iyonlaşma dengesi
- pH
- pH aralığı

### ODAK SORUSU (3P)

Farklı derişimlerdeki asit ve baz çözeltilerinin pH'ları indikatör aracılığı ile nasıl tahmin edilebilir?

### OLAYLAR VE NESNELER (3P)

**Araç-Gereçler:** Deney tüpü, indikatörler, asit ve baz çözeltileri

**Deneyin Yapılışı:** 1.tüpe 0,1 M 10 ml HCl çözeltisi alınır. 2.tüpe 1.tüpten 1 ml HCl alınarak üzerine 9 ml saf su eklenir. 3. tüpe ise 2. tüpten 1 ml HCl alınarak 9 ml saf su eklenir. 4. tüpe de 3. tüpten 1 ml HCl alınarak üzerine 9 ml saf su eklenir. pH ları 1,2,3 ve 4 olan çözeltilerin üzerine 2 damla indikatör damlatıp renk değişimi gözlenir. Aynı işlemler NaOH için de uygulanır. (Asit için Timol mavisi , Baz için Fenol ftalein)

## YÖNTEMSSEL KISIM

### Sonuçlar – İddialar (4P)

1. İndikatörler organik boyar maddeler oldukları için , içinde bulunduğu çözeltinin pH'ı belirli sınırlar arasında değiştiği zaman ortama verdiği renk de değişir. Böylece indikatörlerin yardımı ile çözeltilerin pH'ı tahmin edilebilir.
2. (H<sup>+</sup>) derişimi azalıp, pH arttıkça yani çözelti seyreltikçe asitin etkisi azalır. Böylece renk daha açık gözlenir.
3. (OH<sup>-</sup>) derişimi azalıp pOH arttıkça yani çözelti seyreltikçe bazın etkisi azalır. Böylece renk daha açık gözlenir.
4. Ölçümlerin hassas alınmaması hataya neden olabilir.
5. İndikatörler zayıf asit yada baz olduklarından 1-2 damladan fazla alınmamalıdır. Çünkü; Çözeltinin pH sını değiştirebilirler.

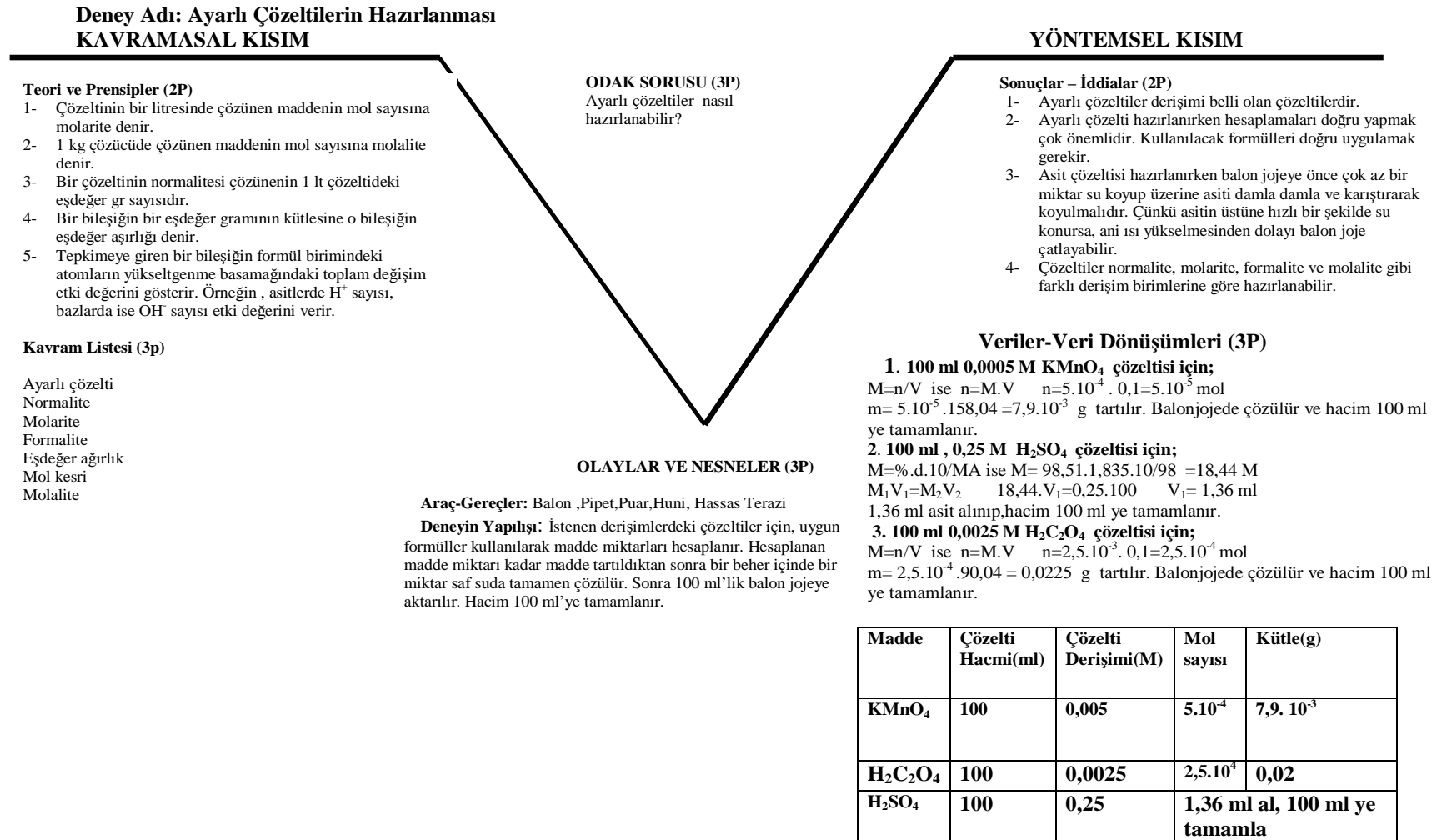
### Veriler-Veri Dönüşümleri (3P)

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \quad \text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$$

| Asit (HCl) | Derişim(M) | pH | pOH | Renk (timol mavisi ind.)            |
|------------|------------|----|-----|-------------------------------------|
| 1.tüp      | 0,1        | 1  | 13  | Çok koyu sarı<br>↓<br>Çok açık sarı |
| 2.tüp      | 0,01       | 2  | 12  |                                     |
| 3.tüp      | 0,001      | 3  | 11  |                                     |
| 4.tüp      | 0,0001     | 4  | 10  |                                     |

| Baz (NaOH) | Derişim(M) | pH | pOH | Renk (fenol ftalein ind)              |
|------------|------------|----|-----|---------------------------------------|
| 1.tüp      | 0,1        | 13 | 1   | Çok koyu pembe<br>↓<br>Çok açık pembe |
| 2.tüp      | 0,01       | 12 | 2   |                                       |
| 3.tüp      | 0,001      | 11 | 3   |                                       |
| 4.tüp      | 0,0001     | 10 | 4   |                                       |

Ek 10.8: Öğrenciler tarafından hazırlanan V diyagramı



## Deney Adı: pH ve İndikatörler KAVRAMASAL KISIM

### Teori ve Prensipler ( 3p)

- 1- Suda çözüldüğünde suya  $H^+$  iyonu veren maddeler asit,  $OH^-$  iyonu veren maddeler ile bazdır.( Arrhenius Tanımı)
- 2- İndikatörler titrasyon sonunu gösteren, zayıf asit veya zayıf baz özelliği gösteren organik boyar maddelerdir. Bir indikatör hem asit hemde baz formunda bulunabilir ve maddelerin asitliği veya bazlığı hakkında fikir verir.
- 3- Bir çözeltinin asitliği veya bazlığı pH değeri ile belirtilir. pH çözeltideki  $H^+$  iyonlarının derişiminin eksi logaritmasıdır.

### Kavram Listesi(3p)

Asit  
Baz  
Zayıf asit  
Zayıf baz  
Nötr  
pH  
pH aralığı  
İndikatör

### ODAK SORUSU (2P)

- 1- İndikatörler asit ve baz çözeltilerini nasıl etkiler?
- 2- Bir çözeltinin pH aralığı indikatör yardımıyla nasıl tespit edilebilir?

## YÖNTEMSEL KISIM

### Sonuçlar – İddialar (4P)

- 1- İndikatörler yoğunlaşma dengelerindeki asidik ve bazik türleri farklı renkte olup ortamın pH'ına göre renk değiştirir.
- 2- Asidik çözeltiler seyreltikçe  $H^+$  derişimi azalacağından pH artmaktadır. İndikatör daha açık renk vermektedir.
- 3- Bazik çözeltide seyrelme oldukça  $OH^-$  derişimi azalacağından pOH artmaktadır. İndikatör rengi daha açık bir renk olmaktadır.
- 4- İndikatörler zayıf asit yada zayıf baz oldukları için 1-2 damladan fazla kullanılmamalıdır. Fazla kullanımı çözelti pH'ını etkileyebilir.
- 5- Deney tüplerindeki kirlilik, puarların hava alması deney sırasında hataya neden olabilir.

### Veriler-Veri Dönüşümleri (3P)

| İndikatör: Timol Mavisi<br>Çözelti= Asit Çözeltisi (HCl) | İndikatör: Fenol ftalein<br>Çözelti= Baz Çözeltisi (NaOH) |
|--|---|
| pH=1 pOH=13 K.sarı                                       | pH=8 pOH=6  |
| pH=2 pOH=12 sarı   | pH=9 pOH=5  |
| pH=3 pOH=11 sarı   | pH=10 pOH=4 A.pembe                                       |
| pH=4 pOH=10 A. sarı                                      | pH=11 pOH=3 pembe   |
| pH=5 pOH=9   | pH=12 pOH=2 pembe   |
| pH=6 pOH=8   | pH=13 pOH=1 K.Pembe                                       |
| pH=7 pOH=7   | NÖTR  |

\*Asit çözeltisinin pH sı yükseldikçe indikatör renginin açıldığı gözlemlendi.

\*Baz çözeltisinin pOH sı yükseldikçe indikatör renginin açıldığı gözlemlendi.

### OLAYLAR VE NESNELER (3P)

**Araç-Gereçler:** Deney tüpleri ,HCl, NaOH, saf su , fenolftalein, timol mavisi, metil kırmızısı

**Deneyin Yapılışı:** Belirtilen konsantrasyonlarda çözeltiler hazırlanır ve indikatör damlatılarak renk derişimi gözlenir ve kaydedilir. İndikatörlerin pH aralıkları kontrol edilir.

Ek 10.10: Öğrenciler tarafından hazırlanan V diyagramı

### Deney Adı: Çözünürlük ve Çözelti KAVRAMASAL KISIM

#### Teori ve Prensipler (3p)

- İki yada daha fazla maddenin homojen karışımına çözelti denir. Maddelerin çözelti oluşturmak için birbiri içerisinde karışmasına çözünme denir.
- Belirli bir sıcaklıkta 100 ml çözücüde çözünebilir maksimum madde miktarına çözünürlük denir. Çözünürlük basınç, sıcaklık, çözücü ve çözünenin cinsine bağlı olarak değişir.
- Çözünmenin gerçekleşmesi için çözücü ve çözünen maddelerin polaritelerinin birbirine yakın olması gerekir. Benzer benzeri çözer.

#### Kavram Listesi ( 2p)

Doymuş çözelti  
Doymamış çözelti  
Aşırı doymuş çözelti

#### ODAK SORUSU (3P)

- Sıcaklık çözünürlüğe nasıl etki eder?
- Bir maddenin çözünürlüğü nasıl belirlenir?

#### OLAYLAR VE NESNELER (3P)

**Araç-Gereçler:** Tüp,Saf su ,KNO<sub>3</sub> ,Spor Baget,Termometre,Beher

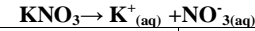
**Deneyin Yapılışı:** Bir tüp içerisine 5 ml saf su konur. 2 g katı KNO<sub>3</sub> ilave edilir, bir spora tutturulur. Su banyosu içinde katı madde tamamen çözününceye kadar karıştırılır. Çözelti kısa bir süre daha ısıtılır. Sonra tüp su banyosundan çıkarılır. İçine termometre yerleştirilir ve soğumaya bırakılır. Kristallenmenin başladığı sıcaklık kaydedilir. Bu işlemler 4,6 ve 8 g lar için tekrarlanır. Daha sonrada çözünenin tespit edilen sıcaklıklardaki çözünürlükleri hesaplanır.

### YÖNTEMSSEL KISIM

#### Sonuçlar – İddialar (3P)

- Bir maddenin aynı hacimde,derişimleri farklı olan çözeltilerinin çökelmeye başladıkları sıcaklıklar farklıdır. Yani çözünürlük sıcaklığa bağlı olarak değişir. Sıcaklık arttıkça çözünürlük te artar.
- Çökmenin başladığı sıcaklık, o maddenin o sıcaklıktaki çözünürlüğünü bulmamıza yardım eder.
- Bu yöntemle bir maddenin farklı sıcaklıklardaki çözünürlükleri de bulunabilir.
- Başlangıçta konulan maddenin tamamen çözünmemesi hataya neden olabilir.

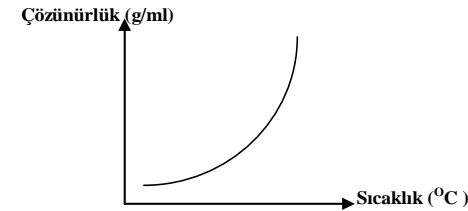
#### Veriler-Veri Dönüşümleri (2P)



| Çözünen (g) | Çözücü (ml) | Kristallanma sıcaklığı ( °C ) |
|-------------|-------------|-------------------------------|
| 2           | 5           | 25                            |
| 4           | 5           | 49                            |
| 6           | 5           | 62                            |
| 8           | 5           | 79                            |

100 ml su için;

| Çözücü (100 ml) | Kristallanma sıcaklığı ( °C ) |
|-----------------|-------------------------------|
| 40              | 25                            |
| 80              | 49                            |
| 120             | 62                            |
| 160             | 79                            |



## Deney Adı: Sıcaklığın Reaksiyon Hızına Etkisi KAVRAMASAL KISIM

### Teori ve Prensipler (2p)

- 1- Kimyasal kinetik veya tepkime kinetiği kimyasal tepkimelerin hızlarını inceleyen bilim dalıdır.
- 2- Birim zamanda ( gün,saat, dakika, saniye gibi) harcanan yada oluşan madde miktarına tepkime hızı denir. Bir tepkimenin gerçekleşmesi için taneciklerin sahip olduğu minimum enerjiye aktifleşme enerjisi denir. Aktifleşme enerjisi ne kadar küçükse reaksiyon hızı o kadar yüksektir.
- 3- Sıcaklığın artması bütün tepkimelerin hızını artırır. Çünkü reaksiyon vermek için gerekli aktifleşme enerjisine sahip molekül sayısı artar. Buda çarpışma olasılığını ve çarpışma sayısını artırır.

### Kavram Listesi (3p)

Kimyasal kinetik , tepkime hızı, egzotermik tepkime, endotermik tepkime, aktivasyon enerjisi, çarpışma teorisi,

### ODAK SORUSU (3P)

Sıcaklık reaksiyon hızını nasıl etkiler?

### OLAYLAR VE NESNELER (3P)

**Araç-Gereçler:** H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>,KMnO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, tüp, termometre, ısıtıcı, kronometre

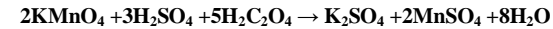
**Deneyin Yapılışı:** 9 ml H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> bir tüpe konur. Başka bir tüpe 5 ml KMnO<sub>4</sub> konur ve üzerine 1 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ilave edilir. Bu tüpler sıcaklığı 25,35,45, 55 ve 65 C de sabit tutulan su banyolarında 5'er dakika bekletilir.Daha sonra tüplerdeki çözeltiler karıştırılır ve sıcaklık sabit tutulur. Çözeltinin rengi kayboluncaya kadar beklenir. Geçen süre kaydedilir.

## YÖNTEMSEL KISIM

### Sonuçlar – İddialar (4P)

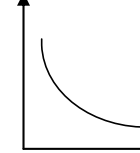
- 1- Sıcaklık reaksiyon hızını artırır. Bunu farklı sıcaklıklarda gerçekleşen tepkimelerdeki renk değişim sürelerinin farklı olması göstermektedir. Sıcaklık arttıkça renk değişim süresi azalmaktadır.
- 2- Sıcaklık artışı moleküllerin kinetik enerjilerinin artmasına buda etkin çarpışma sayısının artmasına dolayısıyla da reaksiyon hızının artmasına neden olur.
- 3- Sıcaklık artışı hem endotermik hemde ekzotermik tepkimelerde reaksiyon hızını artırır.
- 4- Tepkimeye giren madde türü, derişim, katalizör ve temas yüzeyi de reaksiyon hızını etkileyebilir.
- 5- Ortam sıcaklığı, sıcaklığın sabit tutulmaması reaktif miktarlarının yanlış ölçülmesi hatalar neden olabilir.

### Veriler-Veri Dönüşümleri (3P)



| Sıcaklık (°C) | Rengin Kaybolması İçin Geçen Zaman(t=dk.sn.) |
|---------------|--|
| 25            | 19.39  |
| 35            | 04.26  |
| 45            | 01.20  |
| 55            | 01.5   |
| 65            | 00.17  |

Sıcaklık (°C)



sıcaklık ve zaman ters orantılı; sıcaklık arttıkça tepkime süresi azalmaktadır.

## EK 11: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Deney Konuları İle İlgili Uygulama Öncesi Kavram Yanılgıları

| DENEY KONUSU: Sıcaklığın Reaksiyon Hızına Etkisi  |   |   |
|---|---|---|
| Deney grubu   | Kontrol grubu   | Deney ve kontrol grubu  |
| <p>*Tepkime hızı tepkimeye giren maddelerin konsantrasyonları çarpımıdır.</p> <p>*Sıcaklık moleküllerin hızını ve kinetik enerjisi değiştirmez.</p> <p>*Sıcaklık artarsa tepkimeye girenlerin yapısı bozulur ve tepkime yavaşlar.</p> | <p>*Sıcaklık artıkça ısıda artar. Isıyı dengelemek için eşik enerjisi düşer.</p>  | <p>* Tepkime hızı, tepkimeye giren maddelerin ürünlere dönüşme süresidir.</p> <p>*Tepkime hızı belirli bir sıcaklıkta ürüne dönüşen madde miktarıdır.</p> <p>*Tepkime hızı tepkimeye giren maddelerin ürün oluşturma süresidir.</p> <p>* Tepkime hızı ısı değişimi ile ölçülemez.</p> <p>* Tepkime hızları koku değişimi ile takip edilemez.</p> <p>*Hiçbir kimyasal maddenin tadına bakılamaz.</p> <p>* Tepkime hızı sabiti zaten sabit bir sayıdır ve hiçbir şekilde değişmez.</p> <p>*Sıcaklık artarsa tepkime daha hızlı olur ve daha fazla madde tepkimeye girer.</p> <p>*Sıcaklık artışı, gazların genişlemesine sebep olarak, taneciklerinin arasındaki mesafeyi artırır ve tepkimeye girmeyi zorlaştırır.</p> <p>*Ekzotermik tepkimeler dışarıya ısı verdikleri için, dışardan ısı verilmesi tepkimeyi yavaşlatır..</p> |
| DENEY KONUSU: Ayarlı çözeltilerin Hazırlanması  |   |   |
| Deney Grubu   | Kontrol Grubu   | Deney ve Kontrol grubu  |
| <p>* 100 ml lik her çözelti ayarlı çözeltidir.</p>  | <p>*Çözelti oluşurken, maddeler etkileşerek yeni maddeler oluşturur.</p> <p>*100 ml çözücüyle hazırlanan çözeltiler ayarlı çözeltilerdir.</p> | <p>*Ayarlı çözeltiler, çözücü ve çözünen miktarı eşit olacak şekilde ayarlanır.</p> <p>*Molarite hesabı çözücü sadece su ise yapılabilir.</p> <p>*Molalite 1 kg çözeltideki çözünenin mol sayısıdır.</p> <p>*Çözelti ısınırca çözelti hacmi büyür. Dolayısıyla daha fazla madde çözmek ister ve molalite değişir.</p> <p>*Normalite sadece asit ve bazlar için bir derişim birimidir.</p> <p>*Çözelti derişimini çözücü miktarı belirler.</p> <p>*Formalite bir derişim birimidir ve bütün çözeltiler için kullanılabilir.</p> <p>*Molalite 1 kg çözeltide çözünenin mol sayısıdır.</p> <p>*Çözelti derişimini çözünen madde belirler.</p>  |

| DENEY KONUSU: Çözünürlük ve Çözelti  |   |   |
|--|---|---|
| Deney Grubu  | Kontrol Grubu   | Deney ve Kontrol Grubu  |
| <p>* Çözücü çözünenin erimesine neden olur.</p> <p>*NaCl iyonik bir katı olduğu için çok güçlü çekim kuvvetleri oluşturur. Bundan dolayı da çok iyi bir çözücü olabilir.</p> <p>*Benzen organik bir çözücü olduğu için bütün maddeleri çok kolayca çözer.</p> <p>*Aşırı doymuş çözeltilere madde eklenirse eklenen madde de çözünür ve çözünürlük değişir.</p> | <p>*Çözücü sadece sıvı olabilir.</p> <p>*Çözünen her zaman iyonlarına ayrılan maddedir.</p> <p>*Çözeltide fazla madde çözünebildiğine göre eklenen kısmı da çözer.</p> <p>* Çözünme bileşiklerde bulunan aynı yüklü iyonların birbirini itmesi ile gerçekleşir.</p>                                   | <p>*Iyot ve su ametallerden meydana geldiği için benzer yapıya sahiptir.</p> <p>*Iyot ve Alkol molekülleri ametallerden meydana gelir. Bu nedenle de benzer polariteye sahiptir.</p> <p>*Aşırı doymuş bir çözeltide, çözücü aşırı miktarda madde çözdüğü için madde eklenirse çözeltide bir değişikliğe neden olmaz .</p> <p>*Çözeltide aşırı miktarda madde çözülmüşse sonradan eklenen kısım çöker.</p> <p>*Etil alkol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) ve CCl<sub>4</sub> ametallerden olduğu için benzer yapıları benzerdir.</p> <p>*İyonik bileşikler nötr olduğu için apolardır.</p> <p>*Su molekülleri arasında çok güçlü london kuvvetleri vardır.Çözünme bu sayede gerçekleşir.</p>  |
| DENEY KONUSU: pH ve İndikatörler   |   |   |
| Deney Grubu  | Kontrol Grubu   | Deney ve Kontrol Grubu  |
| <p>*Baz çözeltilerinde ortamda bulunan H<sup>+</sup> iyonları OH<sup>-</sup> iyonları tarafından nötrleştirilir. Bu nedenle de baz çözeltilerinde H<sup>+</sup> iyonu bulunmaz.</p> <p>*NH<sub>3</sub> sulu çözeltilerine H<sup>+</sup> iyonu verir.</p> <p>* İndikatörler bir çözeltinin pH sını tam olarak verebilen çözeltilerdir.</p>                      | <p>*Zayıf asitlerin H<sup>+</sup> iyonu derişimlerinin düşük olması pH ın düşük olmasına neden olur.</p> <p>* Amonyakın yapısında H<sup>+</sup> vardır ve asittir.</p> <p>* Timol mavisi baz, metil oranj asit rengi verdiği göre ortamın pH sı 2,8 ile 3,1in aritmetik ortalaması olan 2,95 tir.</p> | <p>*İndikatörlerin asit yada baz özellikleri yoktur. Nötrdür.</p> <p>*Kırmızı turnusolun asit rengi mavidir.</p> <p>*pOH 7 den düşükse madde asidiktir. *Kan içerisinde bulunan yağ asitleri nedeniyle asidiktir.</p> <p>*pOH 7 den büyükse ortam baziktir.</p> <p>*Turnusol kağıdı pH değerini tam olarak bulmamıza yarayan bir indikatördür.</p> <p>*İndikatör çözelti içinde renk değiştiriyorsa çözeltinin pH sı tam olarak indikatörün pH sına eşittir.</p> <p>*İndikatörler asit yada baz özellik taşımadıkları için pH ı etkilemezler.</p> <p>*pH kağıdı üzerinde bulunan boya maddeleri pH ın yanlış belirlenmesine neden olur.</p> <p>*pH sadece pH metre ile belirlenebilir, indikatörler sadece renk dönüşümü sağlar.</p> <p>*İndikatörlerden birinin asit rengi diğerinin de baz rengi görüldüğü için ortamın pH sı hakkında fikir yürütülemez.</p> |

**EK 12: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Deney Konuları İle İlgili Uygulama Sonrası Kavram Yanılgıları**

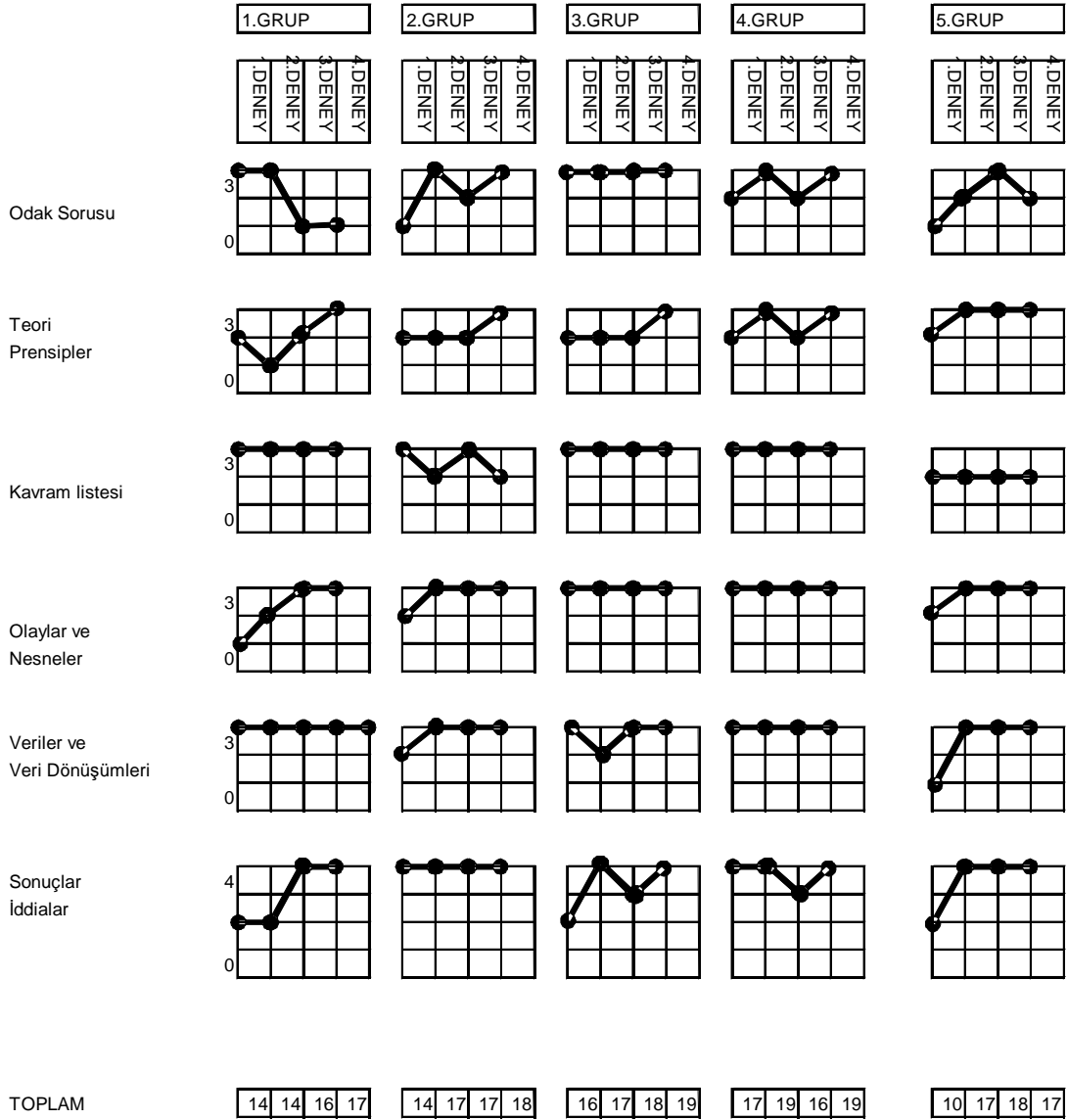
| DENEY KONUSU: Sıcaklığın Reaksiyon Hızına Etkisi                 |   |   |
|--|---|---|
| Deney grubu  | Kontrol grubu   | Deney ve kontrol grubu  |
| *Sıcaklık artarsa tepkime daha hızlı olur ve ürün miktarı artar. | *Tepkime hızı tepkimeye giren maddelerin konsantrasyonları çarpımıdır.<br>*Tepkime hızı tepkimeye giren maddelerin ürün oluşturma sürecidir.<br>*Sıcaklık artışı ekzotermik tepkimelerin hızını azaltır.<br>* Tepkime hız sabiti zaten sabit bir sayıdır ve hiçbir şekilde değişmez.<br>*Sıcaklık artışı gaz tepkimelerin hızını azaltır.         | *Sıcaklık artıkça eşik enerjisi düşer.  |
| DENEY KONUSU: Ayarlı çözeltilerin Hazırlanması                   |   |   |
| Deney Grubu  | Kontrol Grubu   | Deney ve Kontrol grubu  |
| *Buharlaşma olmadan çözelti ısıtılırsa molalite düşer.           | *Çözelti oluşurken, maddeler etkileşerek yeni maddeler oluşturur.<br>* 100 ml lik her çözelti ayarlı çözeltidir.<br>*100 ml çözücüyle hazırlanan çözeltiler ayarlı çözeltilerdir.<br>*Molarite hesabı çözücü sadece su ise yapılabilir.<br>*Molalite 1 kg çözeltildeki çözünenin mol sayısıdır.   | *Çözelti derişimini çözünen madde belirler.   |
| DENEY KONUSU: Çözünürlük ve Çözelti                              |   |   |
| Deney Grubu  | Kontrol Grubu   | Deney ve Kontrol Grubu  |
|  | *Çözücü sadece sıvı olabilir.<br>*Benzen organik bir çözücü olduğu için bütün maddeleri çok kolayca çözer.<br>*Iyot ve Alkol molekülleri ametallerden meydana gelir. Bu nedenle de benzer polariteye sahiptir.<br>*Aşırı doymuş çözeltilerde fazla madde çözünebildiğine göre eklenen kısım da çözünür.<br>*Bütün çözünme olayları endotermiktir. | *Aşırı doymuş bir çözeltilere biraz daha madde eklenirse sadece sonradan eklenen kısım çöker.<br><br>*Su molekülleri arasında çok güçlü london kuvvetleri vardır.Çözünme bu sayede gerçekleşir.<br><br>*Çözünme bileşiklerde bulunan aynı yüklü iyonların birbirini itmesi ile gerçekleşir. |



| DENEY KONUSU: pH ve İndikatörler  |  |  |
|---|--|--|
| Deney Grubu   | Kontrol Grubu  | Deney ve Kontrol Grubu   |
| <p>*Kan asidiktir.</p> <p>* Timol mavisi baz, metil oranj asit rengi verdiği göre ortamın pH sı 2,8 ile 3,1in aritmetik ortalaması olan 2,95 tir.</p> | <p>*NH<sub>3</sub> sulu çözeltilerine H<sup>+</sup> iyonu verir</p> <p>*Zayıf asitlerin H<sup>+</sup> iyonu derişimlerinin düşük olması pH ın düşük olmasına neden olur.</p> <p>*İndikatörlerin asit yada baz özellikleri yoktur. Nötrdür</p> <p>* İndikatörler bir çözeltilerin pH sını tam olarak verebilen çözeltilerdir.</p> <p>* pOH 7 den düşükse madde asidiktir.</p> <p>*İndikatörler asit yada baz özellik taşımadıkları için pH yı etkilemezler.</p> | <p>*pH sadece pH metre ile belirlenebilir, indikatörler sadece renk dönüşümü sağlar.</p> |

### EK 13: V-Diyagramı Grup Değerlendirme Formundan Elde Edilen Grafikler

V-DİYAGRAMI GRUP DEĞERLENDİRME FORMU



- 1.DENEY: REAKSİYON HIZINA SICAKLIĞIN ETKİSİ  
 2.DENEY: AYARLI ÇÖZELTİLERİN HAZIRLANMASI  
 3.DENEY: ÇÖZÜNÜRLÜK VE ÇÖZELTİ  
 4.DENEY: pH ve İNDİKATÖRLER