



T.C.

ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ LABORATUVAR
UYGULAMALARI, DENEY RAPORLARI VE VEE DİYAGRAMLARI İLE
İLGİLİ GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Beyza ÖĞÜTCÜOĞLU

**Danışman
Dr. Öğr. Üyesi Tuba DEMİRCİ**

**ALANYA
2022**

T.C.
ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ LABORATUVAR
UYGULAMALARI, DENEY RAPORLARI VE VEE DİYAGRAMLARI İLE
İLGİLİ GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Beyza ÖĞÜTCÜOĞLU

Ana bilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

Program Adı: Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Tuba DEMİRCİ

ALANYA
(Mayıs 2022)

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

İmza

13/05/2022

Beyza ÖĞÜTCÜOĞLU

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitim sürecimde hiçbir sorumu cevapsız bırakmayan, çalışmamın her türlü aşamasında beni motive ederek elinden geleni yapan, yeni bakış açıları kazanmamı sağlayarak akademik anlamda kendimi yetiştirmeme fırsat veren, manevi ve akademik desteğini esirgemeyen çok kıymetli hocam ve tez danışmanım Dr.Öğr.Üyesi Tuba DEMİRCİ hocama sonsuz teşekkür ederim. Tez jürimde bulunarak tezime önemli katkılar sağlayan Dr.Öğr.Üyesi Mücahit KÖSE hocama ve Dr. Öğr.Üyesi Sibel SADİ YILMAZ’a çok teşekkür ederim.

Bugüne kadar benden desteklerini, emeklerini ve güler yüzlerini hiç esirgemeyen canım annem Rukiye ASLANCAN ve kıymetli babam Mehmet ASLANCAN’a, sabır gerektiren bu süreçte güzel dilekleri ile her aşama da yanımda olan, sadece bu çalışma sürecimde değil tüm hayatım boyunca beni cesaretlendiren sevgili eşim Emre ÖĞÜTCÜOĞLU’na çok teşekkür ederim. Bu sürecin zorluğunu paylaştığım, bilgi ve birikimleriyle daima olumlu fikirleriyle yanımda olan değerli arkadaşım Öğr.Gör. M. Rumeysa ÇAKAN’a teşekkürlerimi sunuyorum.

Ayrıca bana Alanya’da yüksek lisans yapma olanağı sağlayan ALKÜ-Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Eğitimi bölüm hocalarıma minnettarım.

ÖZET

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ LABORATUVAR UYGULAMALARI, DENEY RAPORLARI VE VEE DİYAGRAMLARI İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ

Beyza ÖĞÜTCÜOĞLU

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana bilim Dalı

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,

Mayıs, 2022 (125 Sayfa)

Bu araştırmada, fen bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamaları, deney raporları ve Vee diyagramı ile ilgili görüşlerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırmada öğrencilerin Vee Diyagramı uygulamasına ilişkin görüşlerinin neler olduğunu ortaya koymak amaçlandığından, betimsel tarama yöntemi kullanılmıştır.

Çalışma 2021-2022 öğretim yılı güz döneminde 14 haftalık bir süreçte Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümü 1. sınıfında öğrenim gören ve Kimya I laboratuvar uygulamaları dersini alan toplam 36 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bu ders kapsamında ilk hafta öğrencilere dersin işleyişi laboratuvar güvenlik kuralları, laboratuvar da kullanılan araç ve gereçler, laboratuvar raporları (klasik ve Vee diyagramı) hakkında genel bilgiler verilmiştir. İkinci ve üçüncü hafta yapılan deneylerde öğrencilerden deney raporlarını klasik deney raporu formatında, dördüncü haftadan sonra yapılan deneylerde öğrencilerden deney raporlarını Vee diyagramı formatında hazırlamaları istenmiştir. Kimya I laboratuvar uygulamaları dersinde 9 deney “Karışımların Ayrılması, Damıtma İle Ayırma, Tepkime Çeşitleri, Kütlenin Korunumu Yasası, Maddenin Fiziksel Halleri, İyonik Katılar ve İletkenlik, Gazların Yayılma Hızlarının Karşılaştırılması, Sıvıların Yüzey Gerilimi, Sıvılarda Akışkanlık ve Viskozite” raporu öğrencilere Vee diyagramı formatında hazırlatılmıştır. Uygulamalardan sonra fen bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarında gerçekleştirdikleri çalışmalar ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarmak için 3 nicel ve 1 nitel olmak üzere toplam 4 veri toplama aracı kullanılmıştır. Nicel veriler “Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik

Düşünceleri Anketi, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Deney Raporlarına Bakış Açısı Anketi, Vee Diyagramına Karşı Tutum Ölçeği”, nitel veriler “Vee Diyagramı Kullanımına İlişkin Yarı Yapılandırılmış Görüş Formu” ile toplanmış ve çalışma tamamlanmıştır.

Araştırmada kullanılan nicel verilerin analizinde betimsel istatistiklerden yüzde ve frekans hesaplaması yapılmıştır. Verilerin görselleştirilmesi için Tableau 2021.1 programı, nitel olarak toplanan öğrenci cevaplarının analizi için içerik analizi kullanılmıştır. Araştırmanın nicel bulgularında, öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarına yönelik düşünceleri anketi sonuçlarına göre en fazla olumlu düşünce %94.3 katılım ile “Laboratuvar çalışmaları amacına ulaşıyor.” maddesi olmuştur. Öğretmen adaylarının deney raporlarına bakış açıları anketi sonuçlarına göre, %80’ni deney sonunda rapor yazacakları için deney esnasında daha dikkatli olduğunu ifade etmiştir. Öğretmen Adaylarının Vee diyagramlarına yönelik tutumlarına ilişkin “Vee diyagramları deney sürecini bütün olarak görebilmemiz için çok iyi bir araçtır.” maddesini büyük çoğunluğu (%45.7+%34.3) olumlu olarak cevaplamıştır. Araştırmanın nitel bulgularında, öğretmen adaylarının Vee diyagramına ilişkin görüşlerine yönelik olarak öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu deney raporlarını “Vee diyagramı formatında” hazırlamak istediğini bildirmiştir. Öğretmen adayları deney raporu olarak Vee diyagramı kullanımının teori ile uygulama arasındaki ilişkiyi göstermede, kavram yanlışlarını gidermede, yeni bilgiler öğrenmede ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesinde faydalı bir öğrenme materyali olduğunu düşünmektedirler. Fen bilimleri öğretmen adayları ileride öğretmen olacakları zaman kendi öğrencilerine de bu yöntemi öğretip, uygulayacaklarını bildirmişlerdir.

Araştırma sonucunda, laboratuvar uygulamaları dersinin önemli bir parçası olan deney raporlarının Vee diyagramı formatında hazırlanmasının öğretmen adayları açısından oldukça faydalı bir öğrenme aracı olduğu söylenebilir. Şüphesiz laboratuvar uygulamaları fen bilimleri derslerinin önemli bir parçasıdır. Günümüzde yenilikçi eğitim yönelimlerinin önemi gün geçtikçe artmaktadır. Bu yenilikçi eğitim uygulamalarının laboratuvar derslerinde de kullanılması daha nitelikli öğretmenlerin yetiştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Anahtar Sözcükler: Laboratuvar uygulamaları, deney raporları, Vee diyagramı.

ABSTRACT

EXAMINATION OF PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS' OPINIONS ON LABORATORY PRACTICES, EXPERIMENT REPORTS, AND VEE DIAGRAMS

Beyza ÖĞÜTCÜOĞLU

Department of Mathematics and Science Education

Alanya Alaaddin Keykubat University, Institute of Graduate Studies

May, 2022 (125 Page)

This study aims to examine the opinions of pre-service science teachers about laboratory practices, experiment reports, and Vee diagrams. The study utilizes the descriptive survey method since it aims to reveal the opinions of the students about the Vee Diagram practice. The study was carried out with a total of 36 1st year students studying in the Science Education Department at Alanya Alaaddin Keykubat University taking the Chemistry I laboratory practices course in the fall semester of the academic year 2021-2022 within a period of 14 weeks.

In the first week of the course, students were provided with general information about the course, laboratory safety rules, tools, and equipment used in the laboratory as well as laboratory reports (classical and Vee diagram). The students were asked to prepare their experimental reports in the classical experimental report format for the experiments conducted in the second and third weeks, and in Vee diagram format in the experiments conducted after the fourth week. 9 experiment reports "Separation of Mixtures, Separation by Distillation, Reaction Types, Law of Mass Conservation, Physical States of Matter, Ionic Solids and Conductivity, Comparison of Gas Propagation Velocities, Liquid Surface Tension, Liquid Fluidity and Viscosity" in Chemistry I laboratory practices course were prepared in Vee diagram format by the students.

Following the practices, a total of 4 data collection tools, 3 quantitative and 1 qualitative, were used to reveal the opinions of pre-service science teachers about the studies carried out in laboratory practices. Quantitative data were collected by means of "Survey of Pre-service Teachers' Opinions on Laboratory Practices", "Survey of Pre-

service Science Teachers' Perception on Laboratory Experiment Reports", and "Scale of Attitude towards Vee Diagram" while qualitative data were collected by means of "Form of Students' Opinions on Vee Diagram Use". During the analysis of the quantitative data used in the study, percentage and frequency calculations were made from descriptive statistics. The program Tableau 2021.1 was used for the visualization of the data, and content analysis was performed for the analysis of qualitatively collected student documents.

In the quantitative results of the study, the highest positive opinion was for the item "Laboratory studies reach their targets" with a participation of 94.3% according to the results of the survey of the pre-service teachers' opinions on laboratory practices. According to the results of the survey of pre-service teachers' perspectives on experimental reports, 80% of them stated that they were more careful during the experiment as they would write a report at the end of the experiment. Regarding Pre-service Teachers' attitudes towards Vee diagrams, the majority (45.7%+34.3%) responded positively to the item "Vee diagram is a very good tool for us to see the experimental process as a whole." In the qualitative findings of the study, regarding the opinions of the pre-service teachers on Vee diagram, the majority of pre-service teachers stated that they wanted to prepare their experimental reports in the "Vee diagram format." Pre-service teachers think that the use of Vee diagram as an experiment report is a useful learning material in illustrating the relationship between theory and practice, eliminating misconceptions, learning new information, and realizing meaningful learning. The pre-service science teachers stated that they would teach and have this method applied by their students when they became teachers in the future.

As a result of the study, it can be inferred that the preparation of the experimental reports, which is an important part of the laboratory practices course, in Vee diagram format is a highly useful learning tool for pre-service teachers. Undoubtedly, laboratory practices are an important part of science courses. Today, the importance of innovative educational orientations is increasing day by day. The use of such innovative educational practices in laboratory courses will surely contribute to the training of more qualified teachers.

Keywords: Laboratory practices, experiment reports, Vee diagram.

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK SAYFASI

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	2
1.3. Araştırmanın Önemi.....	2
1.4. Problem Cümlesi.....	2
1.4.1. Alt problemler	3
1.5. Sayıtlar (Varsayımlar).....	3
1.6. Tanımlar	3
1.7. Kapsam ve Sınırlılıklar	4
2. LİTERATÜR	5
2.1. Laboratuvar Uygulamaları	5
2.2. Vee Diyagramı	6
2.3. Vee Diyagramının Kullanım Amaçları	10
2.4. Deney Raporları	11
2.5. İlgili Araştırmalar.....	13
2.5.1. Yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalar	13
3. YÖNTEM.....	30
3.1. Araştırma Modeli	30
3.2. Araştırma Örnekleme.....	30
3.3. Araştırma Süreci	30
3.4. Veri Toplama Araçları	35

3.4.1. Öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarına yönelik düşünceleri anketi.....	36
3.4.2. Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar deney raporlarına bakış açısı anketi.....	36
3.4.3. Vee diyagramına karşı tutum ölçeği.....	36
3.4.4. Vee diyagramı kullanımına ilişkin yarı yapılandırılmış görüş formu	37
3.5. Verilerin Analizi	37
3.5.1. Nicel verilerin analizi	37
3.5.2. Nitel verilerin analizi	38
3.5.3. Geçerlik ve güvenirlik	38
4. BULGULAR.....	39
4.1. Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Düşünceler Anketine İlişkin Bulgular ...	39
4.2. Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Deney Raporlarına Bakış Açısına İlişkin Bulgular.....	41
4.3. Öğretmen Adaylarının Vee Diyagramlarına İlişkin Tutumlarına Yönelik Bulgular.....	44
4.4. Öğretmen Adaylarının Vee Diyagramına İlişkin Görüşlerine Yönelik Bulgular	47
4.4.1. Deney raporu tercihine yönelik bulgular ve yorumlar.....	47
4.4.2. Vee diyagramı hazırlama sürecine ilişkin bulgular ve yorumlar.....	49
4.4.3. Vee diyagramı kullanımının etkilerine ilişkin bulgular ve yorumlar.....	51
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	52
5.1. Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Düşünceler Anketine İlişkin Tartışma ve Sonuç.....	52
5.2. Laboratuvar Deney Raporlarına Bakış Açısı Anketine İlişkin Tartışma ve Sonuç.....	53
5.3. Vee Diyagramına Karşı Tutum Ölçeğine İlişkin Tartışma ve Sonuç	54
5.4. Vee Diyagramı Kullanımına İlişkin Tartışma ve Sonuç	55
5.5. Öneriler	57
6. KAYNAKLAR	58
7. EKLER.....	73
Ek-1: Etik İzin.....	74
Ek-2: Öğrencilerin Laboratuvar Deney Raporları Hakkında Bilgilendirilmesi.....	75
Ek-3: Vee Diyagramı Uygulaması Yapılan Deneyler	80
Ek-4: Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Vee Diyagramlarından Örnekler	85
Ek-5: Ölçme Araçları ve İzinleri	96

Ek-6: Öğretmen Adaylarının Vee Diyagramına Yönelik Görüşlerinden Örnekler	100
Ek-7: İntihal Raporu	108
Ek-8: Özgeçmiş.....	109



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Laboratuvar Uygulamaları, Deney Raporları ve Vee Diyagramları İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	14
Tablo 4.1. Deney Raporu Tercihi Temasına Ait Kategoriler ve Kodların Frekans Dağılımları.....	47
Tablo 4.2. Vee Diyagramı Hazırlama Süreci Temasına İlişkin Frekans Dağılımları.....	49
Tablo 4.3. Vee Diyagramı Kullanımının Etkileri Temasına İlişkin Frekans Dağılımları.....	51

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Vee Diyagramı Epistemolojik Bileşenleri.....	8
Şekil 2.2. Wee haritası bileşenleri.....	10
Şekil 3.2. Damıtma İle Ayırma Deneyi Vee Diyagramı Örneği.....	31
Şekil 3.3. Tepkime Çeşitleri Deneyi Vee Diyagramı Örneği	32
Şekil 3.4. Kütlenin Korunumu Yasası Deneyi Vee Diyagramı Örneği.....	32
Şekil 3.5. Maddenin Fiziksel Halleri Deneyi Vee Diyagramı Örneği.....	33
Şekil 3.6. İyonik Katılar ve İletkenlik Deneyi Vee Diyagramı Örneği	33
Şekil 3.7. Gazların Yayılma Hızlarının Karşılaştırılması Deneyi Vee Diyagramı Örneği.....	34
Şekil 3.8. Sıvıların Yüzey Gerilimi Deneyi Vee Diyagramı Örneği	34
Şekil 3.9. Sıvılarda Akışkanlık ve Vizkozite Deneyi Vee Diyagramı Örneği	35
Şekil 4.1. Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Düşünceleri....	39
Şekil 4.2. Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Raporlarına İlişkin Düşünceleri.....	42
Şekil 4.3. Öğretmen Adaylarının Vee Diyagramlarına İlişkin Tutumları	44

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Kısaltmalar

ALKÜ	Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi
BSBT	Bilimsel Süreç Beceri Testi
ÖBT	Ön Bilgi Testi
KT	Kavram Testi
TT	Tutum Testi
TMKT	Temel Mekanik Kavram Testi
PÇBAE	Problem Çözme Becerisini Algılama Envanteri
MDYT	Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi
ÖRDF	Öğrenci Raporlarını Değerlendirme Formu
EDEÖ	Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği
MTKBT	Malzeme Tanıma ve Kullanma Beceri Testi
LBDÖ	Lâboratuvar Beceri Değerlendirme Ölçeği
GGÖ	Grup Görüş Ölçeği
KKT	Kuvvet Kavrama Testi
KHKDT	Kuvvet ve Hareket Kavramsal Değerlendirme Testi
KLTÖ	Kimya Laboratuvarı Tutum Ölçeği
KBT	Kimya Başarı Testi
GÖSÖ	Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği
HBT	Hazır Bulunuşluk Testi
ÇEKT	Çözünme-Erime Kavrama Testi
BT	Başarı Testi
TÖ	Tutum Ölçeği
MDYT	Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi
BİBT	Bilimsel İşlem Beceri Testi
KLTÖ	Kimya Laboratuvarı Tutum Ölçeği
KLKÖ	Kimya Laboratuvarı Kaygı Ölçeği
KYT	Kavram Yanılgı Testi
KDYTA	Kimyasal Değişimler Ünitesi Başarı Testi
LAGTT	Laboratuvar Araç Gereçlerini Tanıma Testi
KLBT	Kimya Laboratuvarı Başarı Testi

FKLKT	Fen, Kimya ve Laboratuvara Karşı Tutum ve Algılama Testi
KLEÖ	Kimya Laboratuvarı Endişe Ölçeği
ÖÖSYTÖ	Öğrenme ve Öğretme Sürecine Yönelik Tutum Ölçeği
LKKÖHÖ	Laboratuvarda Kendi Kendine Öğrenme Hazırbulunuşluk Ölçeği
LBYTÖ	Laboratuvar Becerileri Yönelik Tutum Ölçeği
BYÖ	Bilişsel Yük Ölçeği
FTLUABT	Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları Dersi Akademik Başarı Testi
FÖÖİÖ	Fen Öğretimi Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği
FÖYTÖ	Fen Öğretimine Yönelik Tutum Ölçeği
YGF	Yapılandırılmış Görüşme Formu
KBF	Kişisel Bilgiler Formu
GKLKT	Genel Kimya Laboratuvarı Kavram Testi
BBDT	Bilimsel Bilginin Doğası Testi
KLTÖ	Kimya ve Laboratuvarına Karşı Tutum Ölçeği
EİÖA	Epistemolojik İnançları Ölçen Açık Uçlu Sorular
LKÖAÖ	Laboratuvar Kullanımı Özyeterlik Algı Ölçeği
YBS	Yansıtma Becerisi Soruları
EDEÖ	Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği
ABT	Akademik Başarı Testi
GÇYBT	Grafik Çizme ve Yorumlama Becerileri Testi
FLTÖ	Fizik Laboratuvarı Tutum Ölçeği
BİBT	Bilimsel İşlem Becerileri Testi
ÖPİÖÖ	Öğrenme ve Performansla İlgili Öz-yeterlik İnancı Ölçeği
FLTÖ	Fen Laboratuvarı Tutum Ölçeği
ÖYE	Öğretmen Yeterlik Envanteri

1. GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, problem cümlesi ve alt problemler, araştırmanın amacı, önemi, sınırlılıkları, varsayımları ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Günümüzde öğrencilerin yetenekleri doğrultusunda eğitim sisteminin nitelikli bir hizmet vererek uygulamaya yönelik çalışmalar yapması hedeflenmektedir. Her dersin özel bir içeriği ve bu içerik ile ilgili amaç ve hedeflerin öğrencilere kazandırılabilmesi için donatılmış özel alanlara, araç ve gereçlere ve materyallere ihtiyaç duyulmaktadır. Şüphesiz ki fen bilimlerinin en verimli bir şekilde öğretileceği ve öğrencilerin merak uyandıracığı ortamlar olarak akla ilk gelen yerler laboratuvarlardır (Alkan, Çilenti & Özçelik, 1991). Laboratuvar çalışmalarının, fen bilimleri dersi için vazgeçilmez parçası olduğu bir gerçektir. Araştırmaya dayalı öğrenme ortamlarının sağlanması fen eğitiminde son derece önemlidir. Çünkü laboratuvarların yaparak yaşayarak öğrenme, etkin katılım ve aktif öğrenerek gündelik hayata uyumlu olması ve öğrencilerin kendi öğrenme ortamında sorumluluk alması gibi kazanımları oldukça fazladır (Tatar, Korkmaz & Ören, 2007).

İlk olarak laboratuvar çalışmalarının amacı, öğrencilerin derste öğrendikleri teorik bilgiler ile laboratuvarda gözlemledikleri arasında anlamlı ilişkiler kurarak gerçek bir öğrenme ortamı kurmalarını sağlamaktır. Ancak fen bilimleri dersi için hazırlanan geleneksel laboratuvar föyleri incelendiğinde, öğrencilere çoğunlukla her basamakta yapılması gerekenler listelenerek, öğrencilerin yönlendirilmesi sonucunda bilgiye ulaşılması hedeflenmiştir. Bu süreçte izlenen yollar laboratuvarların aktif öğrenme ortamlarından uzaklaşıp, sonuca ulaşılan yolların defalarca tekrar edildiği bir yer olmasına neden olmaktadır. Bu durumda öğrenciler deney bitiminde ortaya konulan sonuçlar ile önceden öğrenilen bilgiler arasında ilişki kuramamaktadırlar. Nakiboğlu ve Meriç (2000)'in yapmış oldukları çalışmada, öğrencilerin klasik deney raporları ile, deneyin teorik ve uygulama kısmı arasında bağlantı kuramadıklarını; klasik yöntemlerin öğrenci başarısına katkı sağlamadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Yapılan çalışmalar, ilk olarak laboratuvarların anlamlı bir öğrenme ortamı sağlamaktan çok uzak olduğunu göstermektedir. Öğrenciler laboratuvarlarda birçok

güçlük ile karşılaşmaktadırlar. Bu karmaşık ortamda genellikle öğrencileri ezberci bir öğrenmeye götürerek, bilginin akılda yapılandırılmasını engellediği tespit edilmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda, fen eğitiminin önemli bir parçası olan laboratuvar uygulamaları dersinde öğrenci başarısı ve öğrenme sürecindeki kalıcılığın artmasında Vee diyagramları kullanılabilir. Son yıllarda teorik bilginin ve uygulamanın birlikte kullanılmasına imkan tanıyan Vee diyagramları laboratuvarlarda oldukça sık kullanılmaktadır (Atılboz & Yakışan, 2003; Morgil, Seçken & Karaçuha, 2005; Thoron & Myers, 2007; Tortop, Bezir Çiçek, Uzunkavak & Özek, 2007). Vee diyagramları, öğrencilerin laboratuvar uygulamalarının amacını ve doğasını anlamalarını sağlayan, yeni öğrenilen bir bilginin deneysel hale nasıl getirileceğini gösteren, öğrencilerin bilişsel anlamda düşünme becerilerini artırmada etkili bir laboratuvar tekniğidir (Novak & Gowin, 1984).

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada, fen bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamaları, deney raporları ve Vee diyagramı ile ilgili görüşlerinin incelenmesi amaçlanmaktadır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Laboratuvar uygulamalarına yönelik yapılan çalışmalarda, öğrencilere laboratuvarlarda klasik deney raporu yaptırmanın psikomotor davranış değişikliği haricinde öğrenme üzerine etki etmediği, deneyin teorik kısmı ve gözlemleri arasında ilişki kurulamadığı sonucuna ulaşılmıştır (Nakiboğlu & Meriç, 2000). Fen deneylerinin ülkemizde değerlendirilmesi genellikle klasik deney raporları ile gerçekleşmektedir. Bu durum öğrencilerin anlamlı öğrenmelerini, ayrıntılı düşüncelerini eski bilgileri ile yeni bilgileri arasında bağlantı kurmalarını engellemektedir (Atılboz & Yakışan, 2003). Literatürde laboratuvar uygulamalarına yönelik çok sayıda çalışma, olduğu fakat deney raporlarına yönelik yeterli sayıda çalışma olmadığı belirlenmiştir. Bu çalışmanın deney raporlarını farklı boyutlarda ele aldığı için önemli olduğu düşünülmektedir.

1.4. Problem Cümlesi

Bu araştırmanın problem cümlesi, Fen bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamaları, deney raporları ve Vee diyagramı ile ilgili görüşleri nelerdir? şeklinde ifade edilebilir.

1.4.1. Alt Problemler

Araştırmada temel problem çerçevesinde aşağıda yer alan alt problemlere cevap aranmaktadır. Bu alt problemler şu şekildedir:

- Fen bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarına yönelik düşünceleri nelerdir?
- Fen bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvar deney raporlarına bakış açısı nasıldır?
- Fen bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvarında kullanılan Vee diyagramına yönelik düşünceleri nasıldır?
- Fen bilimleri öğretmen adaylarının Vee diyagramı kullanımına ilişkin görüşleri nelerdir?

1.5. Sayıtlılar (Varsayımlar)

- Öğretmen adaylarının araştırma sürecine gönüllü katıldığı,
- Araştırma sürecinde öğretmen adaylarının verdiği cevapların samimi ve gerçeği yansıttığı varsayılmaktadır.

1.6. Tanımlar

Fen Tutumu: Bir nesne hakkında sahip olunan duygular, inançlar ve değerlerin toplamıdır (Osborne, Simon & Colins, 2003).

Laboratuvar Uygulamaları: Öğrencilerde bilimsel düşünme, çevrelerinde olup biten olayları açıklayıp yorumlama yeteneğini kazandırmayı hedefleyen uygulamalardır (Hamurcu, 1998).

Vee Diyagramı: Gowin, 20 yıl boyunca yapmış olduğu çalışmalar sonucunda, 1977 yılında öğrencilerin bilginin yapısını ve insanların bilgiyi üretme yollarını anlamalarına yardımcı olan Vee şeklinde, kullanışlı bir araç keşfetmiştir. Bu araç ilk olarak fen bilimlerinde laboratuvar çalışmalarının amacını ve doğasını aydınlatmak için geliştirilmiştir (Novak & Gowin, 1984).

Deney Raporları: Bir deney ya da etkinliğin sonucunda yazılı olarak elde edilen tüm sonuçlar ve yorumların sunulmasına “deney raporu” denir. Hazırlanan raporlarda; deneyin adı, deneyin amacı, araç-gereçler, deney ile ilgili teorik bilgi, deneyin yapılışı,

verilerin grafik veya tablo şeklinde gösterilmesi, deneyin sonucu ve yorum bulunur (Yenice & Aktamış, 2004).

1.7. Kapsam ve Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Eğitim Fakültesi 1.sınıf Fen bilimleri öğretmen adaylarıyla,
- Kimya uygulamaları dersiyle,
- Öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarına yönelik düşünceleri anketiyle,
- Öğretmen adaylarının laboratuvar deney raporlarına bakış açısı anketiyle,
- Vee diyagramına karşı tutum ölçeğiyle,
- Vee diyagramı kullanımına ilişkin öğrenci görüş formu ile sınırlıdır.

2. LİTERATÜR

2.1. Laboratuvar Uygulamaları

Öğrencilerin tabiatta gerçekleşen olayları tecrübe edebilecekleri, bilimsel süreci anlamaları ve fen bilimleri dersine yönelik yeterliklerinin gelişmesindeki en önemli ortamlardan birisi laboratuvarlardır (İlhan, 2013). Laboratuvarlar fen eğitiminin en etkili parçasıdır (Garnett & Hacking, 1995). Alan yazın incelendiğinde, fen laboratuvarı olmadan fen dersinin anlamlı öğrenilemeyeceği birçok çalışmada vurgulanmıştır (Hofstein & Lunetta, 2004; Hofstein & Mamlok-Naaman, 2007; Tobin, 1990). Fen öğretiminde laboratuvar uygulamaları ile öğrencilerin, temel nesneler ve materyallerin etkileşim içinde olacakları ve gözlem yapabilecekleri etkinlikler oluşturularak, günlük hayattaki bilgileri inşa etmeleri sağlanabilir.

Laboratuvarın temel amacı, öğrencilere somut nesneler ile gözlem yapılan durumlar ile ilişki kurulmasına yardımcı olmaktır (Millar, Tiberghien & Le Maréchal, 2003). Öğrencilerin derste kazandıkları bilgileri, günlük yaşamlarında uygulayabilmeleri laboratuvar çalışmalarıyla mümkündür. Laboratuvar uygulamaları öğrencilerin öncelikle problem belirleme, soru sorma, gözlem yaparak hipotez geliştirme, analiz ve sentez yapmalarına olanak sağlar (Kaptan & Korkmaz, 2001). Öğrenci başarısını arttırmada etkili olan öğrenci merkezli, yaparak ve yaşayarak öğrenmeyi hedefleyen öğretim yöntemlerinden biri olan laboratuvar uygulamaları kalıcı bir fen öğretimi sağlar (Telli, Yıldırım, Şensoy & Yalçın, 2004).

Fen eğitimcileri, laboratuvar uygulamalarının öğrenme üzerine faydasının çok olacağını öne sürmüşlerdir. Alan yazın incelendiğinde, laboratuvar uygulamalarının rolü ve aktif öğrenmeye katkısı ciddi olarak araştırılmaya başlanmıştır (Hostesim & Lunetta, 1982). Laboratuvar uygulamaları fen eğitim ve öğretiminde; problem çözme becerisi, eleştirel bakış açısı, yaratıcı düşünme vb. yeterliklerin geliştirilmesinde pek çok olumlu katkılar sağlamıştır. Bu yüzden, fen eğitiminin vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir (Soydan, 2008). Laboratuvar uygulamalarının temel amaçları şu şekilde özetlenebilir. Fen deneylerinin ülkemizde değerlendirilmesi genellikle klasik deney raporları ile gerçekleşmektedir. Fakat bu durum öğrencilerin anlamlı öğrenmelerini, ayrıntılı düşüncelerini ve eski bilgileri ile yeni öğrendiği bilgiler arasında ilişki kurmasını engellemektedir (Atılboz & Yakışan, 2003). Öğrenciler laboratuvarlarda klasik deney

raporu uygulamanın psikomotor davranış değişikliği haricinde öğrenme üzerine etki etmediği, deneyin teorik kısmı ve gözlemleri arasında ilişkiler kurulamadığı sonucuna ulaşmışlardır (Nakiboğlu & Meriç, 2000).

- Fen bilimleri ile ilgili soyut kavramları anlaşılır hale getirebilmek için somut materyaller ile öğrenmeyi kolaylaştırmaktır.
- Öğrencilerin derslere yönelik ilgi ve motivasyonlarına katkı sağlamaktır.
- Teorik bilgilerin günlük yaşam ile ilişkisini sağlamaktır.
- Öğrencilerin duyularını kullanarak anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırmaktır.
- Öğrencilerin keşfederek düşüncelerinin sağlanmasıdır. Bilimsel bilginin zaman içerisinde değişebileceği fikrinin kazandırılmasıdır.
- Öğrencilerin birbirleriyle bilgilerini paylaşarak iletişim becerilerini kazanmalarına imkan sağlamaktır.
- Merak duygularını ön plana çıkararak onları bilim insanı olmaya yönlendirmektir
- Öğrencilerin psikomotor ve zihinsel becerilerini geliştirmeye yardımcı olmaktır.
- Öğrencilerin sahip oldukları tecrübeleri geniş bir sahada kullanabilecekleri özel kabiliyetlerin gelişmesini sağlamak gibi pek çok faydası vardır (Bybee, 2000; Hodson, 2001; Hofstein & Lunetta, 2004; Köse, 2008; Lunetta, 1998).

2.2. Vee Diyagramı

Vee diyagramı 1970’li yıllarda laboratuvarında Gowin ve öğrencileri tarafından bilginin daha iyi anlaşılıp yapılandırılması amacıyla alan yazına kazandırılmıştır (Novak & Gowin, 1984). Gowin ve Novak (1984) yaptıkları çalışmada; Vee diyagramları ile ilgili ilk yazılı kaynağın “Learning How to Learn (Öğrenmeyi Öğrenmek)” adlı kitap olduğunu belirtmişlerdir. Kitapta, Vee diyagramı geniş bir şekilde ele alınmıştır. Alan yazında bu araç, “Vee heuristiği” ve “Vee diyagramı” (Novak & Gowin, 1984), Vee haritası” (Roth & Roychoudhury, 1993; Roth & Bowen, 1993; Roehring, Luft & Edward, 2001) ya da V- diyagramı (Nakiboğlu & Meriç, 2000) şeklinde isimlendirilmektedir. Fen bilimlerinde ilk olarak laboratuvar uygulamalarının amaç ve doğasını ortaya koymak için geliştirilmiştir (Novak & Gowin, 1984). Vee diyagramı yardımıyla eski bilgiler yapılandırılırken, bu aracı oluşturan tüm unsurların birbirleriyle olan ilişkisi şematize edilmektedir. Öğrenciler Vee diyagramı sayesinde yaptıkları laboratuvar etkinliğinden çıkardıkları sonuçlar ile daha önce bildikleri arasındaki bağlantıyı aynı anda

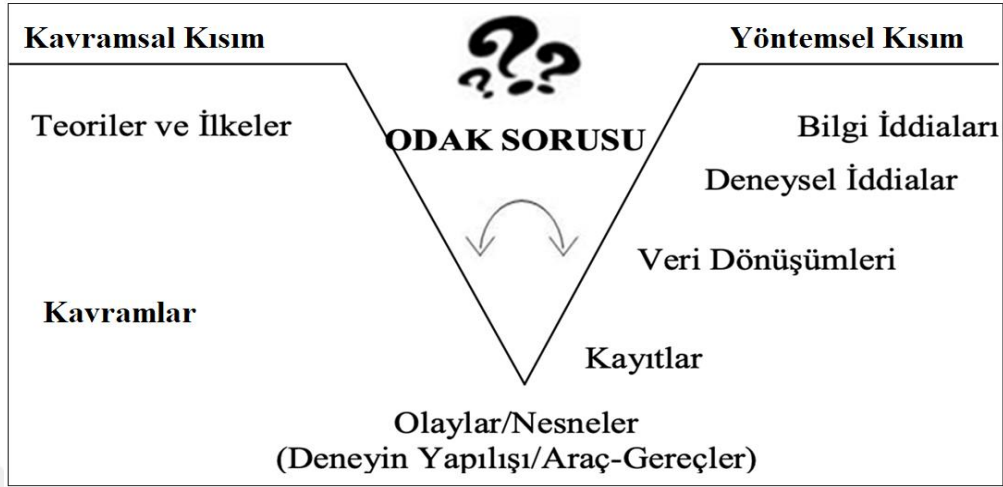
gözlemleyebilirler. Böylece bilgiler daha sistemli bir şekilde kaydedileceği için öğrenme kalıcı hale gelecektir (Novak & Gowin, 1984).

Roth ve Browen (1993), Vee diyagramı ile öğrencilerin bilgilerini düzenlemeye, daha verimli bir şekilde araştırmalarını ve öğrenmelerine imkan sağlayarak konuların iskeletini oluşturmada oldukça etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca Vee diyagramını kullanarak kendilerini daha iyi hissettiklerini ifade etmişlerdir. Vee diyagramı öğrencilerin konuya daha dikkatli yaklaşımları, kavram yanlışlarının belirlenip giderilmesi, teorik bilgi ve uygulamayı birbirine entegre ederek sistemli bir şekilde sonuca ulaştıran bir araçtır (Tatar, Korkmaz & Ören, 2007). Vee diyagramının amacı öğrenciye kazandırılan kavramların oluşum sürecinin aşamaları arasındaki bağlantıyı sağlamada yardımcı olmaktır. Öğrenci, Vee diyagramını oluştururken; problemi ve probleme ait olan kavramları tanıyarak, araştırma ile ilgili değişkenleri görecektir, veri toplayarak bu verileri aktaracaktır (Roth & Bowen, 1993; Şahin, Gürdal & Macaroğlu, 1994).

Bilimsel araştırma basamakları arasındaki ilişkinin sağlanmasında Vee diyagramları önemli bir göreve sahiptir. Bu durumda, önceki bilgiler doğrultusunda yeni açıklamalara üst düzey verimle ulaşılmaktadır. Öğrencinin aktif katılımıyla öğrenme kolaylaşır ve daha etkili hale gelmektedir. Laboratuvar çalışmalarında Vee diyagramının kullanımı sırasında teorik bilgiler ile ilişki kurularak temel kavramların anlaşılabilirliği daha da artar. Aynı zamanda Vee diyagramlarının öğrenci başarısının ölçülmesi ve değerlendirmesine olanak sağlar. Vee diyagramı laboratuvar öncesinde hazırlık yapılmasına da fırsat tanır. Bu araç görülen ve yorumlanan durumlar arasındaki ilişkiyi anlamada ve değerlendirmede önemli ölçüde fayda sağlamıştır (Aydoğdu & Kesercioğlu, 2005).

Vee diyagramı 3 ana kısımdan oluşmaktadır. Öncelikle büyük bir V harfi çizilerek başlanılır. Orta boşlukta bulunan odak sorusu, Vee diyagramının sağ ve sol tarafının birbirleriyle aktif iletişimde olmasına yöneliktir (Gurley Dilger, 1992). Vee diyagramının sol kısmı Kavramsal kısım olarak isimlendirilir. Bu kısım öğrencinin deneye başlamadan önce, hatta araştırma sorusu ile karşılaşmadan önce hakim olduğu bilgilerden oluşmaktadır (Gurley Dilger, 1992). Kavramsal kısımda, teoriler-ilkeler ve kavramlar yer almaktadır. Vee diyagramının sağ kısmı ise Yöntemsel kısım olarak isimlendirilir. Yöntemsel kısmı ise, deneysel iddialar ve bilgi iddiaları, veri dönüşümleri ve kayıtlar

oluşturmaktadır. Novak ve Gowin (1986) Vee diyagramının ana epistemolojik bileşenlerini Şekil 2.1’de göstermişlerdir.



Şekil 2.1. Vee diyagramı epistemolojik bileşenleri (Novak & Gowin, 1984)

Vee diyagramı, laboratuvar çalışmalarında deney raporu olarak kullanılmaktadır. Gowin, Vee diyagramı oluşumunda bilginin ortaya çıkarılmasında etkin 5 soru üzerinde durmuştur. Bu sorular şu şekilde sıralanabilir (Clarke & Ryder, 2002).

- Etkileyici soru nedir?
- Anahtar kelime nedir?
- Araştırmada hangi yöntemler kullanılır?
- Ana bilgi iddiaları nelerdir?
- Değerli iddialar nelerdir?

İlk olarak nesneler ve olaylar belirlenerek odak sorusu ve odak sorusuna yanıt aranmaya başlanır. Daha sonra çalışma ile ilgili bilmeleri gereken düşünceler sorulur. En temel amaç, öğrencilerde derin düşünmeyi sağlayarak çalışma sırasında sorulan sorular, seçilen olay, oluşturulan kayıt ve dönüşümler ile çalışma sonucunda tamamlanan bilgi ve deneysel iddialar ile ilgili yönlendirmeleri edinmektir. “Odak sorusuna cevap bulmak için neleri bilmeye ihtiyacım var? sorusu sol taraftaki kavramsal kısmın esasına dayanır (Mintzes & Novak, 2005). Vee diyagramında yer alan ve öğrencinin dolduracağı kısımlar aşağıda açıklanmaktadır (Nakiboğlu & Meriç, 2000).

Odak Sorusu: Araştırmanın ana olayı ile bağlantılıdır ve bunları kavramak ile başlar. Başlangıç noktasını ve amacını belirten sorulardır. Kavramsal kısım ve yöntemsel kısım

ile etkileşim içinde olmalıdır. Odak sorusu bir veya en fazla iki tane olabilir. Araştırmadaki anahtar kavramları içerebilir.

Araç ve Gereçler: Vee diyagramının V şeklinin sivri ucundaki alt kısmına yazılır. Deney sürecinde kullanılan araç ve gereçlerin yer aldığı kısımdır.

Teori ve İlkeler: Deneyde hangi araç ve gereçlerin kullanılacağını belirlenmesinde yardımcı olur ve deneyin daha iyi anlaşılmasını sağlar.

Kavramlar: Deney ile ilgili bilinmesi gereken kavramların, terimlerin, sembollerin ve ifadelerin yazıldığı kısımdır. Bu kısım deneyden önce hazırlanır. Böylece öğrenci deneye hazırlıklı gelerek konu ile ilgili kavramları öğrenmiş olur.

Bilgi İddiası ve Deneysel İddialar: Odak sorularına verilen cevaplar bilgi iddialarıdır. Bu iddialar, yeni araştırmalara yön verebilecek yeni sorular hakkında fikir verir. Uygulamaya yönelik yani deneyle ilgili olanları ise deneysel iddialar kısmında bulunur.

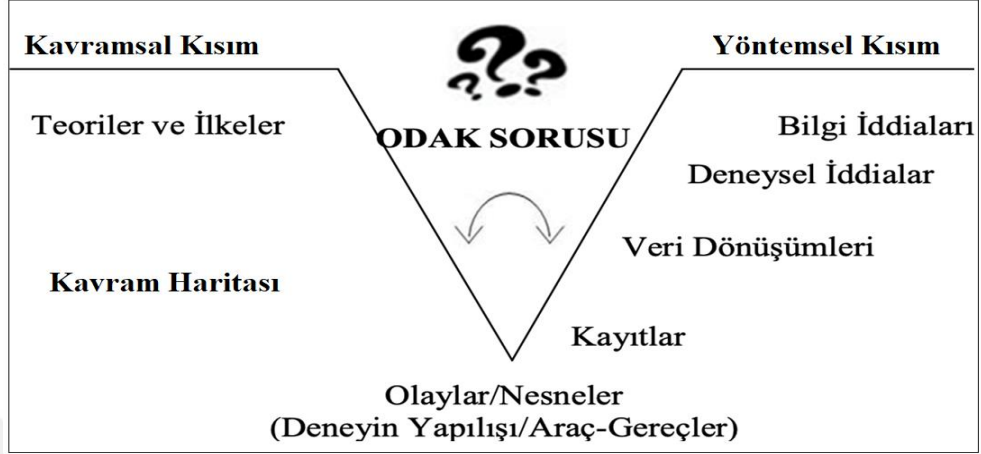
Değerli İddialar: Alana dair ya da alan dışında üretilen bir araştırmada değerli olarak nitelendirilen iddialardır.

Veri ve Bilgi Dönüşümleri: Yapılan deneyler sonucunda elde edilen bilgiler ile önceden elde edilmiş olan gözlemlerin mukayese edilerek tabloya dönüştürüldüğü ve grafiklerinin çizildiği kısımlardır.

Kayıtlar: Deney sürecinde toplanan tüm sonuçların, ölçümlerin ve gözlemlerin yazıldığı kısımdır.

Roth ve Vercehaka (1993) Vee diyagramının önceki bilgilerden yeni bilgilere ulaşmada izlenecek yolu gösteren bir harita olarak düşünülebileceğini ve öğrencilerin bu diyagrama baktığında deneyin nasıl ve niçin yapıldığını, hangi sonuçlara ulaşıldığını anlayacaklarını belirtmektedir. Roth ve Vercehake (1993) çalışmalarında, Vee diyagramını, Vee haritası şeklinde ifade etmişlerdir. Bu bağlamda, Vee diyagramında bulunan deneyle ilgili bilinmesi gereken kavramlar kısmı, kavram haritaları kullanılarak da ifade edilebilir (Roth ve Vercehake, 1993). Vee haritasında öğrenciler deneyden önce kavramlar kısmına kavram haritası çizdikleri için kavramlar arası ilişkileri öğrenirler. Bu özelliğiyle kavramlar kısmı anlamlı öğrenmenin oluşmasını sağlar (Tekeş, 2011). Bu

çalışmada Şekil 2.2’de Roth ve Vercehake (1993) çalışmalarında önerdikleri Vee haritası kullanılmıştır. Ancak veri toplama araçlarında ve ilgili literatürde genellikle Vee diyagramı şeklinde ifade edildiği için bu çalışmada Vee diyagramı ifadesi kullanılmıştır.



Şekil 2.2. Vee haritası bileşenleri (Roth ve Vercehake, 1993)

2.3. Vee Diyagramının Kullanım Amaçları

Vee diyagramının kullanım amacı, öğrencilerin öğrenmiş olduğu kavramlar ve bu kavramların oluşumu sırasında izledikleri yollar arasında ilişki kurmalarını sağlamaktır. Öğrenciler Vee diyagramını hazırlamaya başlamadan önce bir problem belirleyecek, problemin anahtar kavramlarını öğrenerek araştırma sırasında seçmiş olduğu maddeleri kullanıp, veri toplayarak, bu verileri transfer edecektir. Bu nedenle Vee diyagramı, kavramları açıkça üreterek, bilginin doğasını ve yapısını öğrenmede oldukça etkili bir araçtır. Vee diyagramı laboratuvar çalışmalarında teorik bilgi ile yöntemsel kısım arasında bağlantı kurularak temel kavramların doğru şekilde anlaşılmasını ve öğrencilerin başarılarının etkili bir şekilde ölçülmesini ve değerlendirilmesini sağlar. Ayrıca deney öncesinde öğrenciye hazırlık yapma fırsatı verir (Karamustafaoğlu, Karamustafaoğlu & Yaman, 2005).

Roehring, Luft & Edward (2001) Vee diyagramlarının tercih edilmesinin üç önemli amacı olduğunu belirtmişlerdir. Bunlardan birincisi, Vee diyagramlarının standart bir format oluşturarak bilginin yapılanmasında etkili olmasıdır. Öğrenciler böylece bilginin hangi süreçlerden geçerek geliştiğini, neyi bildiklerini ve incelediklerini görebilirler. İkinci olarak, Vee diyagramı, bilginin yapılanma sürecini de temsil eder. Vee

diyagramında bulunan kavramlar başlığı sayesinde öğretmenler, öğrencilerin önceden bildiklerini; veriler ve yapılan analizler ile öğrencilerin iddialarını nasıl desteklediklerini; sonuçlar sayesinde ise öğrencilerin anlama düzeylerini tespit edebilirler. Öğrencilerin bu süreçlerinde, öğretmenler de müfredatı ve dersi ihtiyaçlar doğrultusunda değiştirip geliştirebilirler. Üçüncüsü ise, Vee diyagramı öğrenciler arasında iletişimi güdüleyen grafiksel bir araçtır. Öğrenciler diyagramı oluştururken birbirleriyle etkileşim içinde olmaya özen gösterirler. Vee diyagramı kullanımının avantajları şu şekilde özetlenebilir.

- Öğrenciler Vee diyagramlarını hazırlarken grup çalışması yaparak tartışma yeteneklerini geliştirirler (Nakiboğlu & Meriç, 2000).
- Vee diyagramları, bilimsel araştırmaların temelini ve laboratuvarında yapılan çalışmaların amacını daha iyi tespit etmemizi sağlar.
- Deney sonucunda tamamlanan rapor için standart bir format sağlar (Roehring, Luft & Edward, 2001).
- Öğrenciler hazırladıkları deneylerde Vee diyagramı tercih ederek kendi başlarına öğrenmenin sorumluluğunu taşıyıp bilimsel bilgiye ulaşmada kendilerine olan güvenlerini geliştirirler.
- Vee diyagramı, kavram yanlışlarının tespit edilerek giderilmesine olanak tanır (Passmore, 1998).
- Vee diyagramının oluşturulması klasik deney formatına göre daha pratiktir ve daha az sürede tamamlanır (Novak & Gowin, 1984).
- Vee diyagramları öğrencilerin birlikte çalışmalarını sağlayarak iletişim becerilerini geliştirmede etkilidir (Luft, Tollefson & Roehrig, 2001).
- Vee diyagramı bir değerlendirme aracı olarak da kullanılabilir (Novak & Gowin, 1984; Roehring, Luft & Edward, 2001).
- Vee diyagramı kavram öğreniminde ve kavram yanlışlarını belirlemede kullanılabilir (Ault, Novak & Gowin, 1984; Nakiboğlu, Karakoç Topal & Benlikaya, 2002; Nakiboğlu & Özkılıç Arık, 2006; Alvarez & Risko, 2007; Tortop, Bezir Çiçek, Uzunkavak & Özek, 2007).

2.4. Deney Raporları

Bir deney ya da etkinliğin sonucunda yazılı olarak elde edilen tüm sonuçlar ve yorumların sunulmasına “deney raporu” denir. Hazırlanan raporlarda; deneyin adı, deneyin amacı, araç-gereçler, deney ile ilgili teorik bilgi, deneyin yapılışı, verilerin grafik

veya tablo şeklinde gösterilmesi, deneyin sonucu ve yorum bulunur (Yenice & Aktamış, 2004). Araştırılan bir konunun, incelenen bir durumun ya da yapılan bir deneyin sonucunda rapor tutmak çok önemlidir. Deneyin sonunda, hazırladığımız deney raporu ile deneyin kendisi ve deneyde adı geçen kavramlarla önemli bir köprü kurarız. Deney raporları sayesinde öğrenciler deneyde yaptıkları işlemleri anlamlı bir şekilde gözden geçirirler ve öğrencinin kendisini ya da öğretmenin öğrenciyi değerlendirebilmesi sağlanır (Bozkurt, Orhan, Keskin & Mazi, 2008). Ergin, Şahin-Pekmez & Öngel-Erdal (2005), her deney sonunda, yapılanların yazılı olarak ifade edilmesinin yararlarını aşağıda belirtmişlerdir.

- Deney raporları sayesinde çalışmanın her aşaması bir bütün olarak görülür ve eksik noktalar kolayca fark edilebilir.
- Rapor, konuyla ilgili çalışan diğer kişiler için bir kaynak görevi görür.
- Öğrenciler deney raporu yazarken bilgilerini, yaptıkları işlem basamaklarını, ulaştıkları sonuçları ve değerlendirmelerini yazılı ve görsel olarak ifade etme becerisi kazanırlar.
- Öğrencilerin hazırlamış olduğu deney raporları, bir değerlendirme aracı olarak kullanılabilir.
- Öğrenciler deney raporları sayesinde kendi gelişimlerini gözlemleyebilir ve onlara iyi bir kaynak oluşturur.

Geleneksel laboratuvar çalışmaları, öğrencilerin deneyleri planlama, gözlem yapma, ölçme ve sonuç çıkarma gibi bilimsel süreç becerilerini geliştirmede yeterince etkili olmamaktadır (Tamir, 1977; Kyle, 1979; Shymansky & Penick, 1979). Klasik deney raporlarında deneyin amacı, yapılışı ve elde edilen verilerin kaydedilmesi aşamalarına yer verilmektedir. Deneyin sonuçlarını yorumlamayı ve temel sonuçlarını çıkarmayı gerektiren kısımlar bu raporlarda bulunmadığından, öğrenciler deney hakkında derin düşünmeyi gerçekleştirememektedirler. Bu durum öğrencilerin bilgileri daha yüzeysel öğrenmelerine denem olmakta, dolayısıyla başarılarını etkilemektedir (Sarıkaya, Selvi & Yakışan, 2004).

2.5. İlgili Araştırmalar

İlgili araştırmalar kısmında, yurt içinde ve yurt dışında ilgili literatüre ilişkin çalışmalardan bahsedilecektir.

2.5.1. Yurt İçinde ve Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde laboratuvar uygulamaları, deney raporları ve Vee diyagramları ile ilgili yurt içinde yapılmış olan çalışmalar incelenerek tablo haline getirilmiştir. Çalışmaların amacı, örnekleme, kullanılan veri toplama araçları ve ulaşılan sonuçlar Tablo 2.1’de yer almaktadır. Tablo 2.1 incelendiğinde, alan yazında laboratuvar uygulamaları, deney raporları ve Vee diyagramları alanında yapılan çalışmalar genel olarak geleneksel laboratuvar yöntemi ile Vee diyagramı uygulamalarının karşılaştırılarak laboratuvar dersine karşı tutumlarına; öğrenme başarısına; hatırd tutma ve duyuşsal özelliklerine; bilimsel süreç becerilerine; fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına; genel kimya laboratuvar algısına; psikomotor becerilerine etkisi gibi amaçları kapsamaktadır. Bu çalışmalarda toplamda 54 tane deneysel desen, 16 tane tarama modeli ve 3 tane de durum çalışması tercih edilmiştir. Çalışmalar genellikle üniversitelerin farklı kademelerinde öğrenim gören öğretmen adaylarından oluşan örneklem gruplarıyla yürütülmüştür. Yapılan çalışmalarda veri toplama aracı olarak başarı testi, tutum ölçeği, mülakat soruları, gözlem, bilimsel süreç becerileri testi, anket ve yansıtıcı günlükler kullanılmıştır. Bu çalışmalar, laboratuvarlarda teorik bilgiler ile deneyler arasında anlamlı ilişkilerin sağlanması; öğrencilerin psikomotor becerilerinin gelişimi; duyuşsal alanda öğrenmelerine etkililiği; Vee diyagramı ile işlenen dersin etkililiği; bilimsel süreç becerilerinin gelişimini; kavramsal başarılarına etkililiği ve problem çözme becerisini algılama düzeylerini artırmayı amaçlamıştır.

Tablo 2.1. Laboratuvar uygulamaları, deney raporları ve Vee diyagramları ile ilgili yapılan çalışmalar

Yazarlar (Yıl)	Amaç	Yöntem	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Ulaşılan Sonuçlar
Nakiboğlu ve Meriç (2000)	Çalışmanın ilk bölümünde, derslerdeki teorik bilgiyle laboratuvardaki çalışmaların ne derece ilişkili olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. İkinci bölümde ise, öğrencilere Vee diyagramı çalışması yaptırılarak gerçek bir öğrenme ortamı sağlanması amaçlanmıştır.	Tarama Deneme	Kimya 2.sınıf FBÖ N=170	Anket Görüşme Yazışma	Laboratuvarlarda klasik yöntemlerin tercih edilmesi öğrencilere fazla katkı sağlayamamıştır. Teorik bilgilerle deneyler arasında anlamlı ilişkiler kurulamamıştır.
Sarıkaya, Selvi ve Yakışan (2004)	Bu çalışmada, hayvan fizyolojisi laboratuvarı dersinde Vee diyagramı şeklinde oluşturulan raporların öğrenme başarısına etkisi araştırılmaktadır.	Deneysel desen	BÖ 3.sınıf N=27	Başarı testi	Uygulama sonucuna göre deney grubunun kontrol grubuna oranla akademik başarılarının daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.
Demirtaş (2006)	Bu çalışmada, geleneksel laboratuvar yöntemi ile Vee diyagramı uygulamalarının kıyaslanarak öğrencilerin kavram yanılgılarının tespit edilmesi ve laboratuvar dersine karşı tutumlarına olan etkisi incelenmiştir.	Yarı Deneysel	FBÖ 1.sınıf N=41	-Başarı testi -Tutum ölçeği -Mülakat Değerlendirme formu	Vee diyagramı uygulamalarının kullanıldığı grupta öğrenci başarısının daha da arttığı görülmüştür. Deney grubundaki öğrenciler laboratuvar dersine yönelik olumlu görüşler bildirmişlerdir.
Karataş (2007)	Öğrencilerin kendi yaptıkları deneyler ile simülasyon deneyleri ilişkilendirilerek oluşturulan Vee diyagramının, fizikokimya laboratuvarında geleneksel laboratuvar yöntemiyle kıyaslanması amaçlanmıştır.	Deneysel desen	Kimya 3.sınıf N=109	-Yetenek testi -Laboratuvar testi -Final soruları	Vee diyagramı kullanan deney grubunun, kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır ve simülasyon deneylerine karşı olumlu tutum sergilemişlerdir.
Çelikler, Güneş, Güneş ve Şendil (2008)	Genel kimya laboratuvarı dersi içerisinde kullanılan bazı deneylerin raporlaştırılmasında Vee diyagramı kullanımının öğrenme başarısına etkisi incelenmiştir.	Deneysel desen	İMÖ 2.sınıf N=134	Başarı testi	Vee diyagramı ile işlenen deneylerin klasik yönteme kıyasla daha anlaşılır olduğu ve kalıcı olduğu sonucuna varılmıştır.

Sülün, Evren ve Sülün (2009)	“Bitkisel dokular ve Organlar” konusuna yönelik oluşturulan deneylerin Vee diyagramı kullanılarak hazırlanması sonucunda öğrenci başarısına etkisi incelenmiştir.	Deneysel desen	FBÖ 2.sınıf N=34	Başarı testi	Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubuna oranla derslerde daha başarılı olduğu görülmüştür.
Durak (2007)	Genel kimya ve fizikokimya laboratuvar çalışmalarının amacına ulaşp ulaşmadığı belirlenerek Vee diyagramı yönteminin, klasik deney raporuna göre öğrenmeye etkisi incelenmiştir.	Tarama yöntemi	Kimya Ö. 3. 4. 5. Kimya 2. 3. 4. FBÖ 2.3.4. sınıf N=324	Anket Görüşme Yazışma tekniği	Klasik deney raporu yönteminin laboratuvar derslerini beklenen hedeflere ulaştırmadığı görülmüştür.
Evren (2008)	Öğrencilere hayvan fizyolojisi konularının Vee Diyagramları ile öğretilerek; öğrencinin başarısına, hatırd tutma ve duyuşsal özelliklerine etkisi amaçlanmaktadır.	Yarı deneysel desen	FBÖ 2.sınıf N=64	Başarı testi Kompozisyon	Vee diyagramı yönteminin, başarıyı artırmada deney grubu lehine olumlu etkileri olduğu görülmüştür. Hatırd tutma testine göre her iki grupta da doğru cevap ortalamalarında düşüş tespit edilmiştir. Duyuşsal özellikleri belirlemek amacıyla yazılan kompozisyonlarda ise deney grubunun sonuçları kontrol grubundan anlamlı derecede farklı bulunmuştur.
Yıldırım (2010)	Vee diyagramı yönteminin, basınç konusunun öğrenimine yönelik etkisini klasik deney raporları ile karşılaştırmaktır.	Deneysel desen	8.sınıf N=48	Başarı testi Tutum ölçeği Görüş formu	Yapılan başarı testi sonuçlarına göre deney grubu lehine anlamlı bir fark saptanmıştır. Öğrenciler Vee diyagramı yöntemi kullanarak fen ve teknoloji dersine yönelik olumlu tutum sergilemişlerdir.
Özkan (2011)	Bu çalışmada, öğrencilerin “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesinde raporlama yaparken V-diyagramlarının klasik deney raporlarına kıyasla öğrencilerin başarılarına, bilimsel süreç becerilerine	Deneysel desen	8.sınıf N=48	Başarı testi BSB testi Tutum ölçeği	Başarı ve beceri testlerinin puan ortalamaları sonucunda, deney grubu lehine anlamlı bir fark saptanmıştır. Fakat tutum ölçeği ortalamaları göz

	ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına olan etkisi incelenmiştir.				önüne alındığında gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır.
Tekeş (2011)	Bu çalışmada, mekanik dalgalar konusu ile ilgili yapılan deneylerde V-diyagramlarının geleneksel laboratuvar yöntemine göre başarıyı nasıl etkilediği incelenmiştir.	Yarı deneysel desen	10.sınıf öğrencileri (N=68)	Anket Başarı testi Kavram testi	Öğrencilerin Vee diyagramı kullanarak oluşturdukları deneylerden daha çok zevk aldıkları görülmüştür.
Ceylan (2019)	Fen bilimleri öğretmen adaylarının sorgulamaya dayalı öğrenme ortamında Vee diyagramı kullanarak bilimsel süreç becerilerine ve genel kimya laboratuvar algılarına etkisi gözlemlenecektir.	Deneysel desen, Durum çalışması	Fen bilimleri öğretmen adayları (N=56)	BSB testi Çevre ölçeği	Vee diyagramı yönteminin uygulandığı gruptaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin daha çok geliştiği görülmüştür.
Köroğlu (2020)	Farklı laboratuvar yaklaşımlarının, gazlar konusu ile ilgili yapılan deneylerde öğrenci başarısına etkisi kıyaslanmıştır.	Deneysel desen	11. sınıf öğrencileri (N=50)	Bilgi testi Başarı testi Tutum testi Değerlendirme formu	Grupların başarısı karşılaştırıldığında, deney grubu lehine anlamlı bir fark belirlendi. Deneylerden önce ve sonra yapılan tutum testi sonuçlarına göre anlamlı bir fark görülmemiştir.
Sevinç (2008)	Organik kimya laboratuvarı dersinde uygulanan 5E öğretim modelinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına, bilimsel süreç becerilerinin gelişimine tutumlarına etkisi incelenmiştir.	Yarı deneysel desen	KÖ 3.sınıf	-ÖBT -BSBT -KT -TT	5E öğretim modeliyle işlenen derslerdeki öğrencilerin kavramsal anlayış düzeyleri geleneksel metoda oranla anlamlı derecede yüksektir.
Gülçiçek (2009)	Öğrencilerin temel mekanik konusundaki kavram yanılgılarını, temel fizik deneylerinin bilgisayar simülasyonlarıyla destekleyerek gidermek amaçlanmıştır.	Yarı deneysel desen	İMÖ N=93	TMKT	Deney sonucunda, deney grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarında anlamlı bir azalma görülmüştür.
Temel (2009)	Bu çalışmada, öğretmen adaylarının kimya laboratuvarında problem çözme uygulamaları ile çeşitli konulara çözüm üretmeleri istenilmiştir.	Yarı deneysel desen	KÖ 4.sınıf N=72	-PÇBAE -Beceri testi -MDYT -ÖRDF	Laboratuvarında yapılan uygulamaların, öğrencilerin problem çözme becerisini algılama düzeylerini artırmada etkili olduğu görülmüştür.
İnce, Güven ve Aydoğdu (2010)	Kavram haritası ve V-diyagramlarının laboratuvar uygulamaları dersinde akademik başarı ve kalıcılığa olan etkisini incelemektir.	Yarı deneysel desen	FBÖ 3.sınıf N=89	Başarı testi	Kontrol grubuna kıyasla deney grubu öğrencilerinin derslerde kalıcılık ve başarı seviyeleri, anlamlı derecede yüksektir.

Ayvacı ve Akbulut (2012)	Çalışmanın amacı, V-diyagramlarının elektrik akımı ile ilgili konuların öğretiminde, duyuşsal ve psikomotor becerilerine etkililiğini araştırmaktır.	Deneysel desen	7.sınıf N=20	Yansıtıcı yazılar Gözlem formu	Araştırma sonucunda, V-diyagramlarının öğrencilerin psikomotor becerilerini ve kavramsal öğrenmeyi geliştirdiğini, duyuşsal alanda ise öğrenmelerine etki ettiği sonucuna varılmıştır.
Yavuz ve Kıyıcı (2014)	Sınıf öğretmenliği adaylarının laboratuvar derslerinde kavram haritası ve Vee diyagramı kullanımının derslerdeki başarı ve eleştirel düşünmelerine etkisi araştırılmıştır.	Yarı deneysel desen	SÖ 3.sınıf N=89	Başarı testi EDE ölçeği	Laboratuvar derslerinde, Vee diyagramı ve kavram haritası kullanımının öğrencilerin başarı ve eleştirel düşünmelerine olumlu yönde etkisi olduğu görülmektedir.
Budak (2001)	Bu çalışmanın amacı, analitik kimya laboratuvarlarında öğrencilerin kavramsal değişimi, başarısı, fen, kimya ve laboratuvara karşı tutumunu yapılandırıcı yöntem ve geleneksel doğrulama yöntemi ile karşılaştırmaktır.	Yarı deneysel desen	Kimya 2.sınıf N=38	-Laboratuvar testi -Kavram testi -Tutum testi	Yapılandırıcı öğretim yöntemini kullanan deneysel grubun kontrol grubuna göre bilimi ve bilimi öğrenme yollarını algılamalarının daha yüksek olduğu görülmüştür.
Bayrak (2005)	Bilgisayar destekli fizik öğretimi ile laboratuvar destekli fizik öğretiminin başarıya etkisi incelenmiştir.	Deneysel desen	9.sınıf N=28	Anket Başarı testi	Çalışmanın sonucunda, bilgisayar destekli fizik öğretiminin laboratuvar destekli fizik öğretimi kadar etkili olduğu görülmüştür.
Bozkurt (2008)	Geleneksel laboratuvar ve sanal laboratuvar uygulaması ile yapılan fizik öğretiminin öğrenci başarısına etkisi araştırılmıştır.	Yarı deneysel desen	Fizik FÖ 2.sınıf N=115	Başarı testi Anket Mülakat	Grupların başarı seviyesi karşılaştırıldığında, sanal laboratuvar uygulaması yapan grup lehine anlamlı bir fark saptanmıştır.
Aksoy (2006)	Genel kimya laboratuvarı dersinde, işbirlikçi öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına, laboratuvar araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma yeteneğine ve düşüncelerinin tespitine etkisi incelenmiştir.	Deneysel desen	FBÖ 1.sınıf N=47	-Başarı testi -MTKBT -LBDÖ -GGÖ	Deney grubunun kontrol grubuna kıyasla işbirlikçi öğrenme yöntemi için olumlu görüş bildirdikleri görülmüştür.
Kanlı (2007)	Bu çalışmanın amacı, temel fizik laboratuvarlarında 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımlarının öğrencilerin	Yarı deneysel desen	FBÖ 1.sınıf	-BSBT -KKT	Çalışmanın analiz sonuçlarında, 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımına göre yürütülen derslerde öğrencilerin

	bilimsel süreç becerilerinin gelişimi ve kavramsal başarıları üzerine etkisini araştırmaktır.		N=81	-KHKDT	bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına olumlu yönde etkisi görülmüştür.
Taşdemir (2004)	Kimya laboratuvarı dersinde, işbirlikli öğrenme yöntemi ile geleneksel grup çalışmasının akademik başarı ve tutum üzerine etkisi kıyaslanarak incelenmiştir.	Deneysel desen	FBÖ 1.sınıf N=210	-KLTÖ -KBT -MDYT -ÖRDF	İşbirlikli öğrenme yöntemi uygulanan laboratuvar derslerinde öğrencilerin daha başarılı oldukları görülmüştür.
Demir (2010)	Açık uçlu deney tekniği ile hipotez sınamaya deney tekniğinin öğrencilerin motivasyon ve başarı seviyelerine etkisi incelenmiştir.	Yarı deneysel desen	SÖ 2.sınıf N=81	Başarı testi GÖSÖ	Öğrencilerin fen ve teknoloji laboratuvar dersindeki başarı seviyelerinin orta ve düşük olduğu sonucuna varılmıştır.
Ünal (2010)	Bu çalışmada, öğrencilerin çözünme ve erime kavramlarını öğrenmelerinde, deneysel uygulamalar ile geleneksel öğretim yaklaşımının etkisi ve laboratuvara karşı tutumlarını karşılaştırmak amaçlanmıştır.	Deneysel desen	10.sınıf N=67	-HBT -ÇEKT -BT -TÖ	Deney grubu öğrencilerinin, kavramsal anlama seviyelerinde yükselme görülmüştür.
Seyhan (2008)	İlk olarak deney yapraklarının hazırlanılması daha sonra yapılan uygulamalar sonucunda öğrencilerin mantıksal düşünme ve bilimsel işlem becerisine, kimya laboratuvarına karşı tutum ve kaygılarına etkisi araştırılmıştır.	Yarı deneysel desen	KÖ 4.sınıf N=42	-MDYT -BİBT -KLTÖ -KLKÖ	Uygulamaların sonucunda mantıksal düşünme yetenekleri, bilimsel işlem becerileri ve kimya laboratuvarına karşı tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir yükselme görülmüştür. Laboratuvara karşı kaygılarında da azalma gerçekleşmiştir.
Kolçak (2010)	Fizik öğretiminde kavram yanılgılarını en aza indirmek için, bilgisayar destekli öğretim ile laboratuvar destekli öğretimin karşılaştırılması amaçlanmıştır.	Deneysel desen	10.sınıf N=48	KYT	Bilgisayar destekli öğretimin kavram yanılgılarını giderme de daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.
Tatlı (2011)	Çalışmanın amacı, kimyasal değişimler ünitesini kapsayan deneylerle TGA stratejisinin adımlarını izleyerek etkileşimli bir sanal kimya laboratuvarı geliştirip uygulamak ve sonucunu değerlendirmektir.	Yarı deneysel desen	9.sınıf N=90	-Başarı testi -KDYTA -LAGTT	En az gerçek kimya laboratuvarı kadar sanal kimya laboratuvarının da yapılandırmacı bir öğrenme ortamı oluşturduğu görülmüştür.

Toprak (2011)	3E ve 5E öğretim modellerinin, genel kimya laboratuvar dersi kapsamında öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve derse karşı tutumlarına etkisini araştırılmıştır.	Yarı deneysel desen	FBÖ 1.sınıf N=74	-KLBT -BSBT -FKLKTT -KLEÖ	Deney grubu öğrencilerinde, öğrenilen bilgilerin daha kalıcı olduğu sonucuna varılmıştır.
Alkan (2012)	Kimya laboratuvarlarında kendi kendine öğrenmenin öğrenci başarısına, hazırbulunuşluğuna, laboratuvar becerilerine yönelik tutumuna ve endişesine etkisi incelenmiştir.	Yarı deneysel desen	KÖ 5.sınıf N=33	-KBT -KLEÖ -LBYTÖ -LKKÖHÖ	Çalışmanın sonuçları, laboratuvar da kendi kendine öğrenmenin başarıya, hazır bulunuşluğa ve endişeleri üzerine anlamlı bir katkısı olduğunu göstermiştir.
Gözalan (2012)	Çalışmanın amacı, laboratuvar kontrol sistemine göre hazırlanan öğrenme ortamının bilgisayar öğretiminde öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisini araştırmaktır.	Deneysel desen	10.sınıf N=66	Başarı testi ÖÖSYTÖ	Laboratuvar kontrol sistemi ile hazırlanan derslerde öğrencilerin, aktif öğrenme ortamında daha başarılı oldukları görülmüştür.
Uyulgan (2012)	Kimya öğretmen adaylarının alan bilgisi ve laboratuvar yeterlilikleri ile öğretmenliğe yönelik tutumlarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.	Tarama modeli	-Kimya 4.sınıf -KÖ 5.sınıf	KABBT LYT ÖMYTÖ	Öğrencilerin alan bilgisi yeterliliklerinin ortalamasının altında olduğu sonucuna varılmıştır.
Kaya (2012)	Temel kimya laboratuvarı dersinin web ortamı ile desteklenmesinin öğrencilerin başarı ve derse yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir.	Deneysel desen	Fizik, Kimya, Biyoloji 1.sınıf N=108	Başarı testi KLDTÖ DYBÖ	Dersin web ortamı ile desteklenmesi ile ikinci deney grubunun başarı seviyesinde anlamlı bir fark gözlemlenmiştir.
Efendioğlu (2012)	Çoklu ortam benzetimlerinin, fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları dersinde uygulanarak öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal özelliklerine etkisi incelenmiştir.	Deneysel desen	SÖ 2.sınıf N=105	-BYÖ -FTLUABT -FÖÖİÖ -FÖYTÖ -YGF -KBF	Çoklu ortam benzetimlerinin öğretimin etkililiğini arttırdığı görülmüştür.
Şekerci (2013)	Argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımı ve geleneksel yaklaşımla yapılan deneylerin karşılaştırılması ile öğrencilerin kavramsal anlayışlarına etkisi incelenmiştir.	Deneysel desen	FBÖ 1.sınıf N=91	-GKLKT -BSBT -BBDT -KLTO -TA	Yapılan analizler sonucunda, argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının ele alındığı deney grubu lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

				-YY Mülakat -Gözlem	
Güven (2013)	Bu çalışmada, öğrencilerin fen ve teknoloji laboratuvar uygulamalarında yansıtıcı günlükleri ve epistemolojik inançları ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.	Özel durum çalışması	SÖ 2.sınıf N=20	Yansıtıcı günlükler EİÖA	Öğretmen adaylarının epistemolojik inançları incelendiğinde, kesin bilgi boyutunda değişiklik göstermediği fakat hızlı öğrenme de olumlu değişiklikler gösterdiği görülmüştür.
Üstün (2013)	Bu araştırmada, laboratuvar ortamında istenmeyen öğrenci davranışlarına ilişkin öğretmen görüşleri incelenmiştir.	Tarama modeli	FBÖ N=96	Ölçek	Çalışmada elde edilen bulgulara göre, öğretmenlerin en sık karşılaştıkları durumlar şu şekildedir; gerekli malzemeleri eksik getirme, laboratuvar çalışmalarını boş geçen bir süre olarak görme ve bunların günlük hayatta işe yaramadığını düşünme gibi sonuçlara varılmıştır.
İlhan (2013)	Fen ve teknoloji dersi laboratuvarlarında öğrenme ortamlarının yapılandırmacı yaklaşıma uygunluğunun öğretmen ve öğrenci görüşleri açısından önemi incelenmiştir.	Tarama modeli	FBÖ 8.sınıf N=430	Anket Görüşme formu	Laboratuvarlarda yapılandırmacı yaklaşıma göre önemli eksiklikler tespit edilmiş olup fiziksel açıdan yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır.
Gezer (2014)	Yansıtıcı sorgulamaya dayalı genel biyoloji laboratuvarı etkinliklerinin öğrencilerin özyeterlik algılarına, biyoloji laboratuvarı endişelerine, eleştirel düşünme eğilimlerine ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisi araştırılmıştır.	Deneysel desen	FBÖ 2.sınıf N=66	LKÖAÖ BSBT EDEÖ YBS Çalışma yaprakları	Öğrencilerin özyeterlik algıları, eleştirel düşünme eğilimleri ve bilimsel işlem becerilerinde belirgin bir artış görülmüştür.
Demir (2014)	Bilimsel tartışma ve araştırmaya dayalı tasarlanan laboratuvar programının öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılıklarına etkisini belirlemek amaçlanmıştır.	Deneysel desen	FBÖ 2.sınıf N=48	Anket BSBT Görüşme	Yapılan analizler sonucunda, deney grubu lehine anlamlı bir fark belirlenmiştir.
Okur (2014)	Mobil teknoloji ile bütünleşik sensörlerin kullanıldığı ve geliştirildiği 5E modeline uygun olarak tasarlanan rehber materyallerin öğretmen adaylarının öğrenmelerine etkisi araştırılmıştır.	Yarı deneysel yöntem	FBÖ 2.sınıf N=64	ABT GÇYBT FLTÖ BİBT	Mobil teknolojik aletlerin akademik başarıyı, grafik çizme ve yorumlama becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu görülmüştür.

				YY Mülakat	
Yücel (2014)	Araştırma da, fen laboratuvarına yönelik öz-yeterlik inanç ve tutum puanları ile fizik, kimya, biyoloji laboratuvarı kaygı puanları arasındaki ilişkinin cinsiyet ve sınıf düzeyi ile bağdaştırılarak incelenmesi amaçlanmıştır.	İlişkisel tarama modeli	FBÖ 2.,3.,4. sınıf N=685	ÖPIÖÖ FLTÖ Fizik, kimya, biyoloji, KÖ	Tutum ve kaygı puanları erkek öğrencilerde anlamlı düzeyde yüksektir. Sınıf seviyelerine bakıldığında ise, 2.sınıf öğrencilerinin tutum puanları daha yüksek çıkmıştır.
Kıpık (2015)	Kimya öğretmenlerinin değiştirilen program kapsamında bilgi ve beceri düzeylerinin yeterliliği incelenmiştir.	Açıklayıcı ardışık desen	KÖ N=53	Görüşme ÖYE	Süreci öğretim programına göre planlama ve uygulayabilme açısından öğretmenlerin yetersiz olduğu görülmüştür.
Mutlu (2015)	Rehberli sorgulamaya ve geleneksel yaklaşıma dayalı deneysel etkinliklerin, gerçek ve sanal laboratuvar ortamlarında öğrenme sürecine etkisi araştırılmıştır.	Deneysel desen	FBÖ 1.sınıf N=68	-GKKT -KDKTÖ -KLKTÖ -BSBT -SBÖ -GRÖSÖ	Rehberli sorgulamanın yapıldığı sınıfta öğrenme başarısının daha fazla olduğu görülmüştür.
				YY Görüşme	
Tilkibaş (2015)	Asit-Baz-Tuz konularının öğretiminde laboratuvar yönteminin geleneksel yöntemle göre kıyaslanarak öğrencilerin başarısına, hatırd tutma düzeyine ve duyuşsal özelliklerine olan etkisi incelenmiştir.	Deneysel desen	8.sınıf N=53	Başarı testi	Laboratuvar yönteminin geleneksel yöntemle göre öğrenci başarı düzeyleri açısından daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.
Şimşir (2016)	Yapılandırmacı laboratuvar yaklaşımı ve bilimsel süreç becerileri esas alınarak hazırlanan bir deney föyü geliştirmek ve hazırlanan etkinliklerin öğrenci başarısı üzerine etkisi araştırılmıştır.	Yarı deneysel desen	FBÖ 1.sınıf N=69	Başarı testi	Etkinliklerin bilimsel süreç becerileri ile ilgili kazanımlar açısından geliştirildiği ve uygulanabilir olduğu sonucuna varılmıştır.
Koştur (2016)	Bilim tarihi etkinlikleriyle bilimsel süreç becerileri öğretimi yapılan grup ile deneylerle bilimsel süreç becerileri öğretimi yapılan grubun beceri, tutum, özyeterlik ve mantıksal düşünme puanları arasında fark olup olmadığı araştırılmıştır.	Deneysel desen	SÖ 2.sınıf N=44	BSBT FÖYT FÖZİ MDYT	Bilim tarihi etkinlikleri ile yürütülen derslerin, öğrencilerin beceri ve öğrenme alanlarına katkı sağladığı görülmüştür.
Demir (2016)	Bu çalışmanın amacı, okullardaki fen bilimleri laboratuvarlarının fiziki şartlarını değerlendirmektir.	Tarama modeli	FBÖ N=74	LGBT LFŞKL	Yapılan laboratuvar güvenliği testinde öğrencilerin büyük bir kısmının kısmen başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Kurt (2017)	Öğretmen ve öğrencilerin fen bilimleri dersinde laboratuvar kullanımına ait görüşleri incelenmiştir.	Tarama modeli	FBÖ 7.sınıf N=467	Anket	Laboratuvar kullanımının derse olan ilgiyi artırmada etkili olduğu görülmüş ve öğrencilerin derse hazırlıklı gelmesine katkı sağladığını göstermiştir.
Göktürk (2017)	Kimyasal türler arası etkileşimler ünitesini hem laboratuvar yöntemi ile hem de geleneksel yöntem ile karşılaştırarak öğrenci başarısına ve kimya dersine yönelik tutumuna etkisi incelenmiştir.	Yarı deneysel desen	9.sınıf N=124	KTAEÜ KDTÖ	Laboratuvar uygulamasının öğrencilerin akademik başarı düzeylerine katkı sağladığı görülmüştür.
Coşkun (2017)	Bu çalışmanın amacı, laboratuvar güvenliği konusunda öğretmen adaylarının bilgi seviyelerini belirlemektir.	Tarama modeli	FBÖ 3.sınıf 4.sınıf N=226	LGBF	Çalışmanın sonucunda, öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği konusunda eksiklikler yaşadığı görülmüştür.
Akpullukçu (2017)	Bu çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar güvenliği konusunda mesleki gelişim seminerleri aracılığıyla bilgi düzeylerinin artırılması hedeflenmiştir.	Yarı deneysel desen	FBÖ N=33	-LGBT YY Görüşme	Seminer öncesinde ve sonrasında öğretmenlerin bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir fark görülmüştür.
Kılıç (2018)	Planlanmış davranış teorisinin kullanılmasıyla, fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamaları yaptırma konusunda davranış amaçlarını ve bu amaçları etkileyen faktörler incelenmiştir.	Sıralı araştırmacı tasarım modeli	-FBÖ -SÖ 3.sınıf 4.sınıf N=408	YY Görüşme FLUYDABÖ	Öğretmen adaylarının geleceğe dair laboratuvar uygulamalarını gerçekleştirme amaçlarını en fazla davranışa yönelik tutumları etkileyecektir sonucuna varılmıştır.
Başaran (2018)	Arduino'nun elektrik devrelerine entegre edilerek, deney raporlarının poster şeklinde hazırlanması ile öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik tutumlarına etkisi araştırılmıştır.	İç içe karma desen	FBÖ 1.sınıf N=50	YY Görüşme Tutum ölçeği	Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin BİT'e yönelik tutumlarında anlamlı bir etki meydana getirdiği görülmüştür.
Sarı (2017)	Örnek olay yönteminin TGA yöntemi ile birleştirilerek öğretmen adaylarının akademik başarısı ve bilimsel süreç becerilerin etkisi incelenmiştir.	Yarı deneysel desen	-FBÖ 1.sınıf N=42	-KBT -BSBT -Çalışma yaprakları	TGA yöntemi ile birleştirilmiş örnek olay yöntemine dayalı derslerin, öğrencilerin başarı gelişimine katkı sağladığı görülmüştür.
Kesgin (2017)	Çalışmada fen bilimleri öğretmenleri ve öğrencilerin yapılan deneyler sonucunda görüş ve önerileri incelenmiştir.	Tarama modeli	-Ortaokul öğrencileri i -FBÖ	Mülakat Anket	Derslerin laboratuvarda işlenmesiyle, derslerin daha anlamlı geçtiği, öğrencilerin konuları somutlaştırdıkları sonucuna varılmıştır.

			N=275		
Ünal (2018)	Çalışmanın amacı, araştırma-sorgulamaya dayalı çeşitli laboratuvar etkinlikleri geliştirilerek daha sonrasında sosyal ağ etkinlikler ile desteklenmesidir.	Deneysel desen	FBÖ 1.sınıf N=83	-GKLTÖ -BSBAÖ -GKLB	Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine yönelik algılarında olumlu sonuçlar ortaya çıkarmıştır.
Geçer (2018)	Laboratuvar uygulamalarında karşılaşılan sorunları belirlemek ve çözümleri ile ilgili genel bir bakış açısı oluşturabilmek amaçlanmıştır.	Tarama modeli	FBÖ N=110	-KBF -LÜYÖ -LTÖ -ÖLKİGF	Öğretmenlerin laboratuvardaki araç-gereçleri yeterince tanımadıkları ve kullanamadıkları ortaya çıkmıştır.
Akıllı (2018)	Planlanmış davranış teorisinin kullanılmasıyla, laboratuvarı güvenli kullanma konusundaki davranış amaçları incelenmiştir.	İlişkisel tarama modeli	FBÖ, FÖ KÖ, BÖ N=3492	GLKGÖ	Araştırmanın sonucunda, demografik değişkenlere göre davranış amacını açıklamada farklılıklar tespit edilmiştir.
Kanat (2018)	Araştırma-sorgulama yaklaşımının fen laboratuvarlarında uygulanabilirliğine yönelik öğretmenlerin görüş ve yeterlilikleri incelenmiştir.	Tarama modeli	FBÖ N=79	-Görüşme formu -FBLKL -Açık uçlu sorular -Anket	Mevcut program da laboratuvar malzemelerinin yeterli olduğu fakat öğrencilerin genel olarak deney ve laboratuvar kültürüne sahip olmadıkları sonucuna varılmıştır.
Parlaktaş (2018)	Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar öğrenme ortamı, bilişsel esneklik düzeyleri, sosyal sorun çözme becerilerine yönelik algıları incelenmiştir.	Boylamsal tarama modeli	FBÖ (1,2,3,4) N=181	-LÖÖÖ -BEE -SSÇE -KBF	Laboratuvar öğrenme ortamı algısı ve bilişsel esneklik düzeyleri arasında olumlu yönde anlamlı ilişkiler bulunmuştur.
Batır (2018)	Elektrik enerjisi ünitesinin, geleneksel yöntem ve laboratuvar yöntemi ile öğretilmesinin öğrenci başarısına etkisi incelenmiştir.	Yarı deneysel desen	7.sınıf N=417	EEÜ-BT	Laboratuvar yöntemi ile işlenen dersin öğrenciler üzerinde olumlu sonuçlar ortaya çıkardığı görülmüştür.
Aydın (2018)	Madde ve özellikleri ünitesinin geleneksel laboratuvar yöntemi ve sanal laboratuvar uygulaması ile hazırlanması üzerine bir değerlendirme yapılmıştır.	Deneysel desen	8.sınıf N=60	Başarı testi Görüşme formu	Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.
Günay (2018)	Fen bilimleri öğretmenlerinin, kimya temelli etkinliklere ait görüşleri incelenmiştir.	Tarama modeli	FBÖ N=75	Anket	Etkinliklerin biçimsel ve niteliksel açıdan yeterli olduğu sonucuna varılmıştır.

Kesim (2018)	Proje tabanlı öğrenme ile desteklenen laboratuvar çalışmalarının öğrencilerin kavram başarısı ve öz-yeterlik inancına etkisi araştırılmıştır.	Deneysel desen	9.sınıf N=66	-KBT -BÖÖ	Elde edilen bulgulara göre, deney grubu lehine anlamlı bir fark görülmüştür.
Yaz (2018)	Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ile desteklenen kimya laboratuvarı etkinlikleri tasarlayarak, bu etkinlikler ile hedeflenen bilimsel süreç becerileri tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin algıları üzerine etkisi de incelenmiştir.	Yarı deneysel desen	FBÖ 1.sınıf N=31	-BSBAÖ -GKLTÖ	Uygulanan etkinliklerin genel kimya laboratuvarı tutumları ve bilimsel süreç becerilerine yönelik algıları arasında son test lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.
Bilir (2019)	Basit elektrik devreleri ünitesinin laboratuvar destekli öğretiminin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi incelenmiştir.	Yarı deneysel desen	4.sınıf N=35	Başarı testi Tutum ölçeği	Laboratuvar ortamında işlenen dersin sınıf başarısının daha yüksek olduğu görülmüştür.
Öç (2019)	Argümantasyon ile desteklenen fen laboratuvarı uygulamaları ile öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve laboratuvara yönelik tutumları incelenmiştir.	Yarı deneysel desen	FBÖ 3.sınıf N=82	-BSBT -FBLYTÖ -YDBÖ	Elde edilen sonuçlara göre, bilimsel süreç becerilerini artırdığı fakat laboratuvara yönelik tutum ve yaratıcılığa etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.
Polat (2019)	Argümantasyon yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi, mantıksal düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisi incelenmiştir.	Yarı deneysel desen	FBÖ 1.sınıf N=70	-EDEÖ -FBÖMDBÖ -Çalışma yaprakları Görüş formu -Başarı testi	Çalışma kapsamında, öğretmen adaylarının argüman oluşturma becerilerinde artış gözlemlenmiştir.
Yücel (2019)	Mikroskobik canlılar ve çevremiz ünitesinin laboratuvarında işlenmesinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarı ve fen bilimlerine yönelik tutumlarına etkisi araştırılmıştır.	Yarı deneysel desen	4.sınıf N=45	-FBTÖ -BSBT -ABT	Dersin laboratuvarında işlenmesiyle öğrencilerin başarılarında, bilimsel süreç becerilerinde ve derse yönelik tutumlarında olumlu etki gösterdiği belirlenmiştir.
Orhan (2019)	Biyoteknoloji öğretimini desteklemek için geliştirilen laboratuvar etkinliklerinin aynı zamanda laboratuvar deneyimlerini de geliştirmesi amaçlanmıştır.	İç içe gömülü desen	FBÖ N=17	-Anket -BDS -Çalışma yaprakları	Uygulanan etkinliklerin, fen bilimleri öğretmenlerinin yenilikçi öğretim yaklaşımlarını uygulamasında ve laboratuvar deneyimlerini geliştirmesinde etkili olduğu görülmüştür.

Nazlı (2019)	Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme ile raporlaştırmanın laboratuvarlarda fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine, sorgulama becerilerine ve yazılı argüman kalitesine etkisini incelemek bu çalışmanın amacını oluşturmuştur.	Yarı deneysel desen	FBÖ 2.sınıf N=41	-BİBT -SBÖ -ATBÖ -ATBÖ Anketi	ATBÖ ile raporlaştırmanın bilimsel süreç ve sorgulama becerilerine etkisi olmaz iken, yazılı argüman niteliğini anlamlı düzeyde artırdığı tespit edilmiştir.
Günlü (2019)	Fen bilimleri öğretmenlerinin, sanal laboratuvar kullanımının fen öğretiminde uygulanabilirliği hakkındaki görüşleri incelenmiştir.	Bütüncül çoklu durum deseni	FBÖ N=10	YY Görüşme Etkinlik formu SLDF	Elde edilen bulgulara göre öğretmenler, sanal laboratuvar ortamının avantajlarının daha yüksek olduğunu savunmuşlardır. Kalıcılık ve başarıyı da beraberinde getireceğini düşünmektedirler.
Türker (2019)	Fen laboratuvarı deney prosedürlerinin akış diyagramları ile düzenlenmesine yönelik öğretmen adaylarının görüşleri incelenmiştir.	Tarama modeli	FBÖ 3.sınıf N=20	Anket	Akış diyagramları ile düzenlenen fen deney yöntemleri hakkında öğretmen adayları sıklıkla olumlu görüşler bildirirken; olumsuz görüşlere de sahip oldukları görülmüştür.
Öksüz (2020)	Günlük yaşamda kullanılan maddeler yardımıyla 5E öğrenme modeline göre yapılan kimya deneylerinin öğrenci başarısına ve görüşlerine etkisi belirlenmiştir.	Yarı deneysel desen	KÖ 1.sınıf N=14	-Başarı testi Görüş formu YY Görüşme -Rapor kağıtları	5E modeline göre geliştirilen deneylerin, kavram yanlışlarını azalttığı, kalıcı öğrenmeye katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.
Okuyucu (2020)	Laboratuvar çalışması yapacak üniversite öğrencilerinin laboratuvar kişisel koruma farkındalığının farkındalığını belirlemek amacıyla yapılmıştır.	Tarama modeli	TLT 2.sınıf N=100	Anket	Çalışmaya katılan öğrencilerin farkındalık düzeyleri yüksek bulunurken, laboratuvar riskleri ile ilgili yeterli düzeyde eğitim almadıkları tespit edilmiştir.
Ault ve ark. (1984)	Çocukların molekül kavramı ile ilgili anlamalarını tespit etmek amacıyla yapılmıştır.	Betimsel tarama	Çocuk	Görüşme Formu	V- diyagramının öğrencilerin molekülere yönelik kavram öğrenme ve öğretme sürecinde etkili bir araç olduğu belirtilmiştir.
Ault ve ark. (1988)	Öğrencilerin enerji kavramını anlamaları üzerine yapılmıştır.	Betimsel tarama	Öğrenci	Görüşme Formu	Öğrencilerin V-Diyagramları oluşturmalarının kavramları

					öğrenmelerinde onlara yardımcı olduğu belirtilmiştir.
Novak ve ark. (1983)	Ortaokul öğrencilerinin fen bilimlerinde problem çözme becerilerini geliştirmek amacıyla yapılmıştır.	Betimsel tarama	7. ve 8.sınıf öğrencileri N=155	Klinik mülakat	Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin hem kavram haritası hem de Vee diyagramını kullanmayı öğrendikleri belirlenmiştir.
Lehman, Carter ve Kahle (1985)	Amerika’da bir azınlık okulunda öğrencilerin kavram haritası ve Vee diyagramı kullanımının geleneksel laboratuvar yöntemine göre ne seviyede etkili olduğunu saptamışlardır.	Yarı deneysel desen	N=250	Başarı testi	Deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel anlamda anlamlı bir fark bulunamamıştır.
Taylor (1985)	Biyoloji laboratuvarı uygulamaları kapsamında kavram haritaları ve Vee diyagramı uygulamalarını yürütmüştür.	Nitel araştırma	Öğrenci	Gözlem	Araştırmanın sonucunda kavram haritası ve Vee diyagramı kullanan grubun diğer gruba göre daha olumlu etki gösterdiği gözlemlenmiştir.
Germann (1989)	Bilimsel problem çözme ve araştırma tabanlı öğretim yöntemiyle yürütülen bir çalışmadır.	Deneysel desen	Öğrenci	V-diyagramı	Vee diyagramının işlevsel olarak etkili bir araç olduğu sonucuna varılmıştır.
Okebukalo (1992)	Kimya, fizik, biyoloji ve matematik öğretmenlerinin Vee diyagramı hakkındaki görüşlerini almak amacıyla yapılmıştır.	Betimsel tarama	N=141	Görüşme Formu	Fizik ve biyoloji öğretmenleri Vee diyagramı kullanımını kolay bulurken, matematik öğretmenleri zor olduğunu ifade etmişlerdir.
Gurley ve Dilger (1992)	Öğrencilerin teorik ders ile uygulama dersi arasındaki ilişkilerin açığa çıkarılması amaçlanmıştır.	Durum çalışması	Öğrenci	V-diyagramı	Öğrencilerin teorik derste öğrendikleri bilgileri laboratuvarı yaptıkları çalışmalarla ilişkilendirerek deneyin amacının daha anlaşılır olduğunu ortaya koymuşlardır.
Roth ve Bowen (1993)	Araştırma, öğrencilerin V-diyagramını tamamlamaları ve bilgiyi keşfetmeleri amacıyla yapılmıştır.	Betimsel tarama	Öğrenci	V-diyagramı 6 soru sorulmuş	Vee diyagramının bilgileri düzenleme de ve kavram iskeletini oluşturmada faydalı olacağını ifade etmişlerdir. Vee diyagramının öğrencilerin zevk alarak meydana getirdikleri bir araç olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Nakhleh (1994)	Laboratuvarlarda çeşitli yöntemlerle öğrenmenin nasıl oluştuğunu görmek amacıyla yapılmıştır.	Tarama	Öğrenci	Gözlem	Vee diyagramlarının kimya ile ilgili konular arasında ilişki kurmada çok etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.
Passmore (1998)	Radyoloji laboratuvarlarında kavram haritası ve Vee diyagramının öğrenmeye etkisini araştırmak ve kavram yanlışlarının giderilmesi amacıyla yapılmıştır.	Deneysel desen	Öğrenci	Kavram testi	Kavram haritası ve Vee diyagramının anlamlı öğrenmenin sağlanmasında oldukça etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.
Luft, Tollefson ve Roehrig (2001)	Geleneksel laboratuvar raporlarına alternatif bir rapor şekli olarak V-Diyagramı'nı kullanmak ve bunun öğrencinin öğrenme sürecini nasıl etkilediğini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.	Betimsel tarama	Öğrenci	Görüş Formu	Vee diyagramını geleneksel laboratuvar yöntemine alternatif bir araç olarak görmüşlerdir. Vee diyagramının öğrencilerin öğrenme süreçlerini olumlu yönde etkilediği ve öğrenci merkezli rapor oluşturulmasını sağlayan bir araç olduğu sonucuna ulaşmışlardır.
Tiskus (1992)	Ortaöğretim öğrencilerinin kimya ile ilgili kavramları ve ilkeleri anlayıp anlamadıklarını geleneksel laboratuvar yöntemini kullanan öğrenciler ile V-Diyagramı'nı kullanan öğrencileri karşılaştırarak belirlenmeye çalışılmıştır.	Deneysel desen	Öğrenci	Başarı testi	Stokiyometri ile ilgili olan 5. ve 6. laboratuvar çalışmalarında V-Diyagramı kullanan grubun daha başarılı olduğunu göstermiştir. Kimyasal ve fiziksel özelliklerle ilgili, ya da ısı ve sıcaklıkla ilgili ilk dört laboratuvar çalışmalarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.
Roth ve Vercehaka (1993)	Gowin'in geleneksel V-Diyagramı'nı bir yol haritasına benzetilerek kullanılması gerektiğini önermişlerdir.	Durum çalışması			Bu araştırmacılar, V Diyagramı'nın ön bilgiler ile öğrenilecek olan bilgiler arasında bir rota belirleyici olarak görev aldığını vurgulamaktadırlar.
Roth ve Roychoudhury (1993)	Fen dersleriyle ilgili, temel eğitim dallarında anlamın yapılandırılması ile ilgili olarak işbirlikçi öğrenme ortamında V-Diyagramı ve kavram haritalarının kullanımının etkisini araştırmıştır.	Betimsel tarama	N=27	Odak görüşme	Araştırmanın sonunda V-Diyagramı ve kavram haritası kullanımının bilginin yapılandırılmasını kolaylaştırdığı sonucuna varılmıştır.
Esiobu & Soyibo (1995)	Genetik ve ekoloji alanında öğrencilerin bilişsel başarılarının 3 ayrı mod bağlamında kavram haritaları ve V-Diyagramları'nın etkisini inceleyerek, işbirlikçi, işbirlikçi-rekabetçi, bireysel	Deneysel desen	Öğrenci	Başarı testi	Sonuçta işbirlikçi-rekabetçi sınıf ortamındaki grubun en başarılı sonucu elde ettiği ifade edilmiştir.

	sınıf ortamlarına dayalı öğretimdeki etkisini ortaya koymak amaçlanmıştır.				
Cannon (1996)	V-Diyagramları'nın hizmet öncesi öğretmen adaylarının bilimsel tecrübe kazanmalarına dair yaklaşımını izlemek amaçlanmıştır.	Durum çalışması	Öğretmen adayları	V-diyagramı	V-Diyagramı'nın bir değerlendirme aracı olarak kullanılabileceği önerilmiştir. Ayrıca V-Diyagramı'nın bir değerlendirme aracı olarak kullanılabilmesi için gerekli değerlendirme kuralları da verilmiştir.
Lebowitz (1998)	Su bilimi tanıtım kursunda, laboratuvar çalışmalarına yol göstermesi amacıyla V-Diyagramı kullanılmıştır.	Durum çalışması	N=45	Likert tipi ölçek	Araştırmanın sonuçları, V-Diyagramı'nın geleneksel laboratuvar yaklaşımına göre öğrencileri düşünmeye ve öğrenmeye sevk ettiğini göstermiştir.
Roegrih, Luft & Edward (2001)	V-Diyagramı'nı klasik ve geleneksel laboratuvar raporlarına göre, alternatif bir değerlendirme aracı olarak sunan geniş kapsamlı bir araştırmadır.	Durum çalışması	Öğrenci	V-diyagramı	Öğrencilerin V-Diyagramı oluştururken hem bilimsel bilginin nasıl geliştirildiğini gördükleri hem de birbirleriyle ve öğretmenle iletişim içerisinde bilgileri yapılandırma sürecinde sosyal becerilerini geliştirdikleri görüşüne varmışlardır.
Afamasaga-Fuata (2004)	Üniversite öğrencilerinin ileri matematik konularını anlamalarında kavram haritaları ve V-Diyagramları'nın etkililiği araştırılmıştır.	Örnek olay	Öğrenci	Gözlem formu	Bu araçların öğrencilerin konuları anlama ve öğrenme süreçlerini kolaylaştırdığını gözlemlemiştir.
Ahlberg vd. (2005)	Hizmet öncesi öğretmen eğitiminde ev ekonomisi ders programının geliştirilmesine yönelik araştırma sürecinin planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesinde kavram haritaları ve V-diyagramı kullanımının etkileri incelenmiştir.	Eylem araştırması	Öğretmen adayı	Kavram haritası V-diyagramı	Sonuç olarak, kavram haritaları ve V-diyagramının öğretmen adaylarının düşünme ve profesyonel gelişimlerini ilerletmede etkili oldukları gözlemlenmiştir.
San Martín Echeverría vd. (2008)	Araştırmanın amacı, üniversitede bulunan botanik bahçesinin farklı alanlarındaki özelliklere dayalı bilgisel modellerin oluşturulması yönündedir.	Durum çalışması	N=120	Kavram haritası V-Diyagramı Cmap Tools yazılımı	Grup çalışmasının etkililiği, kullanılan yöntem ve tekniklerin öğrencilerin kariyerleri için anahtar niteliğinde önemli becerilerin ve yaratıcı bilgilerin oluşturulmasındaki önemi açıkça görülmüştür. Ayrıca uygulamaların her

						düzeyinde çalışmaya katılan öğrencilerin göstermiş oldukları olumlu tutum ve yaklaşımlar da bu çalışmanın anlamlı ve olumlu etkilerini gösterir niteliktedir.
Immonen-Orpana ve Ahlberg (2010)	Fizyoterapi öğrencilerinin metabilşsel beceri gelişimlerini yansıtmayı amaçlamışlardır. Araştırmada iki öğrenci grubu üzerinde bireysel ve işbirlikçi öğrenme yöntemi yardımıyla kavram haritaları ve gelişmiş V-Diyagramları'nın öğrenme süreçlerinin değerlendirilmesinde kullanılmasının etkileri incelenmiştir.	Deneysel desen	Öğrenci	Başarı testi		İşbirlikçi öğrenme yönteminin aktif olduğu grup ile bireysel çalışmalar yapan grup arasındaki farklılıkların analizleri sonucunda işbirlikçi öğrenme yönteminin kullanıldığı grubun sonuçlarının daha anlamlı ve etkili olduğu belirtilmiştir.
Al-Zaanen (2010)	Gazze Şeridi'nde uluslararası uygulanan testlerde 8. sınıf öğrencilerinin pratik performansları üzerinde V-Diyagramları'nın ve deneysel gösteri stratejilerinin etkisinin karşılaştırılmasını temel almıştır.	Deneysel desen	N=134	Olgusal bilgi, Kavram öğrenimi, Neden-sonuç, İnceleme ve analiz testleri		Uygulamaların analizleri sonucunda V-Diyagramları ile çalışan öğrenci grubunda önemli ve anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır.
Afamasaga-Fuat (2011)	Matematiksel problem çözme, anlama, kavrama ve yansıtma gibi davranışları inceleyerek bu davranışların gerçekleştirilmesi konusunda yenilikçi metabilşsel süreçlerin kullanımının etkisini incelemeyi amaçlamıştır.	Tarama	7-10 yaş grup 3 ayrı bölgeden en az 10 öğrenci	Tutum ölçeği		Öğrencilerin problem çözmelerinde, düşünmelerinde, sebep-sonuç ilişkisi kurmalarında ve matematik öğrenmeleri konusunda V-Diyagramları gibi metabilşsel tekniklerden faydalanılmasının anlamlı bilişsel gelişimler sağlandığını göstermiştir. Ortaya çıkan bu bulgular ortaöğretim ve ilköğretim matematik derslerinde V-Diyagramları'nın uygulanabilir olduğunu göstermiştir.
Suzan Abid Hassan (2019)	V-diyagram tekniği kullanılan deney grubu ile geleneksel yöntem kullanılan kontrol grubu başarılarını karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır.	Yarı deneysel desen	Ortaokul 4.sınıf	Başarı testi		Sonuçları değerlendirdiğinde deney grubu öğrencileri lehine anlamlı bir farkın olduğunu belirlemiştir.

3. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın modeli, araştırmanın çalışma grubu, araştırma süreci, araştırmada kullanılan veri toplama araçları veri analizi ve geçerlik güvenirlik çalışmalarıyla ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada, öğrencilerin Vee Diyagramı uygulamasına ilişkin görüşlerinin neler olduğunu ortaya koymak amaçlandığından, betimsel tarama yöntemi kullanılmıştır (Karasar, 1991). Eğitim alanında insanların tutumlarını, görüşlerini, inançlarını, demografik özelliklerini öğrenmek için betimsel tarama modeli kullanılmaktadır (Johnson & Christensen, 2014).

3.2. Araştırma Örneklemi

2021-2022 öğretim yılı güz döneminde Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde 1. sınıfta öğrenim gören ve Kimya I laboratuvar uygulamaları dersini alan toplam 36 öğrenci çalışmaya dahil edilmiştir. Bu çalışma kapsamında öğrencilerin laboratuvar uygulamaları dersinde farklı deneylerde (deney öncesinde ve sonrasında) Vee diyagramı oluşturup tamamlamalarını sağlamak önemlidir.

3.3. Araştırma Süreci

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Etik Kurulun'dan gerekli izinler alındıktan sonra (Ek-1) araştırma süreci başlamıştır. Bu çalışma 2021-2022 öğretim yılı güz döneminde 14 haftalık bir süreçte gerçekleştirilmiştir. Bu ders kapsamında ilk hafta öğrencilere dersin işleyişi laboratuvar güvenlik kuralları, laboratuvarda kullanılan araç ve gereçler, laboratuvar raporları Klasik ve Vee diyagramı (Ek-2) hakkında genel bilgiler verilmiştir. Vee diyagramında bulunan kavram haritaları için öğretmen adaylarına ayrıca eğitim verilmiştir. İkinci ve üçüncü hafta yapılan deneylerde öğrencilerden deney raporlarını klasik deney raporu formatında, dördüncü haftadan sonra yapılan deneylerde öğrencilerden deney raporlarını Vee diyagramı formatında (Ek-3) hazırlamaları istenmiştir. Kimya I laboratuvar uygulamaları dersinin temel kimya konularını içermesi ve deney raporu hazırlanması açısından Vee diyagramı hazırlatmak için uygun bir ders olduğu düşünülmüştür. Kimya I laboratuvar uygulamaları dersinde 9 deney raporu

Tuzlar ve Tuzlar

1- Su ve su taşıyan katıların karışımına tuzlar denir.

2- Maddelerin çözünürlükleri farklı, bazıları çözünmez, bazıları çözünür.

3- Tuzların çözünürlükleri sıcaklığa bağlıdır.

4- Tuzların çözünürlükleri sıcaklığa bağlıdır.

5- Tuzların çözünürlükleri sıcaklığa bağlıdır.

6- Tuzların çözünürlükleri sıcaklığa bağlıdır.

Suyun Özellikleri

1- Su, en yaygın bulunan ve en önemli çözünürdür.

2- Su, en yaygın bulunan ve en önemli çözünürdür.

3- Su, en yaygın bulunan ve en önemli çözünürdür.

4- Su, en yaygın bulunan ve en önemli çözünürdür.

5- Su, en yaygın bulunan ve en önemli çözünürdür.

6- Su, en yaygın bulunan ve en önemli çözünürdür.

Suyun Özellikleri

1- Su, en yaygın bulunan ve en önemli çözünürdür.

2- Su, en yaygın bulunan ve en önemli çözünürdür.

3- Su, en yaygın bulunan ve en önemli çözünürdür.

4- Su, en yaygın bulunan ve en önemli çözünürdür.

5- Su, en yaygın bulunan ve en önemli çözünürdür.

6- Su, en yaygın bulunan ve en önemli çözünürdür.

Kavramsal Kısım

Teori ve ilkeler

Kaynama, sıvının içindeki oluşan hızlı bir buharlaşma olayıdır. Kaynama sırasında buhar kabarcıklarının sıvıdan ayrılabilmesi için dış basıncı yenmeleri gerekir. Dış basıncı büyük olursa buhar kabarcıklarının hem oluşması, hem de sıvı dışına çıkabilmesi zorlaşır. Sonuç olarak sıvı daha yüksek sıcaklıkta kaynar.

Damıtma bir karışımın saflaştırılmasında bileşenlerin uçuculuk farklarından yararlanma tekniğidir. Bileşenlerin uçucu olanı bir sıvı çözeltilinin bileşenlerini damıtma ile ayırmak için tercih şart dengeli durumuna erişmiş buhar-sıvı sisteminde, buharın sıvı fazdan farklı bir bileşime sahip olmasıdır.

Kavramlar

Damıtma, soğutma, ısıtma, karıştırma

Odak Sorusu

Kalı-Sıvı Homojen Karışım
lari hangi yöntem ile birbirinden ayırabiliriz?

Yöntemsel Kısım

Bilgi İddiaları

Tuzlu-su çözeltilisinin damıtma yönteminde yararlanarak birbirinden ayrılabilceğini göstermek.

Kayıtlar

Damıtma kolonunun en az 2/3'üne kadar damıtılabilir çözeltiliden koyulur. Buharlaşan sıvı içerisindeki su gren süzgecinin altına girer. Buharlaşan sıvı gren süzgecinin altına girer. Ve ayrı bir kapta saf halde toplanır.

Eğer sıvının kaynaması gereken sıcaklığın üzerine çıkarsa, buharlaşma hızı artar. Bu durumda, buharlaşma hızı artar. Bu durumda, buharlaşma hızı artar.

Araç ve Gereçler

Isıtıcı ocak veya elektrikli ısıtıcı, Damıtma kolonu, Soğutma borusu, Lastik tıpa, Termometre, Erlenmeyer (sıcak), Sacayak, Tencere-tuzu, Sıfırsız, Bağlama parçası, Korumalı gözlemler, Spatül

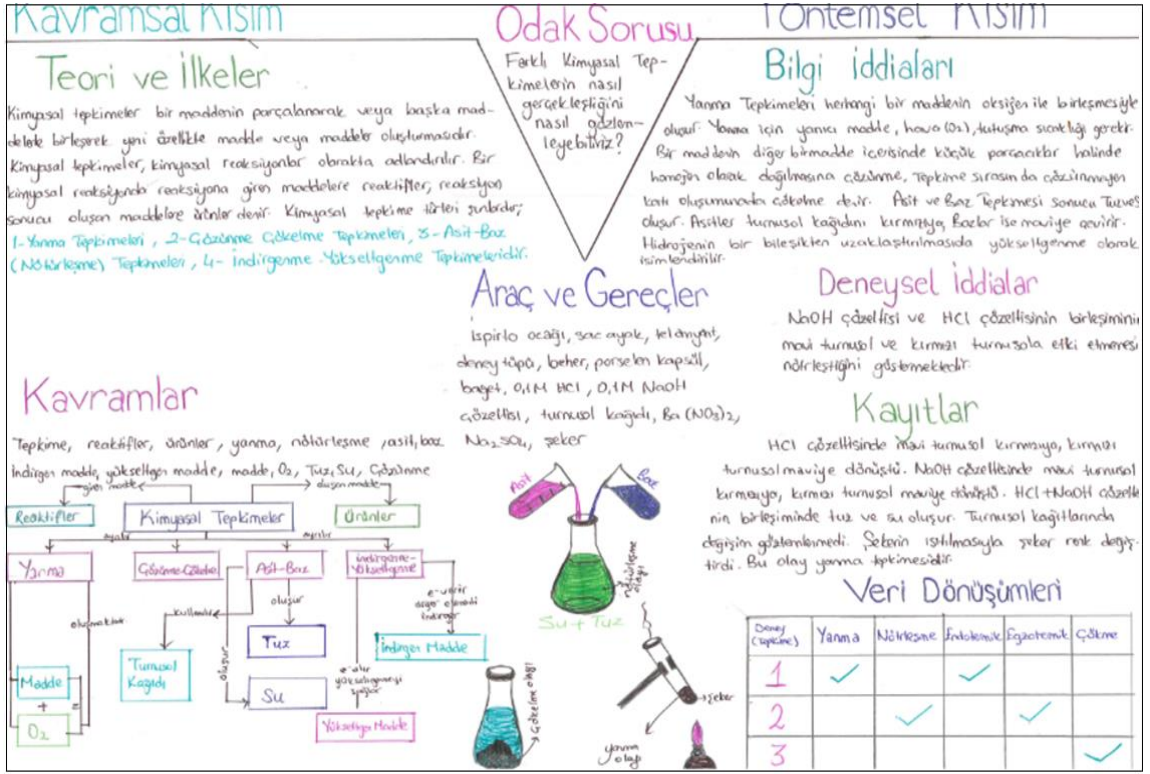
```

graph TD
    A[Heterojen K.] -- ısıtılır --> B[Karışım]
    B -- soğutulur --> C[Damıtma]
    B -- soğutulur --> D[Likör]
    B -- soğutulur --> E[Sıvı]
    C -- damıtılır --> F[Homojen K.]
    
```

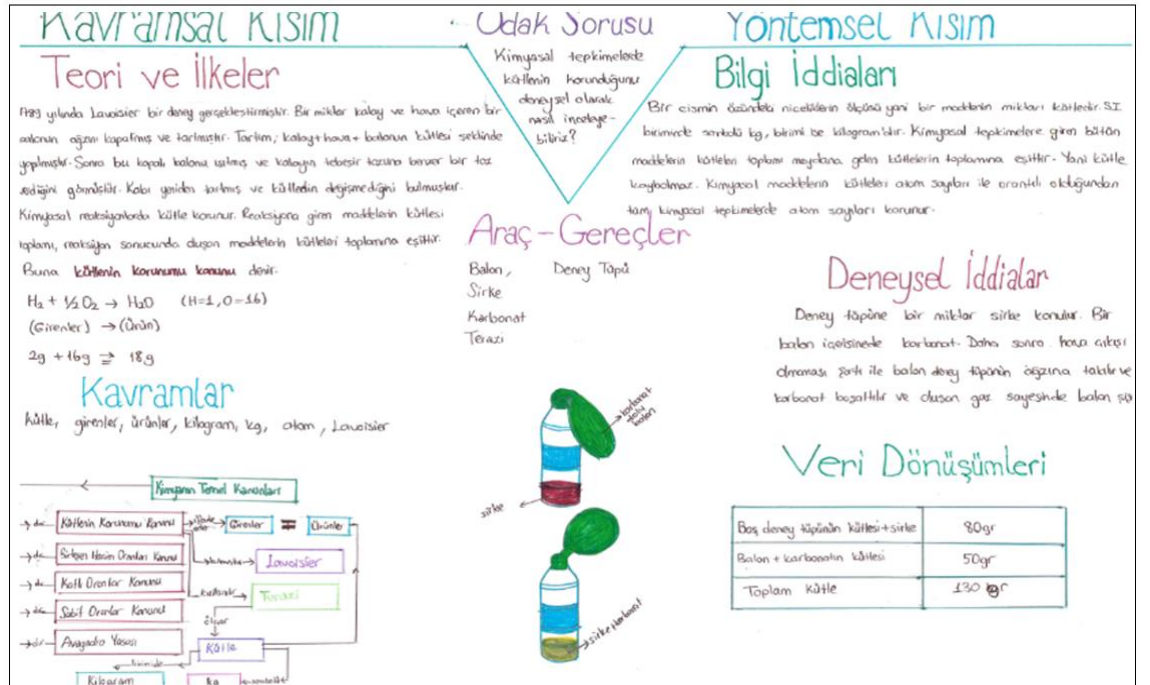
Veri Dönüşümleri

Bu deneyde kaynama noktası düşük, buhar basıncı yüksek sıvı toplama kabında toplanır.

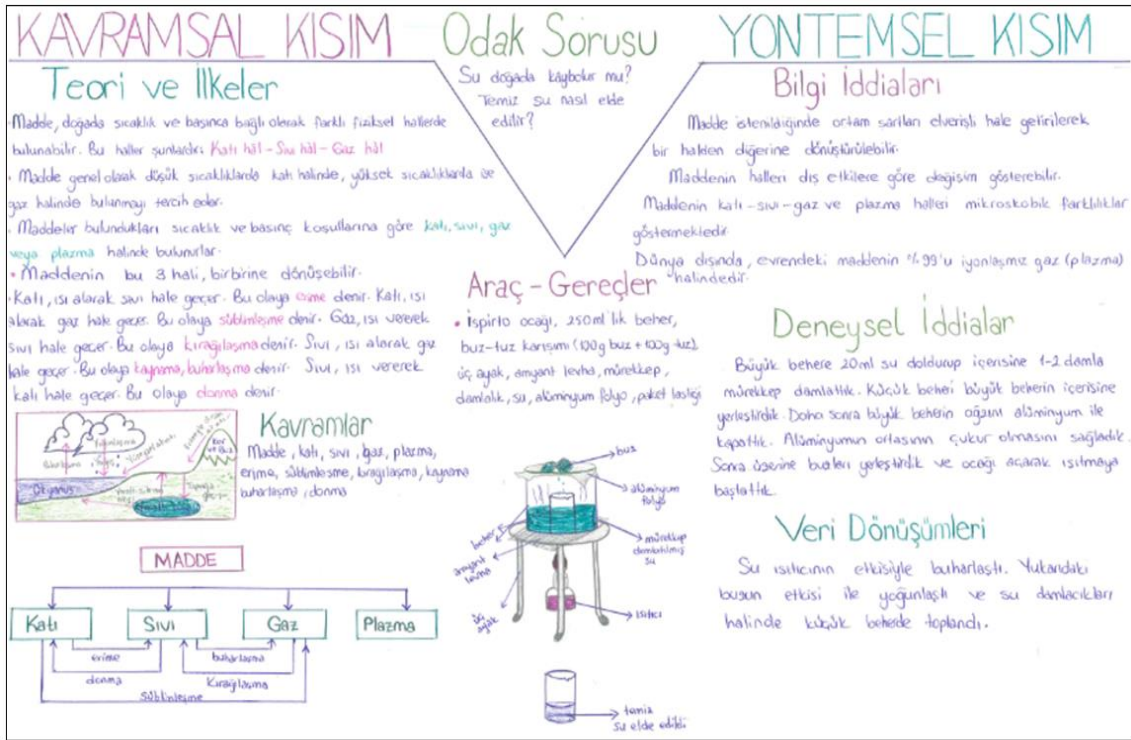
31



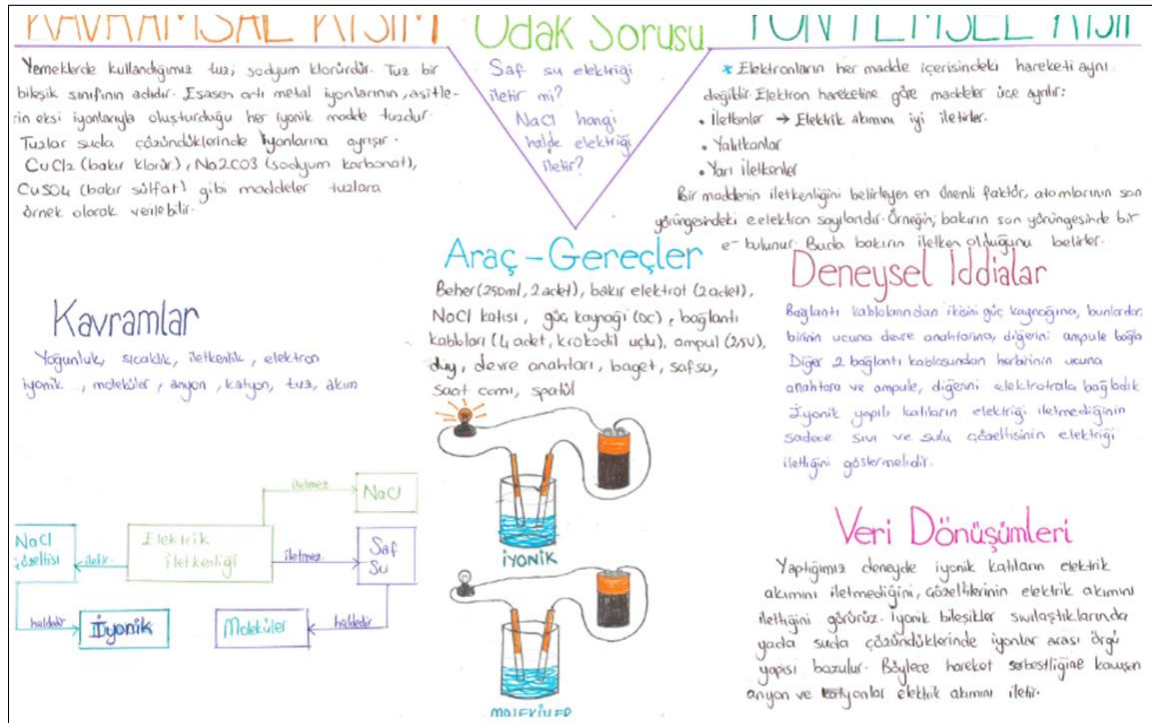
Şekil 3.3. Tepkime çeşitleri deneyi Vee diyagramı örneği



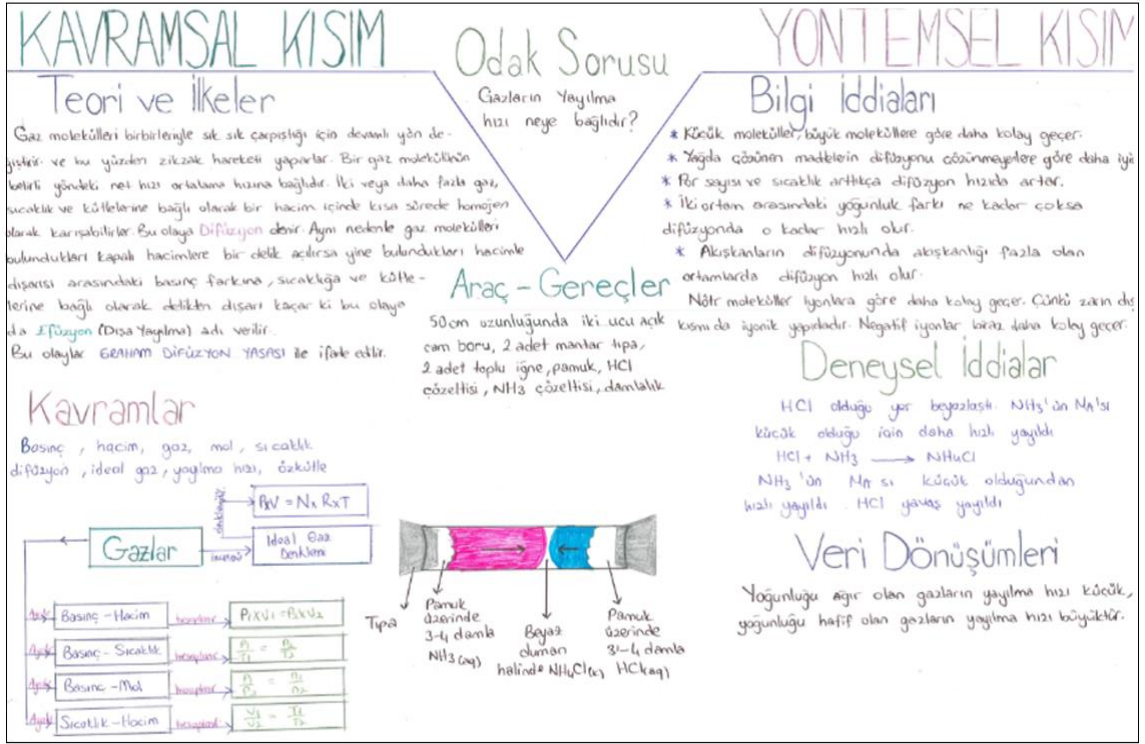
Şekil 3.4. Kütlenin korunumu yasası deneyi Vee diyagramı örneği



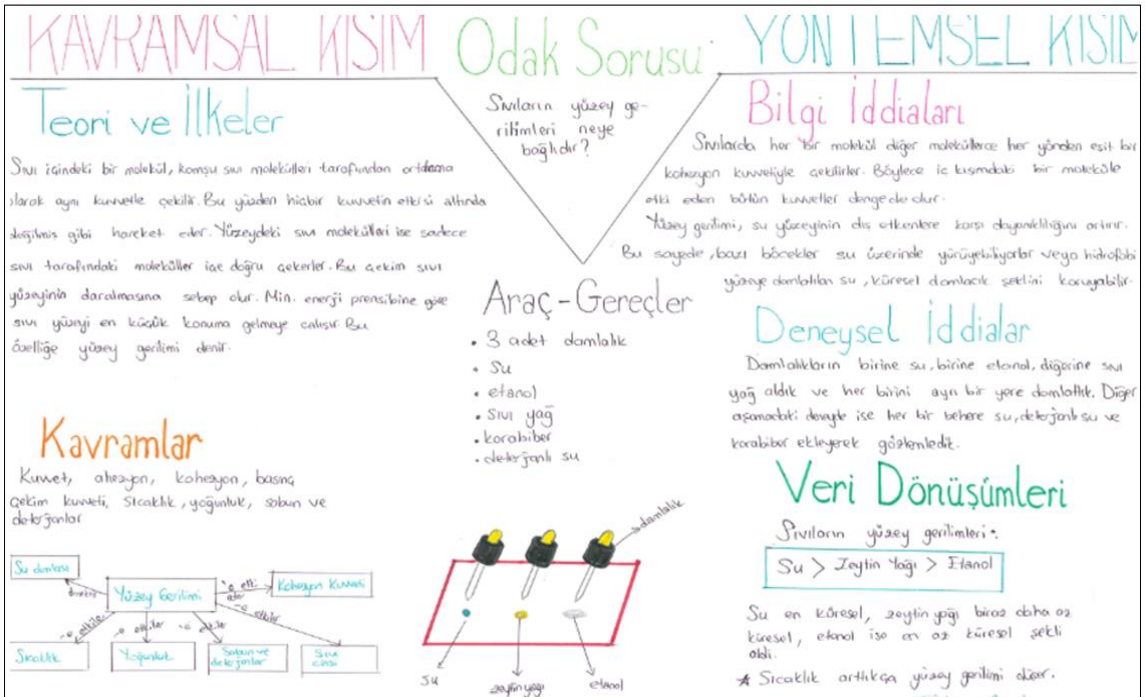
Şekil 3.5. Maddenin fiziksel halleri deneyi Vee diyagramı örneği



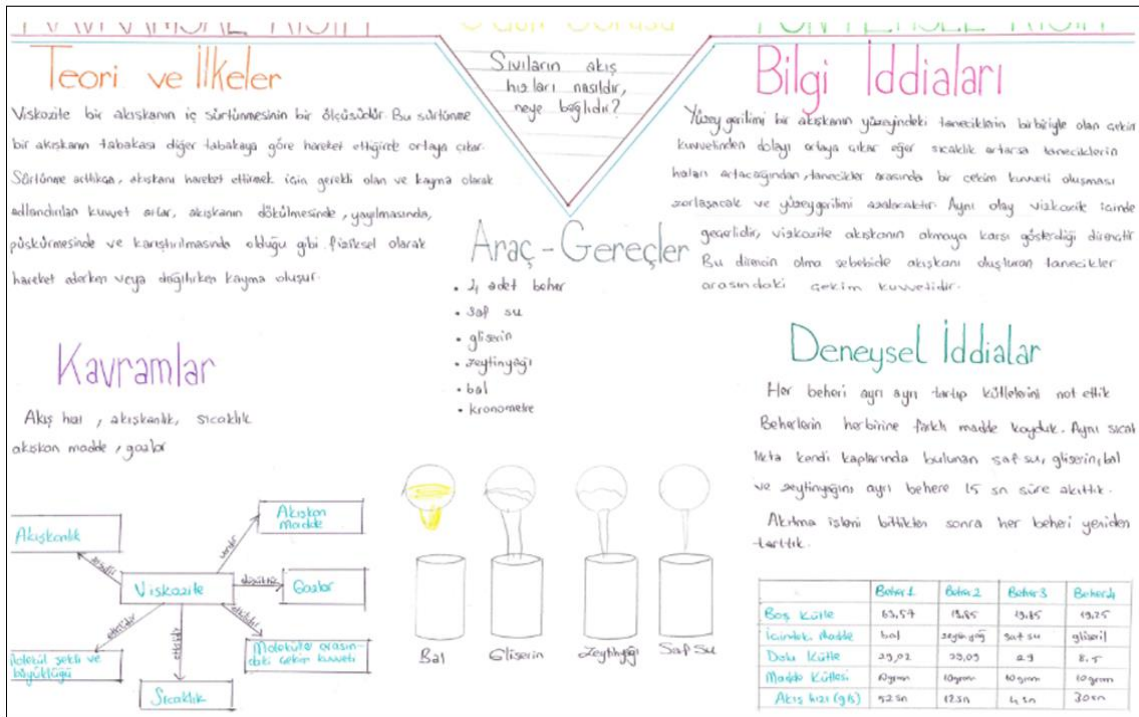
Şekil 3.6. İyonik katılar ve iletkenlik deneyi Vee diyagramı örneği



Şekil 3.7. Gazların yayılma hızlarının karşılaştırılması deneyi Vee diyagramı örneği



Şekil 3.8. Sıvıların yüzey gerilimi deneyi Vee diyagramı örneği



Şekil 3.9. Sıvılarda akışkanlık ve vizkozite deneyi Vee diyagramı örneği

Son hafta fen bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarında gerçekleştirdikleri çalışmalar ile ilgili görüşlerini almak için “Öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarına yönelik düşünceleri anketi, Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar deney raporlarına bakış açısı anketi, Vee diyagramına karşı tutum ölçeği, Vee diyagramı kullanımına ilişkin yarı yapılandırılmış öğrenci görüş formu” uygulanmış ve çalışma tamamlanmıştır. (Ek-5)

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın bu aşamasında uygulama sürecinde kullanılan veri toplama araçlarına yer verilmiştir. Araştırmada 3 nicel, 1 nitel olmak üzere toplam 4 veri toplama aracı kullanılmıştır. Bu araştırmada nicel veriler “Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Düşünceleri Anketi, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Deney Raporlarına Bakış Açısı Anketi, Vee Diyagramına Karşı Tutum Ölçeği”, nitel veriler “Vee Diyagramı Kullanımına İlişkin Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüş Formu” ile toplanmıştır.

3.4.1. Öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarına yönelik düşünceleri anketi

Öğretmen adaylarının, laboratuvar uygulamalarına yönelik tutumlarını belirlemek için “Öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarına yönelik düşünceleri anketi” uygulanmıştır. 16 maddeden oluşan üçlü likert tipi ankette; “Olumlu, Karasız, Olumsuz” olarak aralıklar belirtilmiştir. Anket İlhan, Sadi, Yıldırım ve Bulut (2009) tarafından hazırlanmış ve güvenirlik katsayısı Cronbach Alfa 0.769 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada, Cronbach Alfa 0.666 olarak hesaplanmıştır. Literatürde Cronbach Alfa değeri “ $0,60 \leq \alpha < 0,80$ ” ise ölçek oldukça güvenilirdir”, şeklinde ifade edilmiştir (Terzi, 2017). Bu değerlere göre çalışmada kullanılan anketin güvenirliği oldukça yüksektir.

3.4.2. Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar deney raporlarına bakış açısı anketi

Öğretmen adaylarının, laboratuvar deney raporlarına bakış açısını belirlemek için “Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar deney raporlarına bakış açısı anketi” uygulanmıştır. 13 maddeden oluşan dördümlü likert tipi ankette; “Evet, Hayır, Bazen, Boş” olarak aralıklar belirtilmiştir. Ültay ve Ültay (2009) tarafından hazırlanmış olan ankette güvenirlik hesaplaması rapor edilmemiştir. Bu çalışmada ise 13 madde için Cronbach Alfa 0.691 olarak hesaplanmıştır. Literatürde Cronbach Alfa değeri “ $0,60 \leq \alpha < 0,80$ ” ise ölçek oldukça güvenilirdir”, şeklinde ifade edilmiştir (Terzi, 2017). Bu değerlere göre çalışmada kullanılan anketin güvenirliği oldukça yüksektir.

3.4.3. Vee diyagramına karşı tutum ölçeği

Öğretmen adaylarının, Vee diyagramına yönelik düşüncelerini belirlemek için “Vee diyagramına karşı tutum ölçeği” uygulanmıştır. 18 maddeden oluşan beşli likert tipi ankette; “Kesinlikle Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum, Kesinlikle Katılmıyorum” olarak aralıklar belirtilmiştir. Demirtaş (2006) tarafından hazırlanmış olan tutum ölçeğine ilişkin olarak güvenirlik hesaplaması rapor edilmemiştir. Bu çalışma verilerine dayalı olarak Cronbach Alfa değeri 0.902 olarak hesaplanmıştır. Literatürde Cronbach Alfa değeri “ $0,80 \leq \alpha < 1,00$ ise ölçek yüksek derecede güvenilir bir ölçektir”, şeklinde ifade edilmiştir (Terzi, 2017). Bu değerlere göre çalışmada kullanılan ölçeğin güvenirliği için yüksek derecede güvenilir denilebilir.

3.4.4. Vee diyagramı kullanımına ilişkin yarı yapılandırılmış görüş formu

Görüş formları; belli bir konu hakkında bilgi almak amacıyla yapılan, araştırmacının hazırlamış olduğu soruları görüşmeciye ilettiği ve bireyin düşüncelerini aldığı bir türdür (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Gencer Savran, Sevim ve Kaska (2015)’nın hazırlamış olduğu “Yarı Yapılandırılmış Odak Grup Görüşme Soruları Vee Diyagramları” formu araştırmacı tarafından çalışmaya uygun olacak şekilde uyarlanarak “Vee Diyagramı Kullanımına İlişkin Yarı Yapılandırılmış Görüş Formu” şeklinde kullanılmıştır. Çalışmada öğretmen adaylarına yöneltilen sorular aşağıdaki gibidir.

1. Deney raporlarını hangi formatta hazırlamayı tercih edersin (Vee diyagramı-Klasik deney formatı? Vee diyagramı her hafta hazırladın mı? Hazırlamadıysan nedenini yazar mısın?
2. Vee diyagramı hazırlarken araştırma yaptın mı? Hangi kaynaklara başvurdun?
3. Vee diyagramı hazırlarken zorlandın mı? Zorlandığın noktalar nelerdir?
4. Vee diyagramı hazırlamak öğrenme sürecini etkiledi mi?
 - teori-deneysel uygulama arasında ilişki:
 - anlamlı öğrenme:
 - kavram yanlışlarını giderilmesi:
 - yeni bilgiler öğrenme:
5. Laboratuvar uygulamalarında Vee diyagramı kullanmak öğrenmenize hangi açıdan katkı sağladı?
6. Öğretmen olduğunda Vee diyagramı kullanacak mısın?

3.5. Verilerin Analizi

Bu bölümde araştırmada kullanılan verilerin analizi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.5.1. Nicel verilerin analizi

Öğretmen adaylarının anketlere verdikleri cevaplar her bir soru için ayrı ayrı excelex kodlanmıştır. Anketlerin güvenilirlik hesaplamaları için jamovi(jamovi.org) programı kullanılmıştır. Çalışma verilerinin analizinde betimsel istatistiklerden yüzde ve

frekans hesaplaması yapılmıştır. Verilerin görselleştirilmesi için Tableau 2021.1 programı kullanılmıştır.

3.5.2. Nitel verilerin analizi

Araştırmanın nitel boyutunda, öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşleri içerik analizi ile ortaya çıkarılmıştır. Araştırmada nitel olarak toplanan öğrenci cevapları içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizi genellikle çok sayıdaki metin içeriklerinin ortak yönlerini ortaya çıkarmak amacıyla, önemli olan anlamların yapılandırılmasına ve sınıflandırılmasına yönelik, nitelden nicele doğru genelleştirmeyi sağlayan bir yorum biçimidir (Gökçe, 2006). Öğrencilerin yorumları belirtilirken, öğrencilere yönelik bir kod oluşturulmuştur. Örneğin, Ö1' e göre şeklinde ifade edilmiştir.

3.5.3. Geçerlik ve güvenirlik

Ölçme araçları ölçülecek özelliği başka herhangi bir özellik ile karıştırmadan doğru olarak ölçmelidir (Ergin, 1995). Bu durumda ölçme aracının geçerli olduğu söylenebilir. Ölçme araçlarında bulunması gereken diğer önemli bir özellikte ölçtüğü özelliği, aynı koşullarda tekrar ölçtüğünde benzer sonuçlar vermesidir. Bu durumda ölçme aracının güvenirliğinden bahsedilebilir.

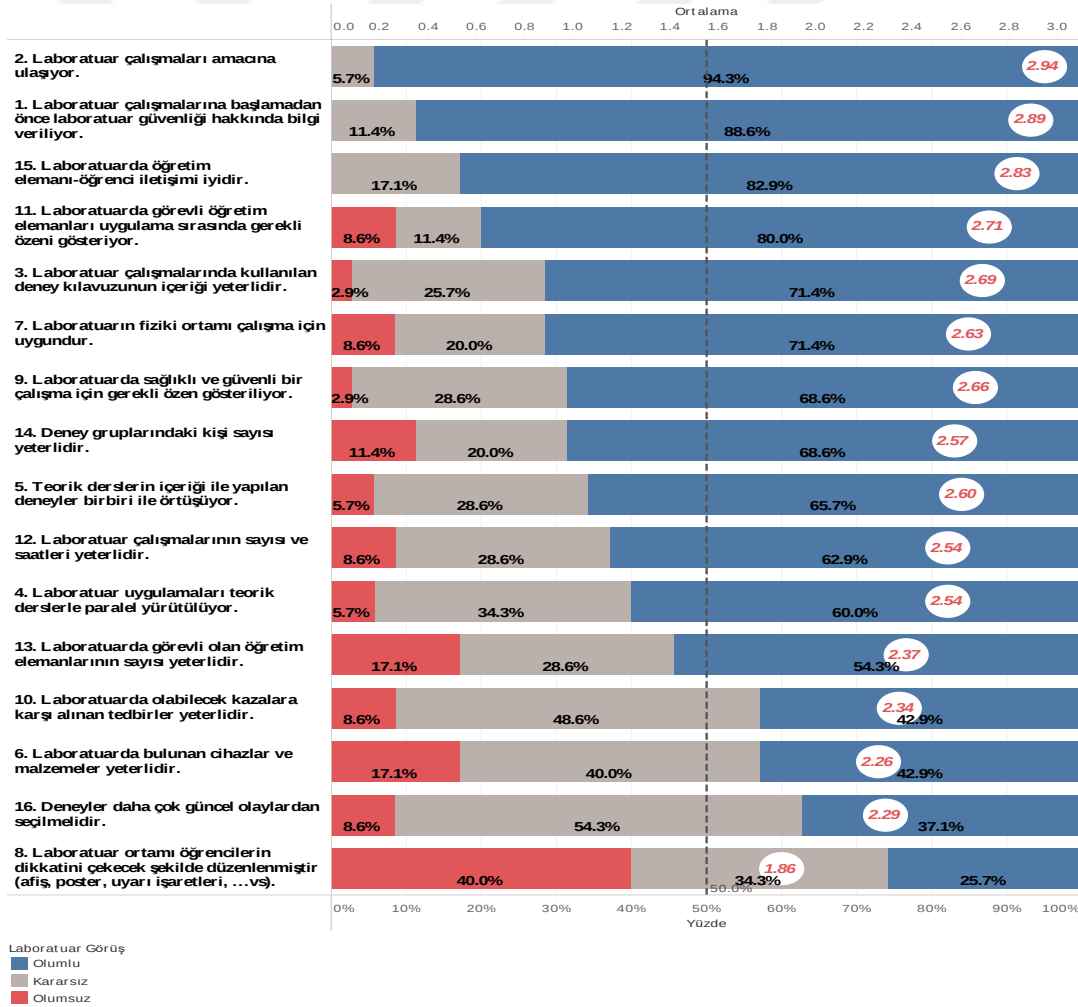
Araştırmanın nitel boyutunda geçerlik ve güvenirliğini sağlamak amacıyla öğrenci görüşlerinin analizi alanında uzman kişiler tarafından yapılmıştır. Araştırmacıların birbirinden bağımsız olarak kullandıkları kodların tutarlığı “Görüş Birliği” ya da “Görüş Ayrılığı” şeklinde işaretlemeler yapılarak belirlenmiştir. Araştırmacıların, öğrenci görüşlerinde ortak yaptığı kodlamalar görüş birliği, farklı kodlamalar ise görüş ayrılığı olarak kabul edilmiştir. Araştırmacılar tarafından çelişkiye düşülen bölümlerde farklı araştırmacıların ayrı olarak görüşleri alınarak, kodlama yapılmıştır. Bu şekilde yapılan araştırmanın güvenirliği; Görüş birliği/ (Görüş birliği + Görüş ayrılığı) x 100 formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Güvenirliğin sağlanması için araştırmacı ile uzman arasındaki uyum % 90 ve üzeri olmalıdır (Miles ve Huberman, 1994). Bu çalışmada ortalama güvenirlik % 92 olarak bulunmuştur.

4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmada kullanılan nicel veri ölçme araçlarından “Öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarına yönelik düşünceleri anketi, Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar deney raporlarına bakış açısı anketi ve Vee diyagramına karşı tutum ölçeği, nitel veri araçlarından Vee diyagramı kullanımına ilişkin yarı yapılandırılmış görüş formu analiz sonuçlarına ve yorumlarına yer verilmiştir.

4.1. Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Düşünceler Anketine İlişkin Bulgular

Fen bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarına ilişkin düşüncelerini belirlemek için uygulanan anket sonuçlarına yönelik bulgular Şekil 4.1’de yer almaktadır.



Şekil 4.1. Öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarına yönelik düşünceleri

Öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarına ilişkin düşüncelerini belirlemek için uygulanan anket sonuçlarına göre en fazla olumlu düşünce %94.3 katılımlı ile “Laboratuvar çalışmaları amacına ulaşıyor.” maddesi olmuştur. Bu ifadeye olumsuz düşünce belirten öğretmen adayı olmazken öğretmen adaylarının %5.7’si kararsız olduklarını belirtmişlerdir. Ortalaması 2.94 olarak hesaplanmıştır ki en yüksek ortalamadır. İkinci sırada ise “Laboratuvar çalışmalarına başlamadan önce laboratuvar güvenliği hakkında bilgi veriliyor.” maddesi gelmektedir. Bu madde de %88.6’sı olumlu düşünce belirtirken %11.4’ü ise kararsız olduğu belirtmiştir. Bu maddenin ortalaması ise 2.89 olarak hesaplanmıştır. “Laboratuvarda öğretim elemanı-öğrenci iletişimi iyidir.” maddesi üçüncü sırada ve ortalaması ise 2.83 olmuştur. Bu maddeye olumlu olarak katılanların oranı %82.9 olurken %17.1’i kararsız kalmıştır.

“Laboratuvarda görevli öğretim elemanları uygulama sırasında gerekli özeni gösteriyor.” maddesinde ise ortalama 2.71 olmuş ve öğretmen adaylarının %80’i olumlu düşünce beyan etmişlerdir. Öğretmen adaylarından %8.6’sı olumsuz düşünce ifade ederken %11.4’ü ise kararsız olduğunu belirtmiştir. “Laboratuvar çalışmalarında kullanılan deney kılavuzunun içeriği yeterlidir.” maddesi incelendiğinde öğretmen adaylarının %71.4 olumlu ifade kullanırken %2.9’u olumsuz ve %25.7’si kararsız olduğunu ifade etmişlerdir. Bu maddenin ortalaması ise 2.69 olarak hesaplanmıştır. “Laboratuvarın fiziki ortamı çalışma için uygundur.” maddesinde ise ortalama 2.63 olarak belirlenirken öğretmen adaylarının %71.4’ü olumlu düşünce belirtmişlerdir. Bu madde de öğretmen adaylarının %8.6’sı olumsuz ifade kullanmış ve %20’si ise kararsız olduğunu ifade etmişlerdir.

“Laboratuvarda sağlıklı ve güvenli bir çalışma için gerekli özen gösteriliyor.” maddesinde öğretmen adaylarının %68.6’sı olumlu düşünce beyan ederken %28.6’sı kararsız ve %2.9’u olumsuz düşüncede olduğunu beyan etmişlerdir. “Deney gruplarındaki kişi sayısı yeterlidir.” ifadesine olumlu katılanların oranı %68.6 olurken olumsuz olanlar %11.4 ve kararsız olanlar ise %20 oranındadır. Bu madde için ortalama 2.57’dir. “Teorik derslerin içeriği ile yapılan deneyler birbiri ile örtüşüyor” maddesinde ortalama 2.60 olarak hesaplanmıştır. Bu düşüncüyü destekleyenlerin oranı %65.7 olurken desteklemeyenlerin oranı %5.7 ve kararsız olanların oranı ise %28.6’ı olmuştur. “Laboratuvar çalışmalarının sayısı ve saatleri yeterlidir.” ifadesinde öğretmen adaylarının

%62.9'u olumlu olurken %8.6'sı olumsuz ve %28.6'sı kararsızdır. Bu maddenin ortalaması ise 2.54 olarak hesaplanmıştır.

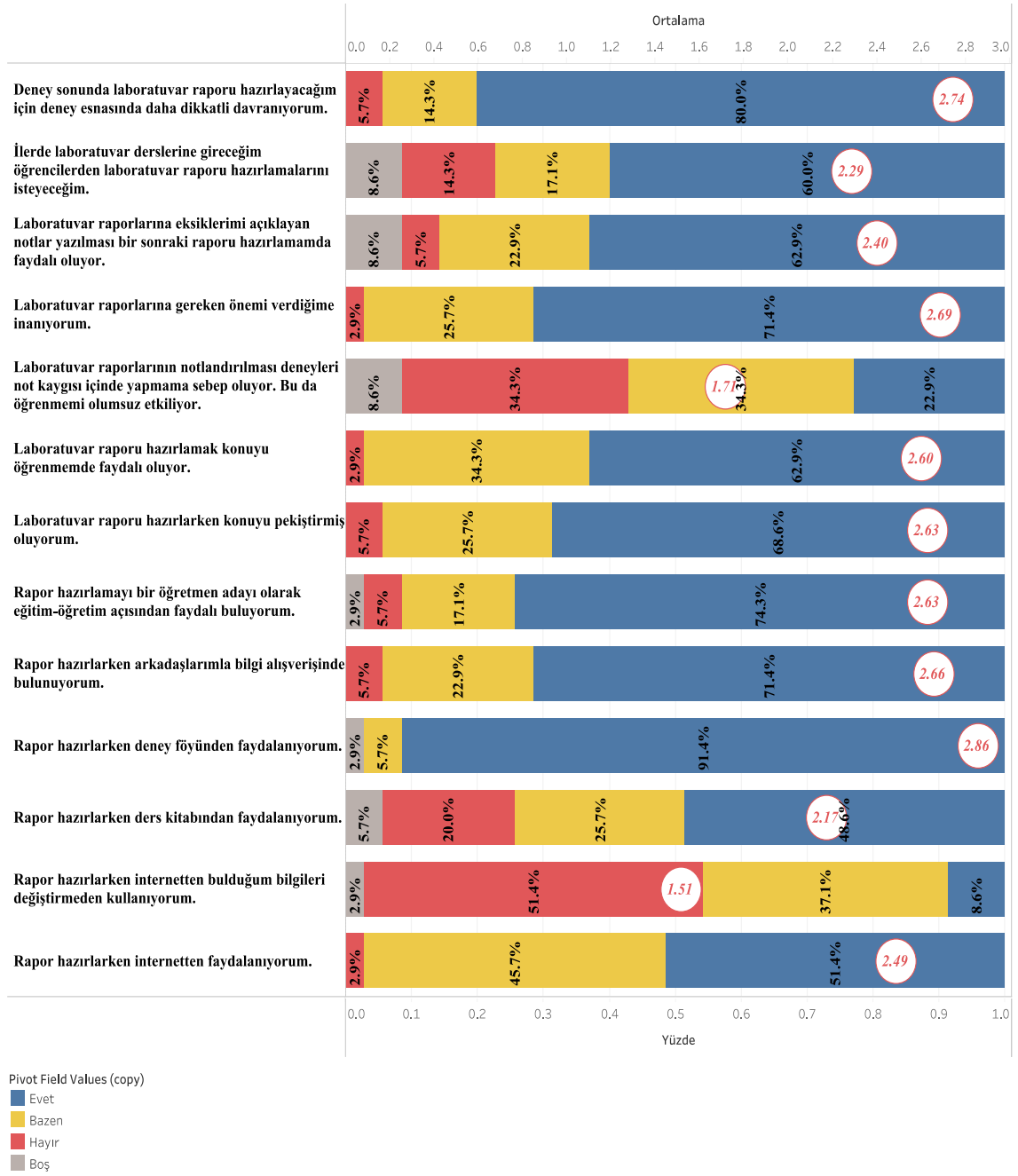
“Laboratuvar uygulamaları teorik derslerle paralel yürütülüyor” maddesinde olumlu katılım %60 oranında olurken %5.7 olumsuz ve %34.3 kararsız olmuştur. Bu maddenin de ortalaması 2.54 olmuştur. “Laboratuvarda görevli olan öğretim elemanlarının sayısı yeterlidir.” maddesine öğretmen adaylarının %54.3 olumlu düşünce belirtirken %17.1' olumsuz düşünce ve %28.6 kararsız olduğunu belirtmiştir. Bu madde ortalama 2.37 olarak hesaplanmıştır. “Laboratuvarda olabilecek kazalara karşı alınan tedbirler yeterlidir.” maddesinde ise ortalama 2.34 olarak hesaplanmıştır. Bu madde de olumlu düşünce beyan edenlerin oranı %42.9 olurken olumsuz olanlar %8.6 ve kararsız olanlar ise %48.6 olmuştur.

“Laboratuvarda bulunan cihazlar ve malzemeler yeterlidir.” maddelerine olumlu katılım ise %42.9 oranında olurken olumsuz olanların oranı %17.1 ve kararsız olanlar ise %40 oranında olmuştur. Ortalama ise 2.26 olarak hesaplanmıştır. “Deneyler daha çok güncel olaylardan seçilmelidir.” maddesinde öğretmen adaylarının %54.3 kararsız kalırken %8.6'sı olumsuz ve %37.1'si ise olumlu düşüncededir. Ortalama ise 2.29 olarak hesaplanmıştır. En düşük ortalama ise 1.86 ile “Laboratuvar ortamı öğrencilerin dikkatini çekecek şekilde düzenlenmiştir (afiş, poster, uyarı işaretleri, ...vs.).” maddesi olmuş. Bu madde olumlu düşünce belirleyen öğretmen adaylarının oranı %25.7'i iken olumsuz düşünce belirtenlerin oranı %40 ve kararsızlar oranı ise %34.3 olmuştur.

Genel olarak değerlendirilecek olursa beş madde haricinde diğer maddelerde öğretmen adaylarının düşünceleri oldukça olumludur. Düşük olan maddeleri gerekli önlem ve çalışmalar yürütüldüğünde olumluya dönüşebilecek maddelerdir.

4.2. Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Deney Raporlarına Bakış Açısına İlişkin Bulgular

Fen bilimleri öğretmen adaylarının deney raporlarına yönelik düşüncelerini belirlemek için uygulanan anket sonuçlarına yönelik bulgular Şekil 4.2'de yer almaktadır.



Şekil 4.2. Öğretmen adaylarının laboratuvar raporlarına ilişkin düşünceleri

Öğretmen adaylarının laboratuvar raporlarının hazırlarken %91.4’ü deney föyünden faydalandığını ifade etmiştir. Öğretmen adaylarının %5.7’si ise bazen deney föylerinden faydalandığını belirtmiştir. Bu maddede olumsuz düşünce beyan eden öğretmen adayı olmamış ve ortalama ise 2.86 olarak hesaplanmıştır. Diğer önemli nokta ise öğretmen adaylarının %80’ni deney sonunda rapor yazacakları için deney esnasında daha dikkatli olduğunu ifade etmiştir. Bu madde de ise %14.3’ü bazen seçeneğini tercih ederken %5.7’si ise hayır seçeneği işaretlemiştir. Bu madde için ortalama 2.74 olmuştur. “Rapor hazırlamayı bir öğretmen adayı olarak eğitim-öğretim açısından faydalı

buluyorum.” ifadesine ise öğretmen adaylarının %74.3’ü katılırken %5.7’si hayır seçeneğini tercih etmiş bunun yanında %17.1 ise bazen seçeneğini tercih etmiştir. Bu madde için ortalama 2.63’tür.

“Laboratuvar raporlarına gereken önemi verdiğime inanıyorum.” maddesinde ortalama 2.69 olmuştur. Bu madde için öğretmen adaylarının %71.4’ü olumlu düşünce beyan ederken %25.7’si bazen ve %2.9 ise hayır demiştir. “Rapor hazırlarken arkadaşlarımla bilgi alış verişinde bulunuyorum.” maddesinde %5.7’si hayır seçeneğini tercih etmiş ve %22.9’u ise bazen seçeneğini tercih etmiştir. Bu madde olumlu düşünce beyan eden öğretmen adayı oranı ise %71.4 ve ortalama 2.66 olmuştur. Benzer düşüncüyü ifade eden “Laboratuvar raporu hazırlarken konuyu pekiştirmiş oluyorum. (2.63)” ve “Laboratuvar raporu hazırlamak konuyu öğrenmemde faydalı oluyor. (2.60)” Olumlu düşünce beyan eden öğretmen adaylarının oranı sırasıyla %68.6 ve %62.9 ve bazen diyen öğretmen adayı oranı %25.7 ve %34.3 olmuştur.

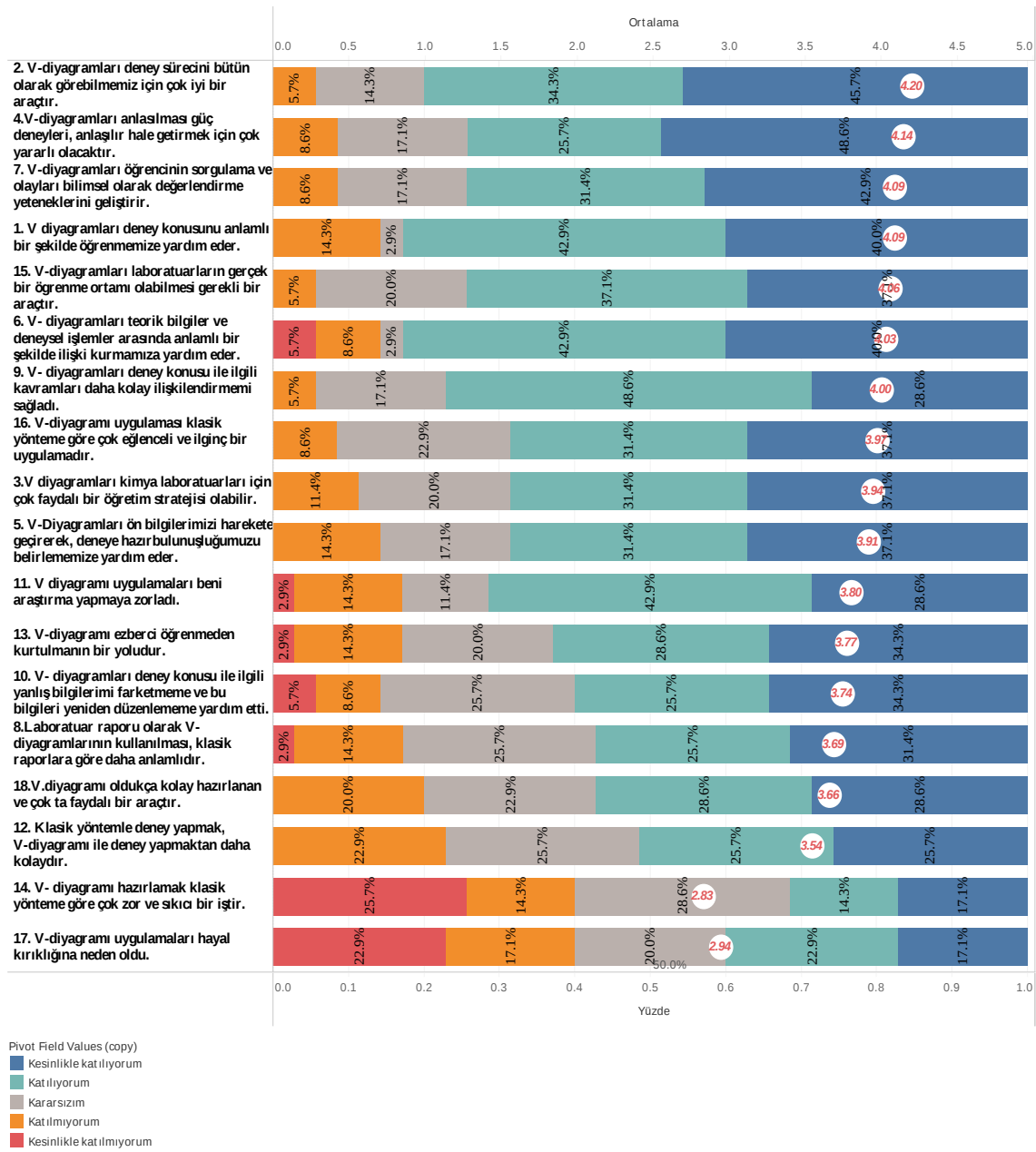
“Laboratuvar raporlarına eksiklerimi açıklayan notlar yazılması bir sonraki raporu hazırlamamda faydalı oluyor.” maddesinde ise öğretmen adaylarının %62.9’u olumlu düşünce beyan ederken %22.9’ bazen ve %5.7’i hayır seçeneğini tercih etmiştir. Bu maddenin ortalaması 2.40 olarak hesaplanmıştır. “İlerde laboratuvar derslerine gireceğim öğrencilerden laboratuvar raporu hazırlamalarını isteyeceğim” maddesinde %60’ evet derken %17.1 bazen seçeneğini tercih etmiştir. Bu madde de ise ortalama 2.29 olurken öğretmen adaylarının %14.3’ hayır seçeneğini tercih etmiştir. “Rapor hazırlarken internetten faydalanıyorum.” seçeneğinde ise öğretmen adaylarının %51.4’ü olumlu cevap verirken %45.7’si ise bazen seçeneğini tercih etmiştir. Rapor hazırlarken ders kitaplarından faydalanma konusunda ise %48.6’sı olumlu %25.7’si ise bazen seçeneğini tercih ederken %20’si kitaplardan faydalanmadığını ifade etmiştir. Buradaki maddelerin ortalamaları incelendiğinde ise 2.17 ise 2.49 arasında değişmektedir. Olumluluk düzeyinde ikinci çeyrekte bulunmaktadır.

“Laboratuvar raporlarının notlandırılması deneyleri not kaygısı içinde yapmama sebep oluyor. Bu da öğrenmemi olumsuz etkiliyor.” maddesinde %34.3’ü hayır derken %34.3’ü bazen ve %22.9’u ise evet seçeneğini tercih etmiştir. “Rapor hazırlarken internetten bulduğum bilgileri değiştirmeden kullanıyorum.” maddesinde ise %51.4’ hayır seçeneğini tercih ederken %37.1’i bazen ve %8.6’sı ise evet seçeneğini tercih

etmiştir. Bu maddelerde ise ortalama 1.51 ve 1.71 olarak hesaplanmıştır ve üçüncü çeyrekte bulunmaktadır.

4.3. Öğretmen Adaylarının Vee Diyagramlarına İlişkin Tutumlarına Yönelik Bulgular

Fen bilimleri öğretmen adaylarının Vee diyagramlarına ilişkin tutumlarını belirlemek için uygulanan ölçek sonuçlarına yönelik bulgular Şekil 4.3’de yer almaktadır.



Şekil 4.3. Öğretmen adaylarının Vee diyagramlarına ilişkin tutumları

“Vee diyagramları deney sürecini bütün olarak görebilmemiz için çok iyi bir araçtır.” maddesinde öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu (%45.7+34.3) olumlu olarak cevaplamıştır. Bu madde de 5.7’si katılmıyorum seçeneğini işaretlemiştir. Hiç katılmıyorum seçeneğini tercih eden olmamıştır. Ortalama ise en yüksek olarak 4.2 olarak hesaplanmıştır. “Vee diyagramları anlaşılması güç deneyleri, anlaşılır hale getirmek için çok yararlı olacaktır.” maddesinde ortalama 4.14 düzeyinde olmuştur. Bu maddede olumlu düşünce (kesinlikle katılıyorum ve katılıyorum) beyan eden öğretmen adaylarının oranı %74.3 olurken katılmadığını beyan eden öğretmen adaylarının oranı ise %8.6 olmuştur. “Vee diyagramları öğrencinin sorgulama ve olayları bilimsel olarak değerlendirme yeteneklerini geliştirir.” maddesinde ortalama 4.09 olmuştur. Maddeye olumlu düşünce beyan eden öğretmen adaylarının oranı %74.3 olurken katılmadığını ifade edenler ise %8.6 olmuştur.

“Vee diyagramları deney konusunu anlamlı bir şekilde öğrenmemize yardım eder.” maddesinde ortalama 4.09 olmuştur. Bu madde de olumlu düşünce beyan edenlerin oranı ise %82.9 iken katılmayanların oranı ise %14.3 olmuştur. “Vee diyagramları laboratuvarların gerçek bir öğrenme ortamı olabilmesi gerekli bir araçtır.” maddesinde ise ortalama 4.06 olarak hesaplanmıştır. Bu madde için olumlu düşüncesini beyan edenlerin oranı %74.2 olurken katılmayanların oranı ise %5.7 olmuştur. “Vee diyagramları teorik bilgiler ve deneysel işlemler arasında anlamlı bir şekilde ilişki kurmamıza yardım eder.” maddesinde ise ortalama 4.03 olmuştur. Bu madde de kesinlikle katılıyorum ve katılıyorum seçeneklerini işaretleyen öğretmen adaylarının oranı ise %82.9 iken kesinlikle katılmıyorum ve katılmıyorum seçeneklerini işaretleyen öğretmen adayı oranı ise %14.3 olmuştur.

“Vee diyagramları deney konusu ile ilgili kavramları daha kolay ilişkilendirmemizi sağladı.” madde ortalaması 4.00 olurken olumlu düşüncede olan öğretmen adayı oranı % 77.2 iken olumsuz düşüncede olanların oranı ise % 5.7 olmuştur. “Vee diyagramı uygulaması klasik yöntemle göre çok eğlenceli ve ilginç bir uygulamadır.” maddesinde ortalama 3.97 olurken olumlu katılanların oranı % 68.5 ve katılmayanların oranı ise % 8.6 olmuştur. “Vee diyagramları kimya laboratuvarları için çok faydalı bir öğretim stratejisi olabilir.” madde ortalaması 3.94 olarak hesaplanmıştır. Bu maddeye olumlu katılanların oranı % 68.5 iken olumsuz düşüncede olanların oranı ise % 11.4 olmuştur. “Vee diyagramları ön bilgilerimizi harekete geçirerek, deneye hazır

bulunuşluğumuzu belirlememize yardım eder.” madde ortalaması 3.91 olurken olumlu katılanların oranı % 68.5 iken olumsuz düşüncede olanların oranı ise % 14.3 olmuştur.

“Vee diyagramı uygulamaları beni araştırma yapmaya zorladı.” Ortalama 3.80 olarak hesaplanmıştır. Bu madde de kesinlikle katılıyorum ve katılıyorum seçeneklerini işaretleyen öğretmen adaylarının oranı ise %71.5 iken kesinlikle katılmıyorum ve katılmıyorum seçeneklerini işaretleyen öğretmen adayı oranı ise %17.2 olmuştur. “Vee diyagramı ezberci öğrenmeden kurtulmanın bir yoludur.” maddesi ise ortalama 3.77 olurken olumlu düşünce beyan edenlerin oranı %62.9 ve olumsuz düşünce beyan edenlerin oranı ise %17.2 olmuştur. “Vee diyagramları deney konusu ile ilgili yanlış bilgilerimi fark etmeme ve bu bilgileri yeniden düzenlememe yardım etti.” madde ortalaması 3.74 olurken olumlu katılanların oranı % 60 iken olumsuz düşüncede olanların oranı ise % 14.3 olmuştur. “Laboratuvar raporu olarak Vee diyagramlarının kullanılması, klasik raporlara göre daha anlamlıdır.” maddesinde ortalama 3.69 olarak hesaplanmıştır. Bu madde de kesinlikle katılıyorum ve katılıyorum seçeneklerini işaretleyen öğretmen adaylarının oranı %57.1 iken kesinlikle katılmıyorum ve katılmıyorum seçeneklerini işaretleyen öğretmen adaylarının oranı %17.2 olmuştur.

“Vee diyagramı oldukça kolay hazırlanan ve çok faydalı bir araçtır.” maddesi ise ortalama 3.66 olurken olumlu düşünce beyan edenlerin oranı % 57.2 ve olumsuz düşünce beyan edenlerin oranı ise % 20 olmuştur. “Klasik yöntemle deney yapmak, Vee diyagramı ile deney yapmaktan daha kolaydır.” maddesinde ortalama 3.54 olarak hesaplanmıştır. Bir anlamda olumsuz bir düşünce içeren maddeye kesinlikle katılıyorum ve katılıyorum seçeneklerini işaretleyen öğretmen adaylarının oranı %51.4 iken katılmıyorum seçeneklerini işaretleyen öğretmen adaylarının oranı ise %22.9 olmuştur. “Vee diyagramı hazırlamak klasik yöntemle göre çok zor ve sıkıcı bir iştir.” maddesinde ise ortalama 2.83 olarak hesaplanmıştır. Bu maddeye kesinlikle katılıyorum ve katılıyorum seçeneklerini işaretleyen öğretmen adaylarının oranı % 31.4 iken kesinlikle katılmıyorum ve katılmıyorum seçeneklerini işaretleyen öğretmen adayı oranı ise % 40 olmuştur. “Vee diyagramı uygulamaları hayal kırıklığına neden oldu.” olumsuz maddesinin ortalaması ise 2.94 olarak hesaplanmıştır. Bu maddeye kesinlikle katılıyorum ve katılıyorum seçeneklerini işaretleyen öğretmen adaylarının oranı % 40 iken kesinlikle katılmıyorum ve katılmıyorum seçeneklerini işaretleyen öğretmen adayı oranı ise % 40 olmuştur.

4.4. Öğretmen Adaylarının Vee Diyagramına İlişkin Görüşlerine Yönelik Bulgular

Nitel verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgular öğretmen adaylarının ifadeleri ile desteklenerek paylaşılmıştır.

4.4.1. Deney Raporu Tercihine Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Deney raporu tercihi temasına ait kategorilerin ve kodların frekans dağılımları Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 4.1. Deney raporu tercihi temasına ait kategoriler ve kodların frekans dağılımları

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Deney raporu tercihi	Vee diyagramı formatı	Öğretici	15
		Eğlenceli	6
		Pekiştirme	5
		Estetik	5
		Bütünü görme	4
		Kalıcı	4
		Kapsamlı	4
		Özet	3
		Detaylı araştırma	2
		Tekrar	2
	Klasik deney formatı	Kolay	4
		Zaman tasarrufu	3
	Vee diyagramı ve Klasik deney formatı	Hepsini	4
		Hiçbirini	1

Tablo 1 incelendiğinde öğretmen adaylarının deney raporlarını hangi formatta hazırladıklarını belirlemek için “Deney raporlarını hangi formatta hazırlamayı tercih edersin (Vee diyagramı-Klasik deney formatı?)” sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya yönelik verilen cevaplar incelendiğinde; öğretmen adaylarının farklı tercihler yaptıkları görülmektedir. Bu tercihlerde öğretmen adaylarının en fazla Vee diyagramı formatını kullanmak istedikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının birçoğu (f=6) Vee diyagramını “öğretici” olduğu için tercih ettiğini belirtmiştir. Örneğin bir öğretmen adayı (Ö16) “*kavramlar arasında ilişki kurması, öğretici olması nedeniyle, deneyi neden ve nasıl yollarla hazırladığımı en iyi anlatabileceğim bir çalışma formatıdır.*” olarak cevaplarken; bir başka öğretmen adayı (Ö26) “*deneyle ilgili geniş araştırma yaparak konuları daha açıklayıcı ve öğretici hale getiriyor..*” ifadesine yer verdikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının “öğretici” kavramından sonra Vee diyagramlarının en çok (f=4) eğlenceli,

(f=4) bütünü görme ve (f=4) kalıcılığı sağlamaya vurgu yaptıkları görülmüştür. Örneğin Vee diyagramlarının “eğlenceli” olma durumunu Ö22 “*klasik deney formatına göre daha öğretici ve eğlenceli*”, Ö25 “*hem daha eğlenceli hem de daha çok öğrenme amaçlı*”, Ö23 “*Vee diyagramı daha bilgilendirici ve eğlenceli*” olarak gördüklerini belirtmişlerdir. Vee diyagramlarının “bütünü görme” durumunu Ö35 “*işlenen konuyla ilgili bütün terimleri detaylıca öğrenmemizi sağlıyor*”, Ö35 “*konuların bütünüyle düşünerek tekrar edilmesini kolaylaştırıyor.*” şeklinde ifade etmişlerdir. Vee Diyagramlarının “kalıcı olma” durumunu Ö30 “*Vee diyagramı hazırlarken ek bilgilere daha çok ihtiyaç duyuyorum ve araştırarak yazmak daha akılda kalıcı hale geliyor.*” Ö9 “*konuyu teorik, deneysel ve şekil yönünden daha zengin gösterip, daha kalıcı hale getiriyor.*” Öğretmen adaylarının ifadelerinde diğer vurgu yaptıkları kavramlar (f=2) “estetik”, (f=2) “detaylı araştırma” ve (f=2) “kavramlar arası bağlantı” olarak belirlenmiştir. Örneğin Vee diyagramlarının “estetik olma” durumunu öğretmen adaylarından Ö7 “*hem daha güzel görünüyor çizerken zevk alıyorum hem de bilgi açısından deneyi daha iyi açıklamamızı sağlıyor ve yorulmamızı engelliyor.*” öğretmen adaylarından Ö13 “*Vee diyagramını çok yönlü öğrenme sağlayarak daha çok bilgi verici ve görsel olarak daha güzel olduğu için tercih ediyorum.*” şeklinde ifade etmişlerdir.

Öğretmen adaylarından bir kısmının (f=7) laboratuvar raporlarını, kolay hazırlanması (f=4) ve uzun zaman almaması (f=3) nedeniyle klasik deney raporu formatında hazırlamayı tercih ettikleri belirlenmiştir. Örneğin öğretmen adaylarından Ö6 “*klasik deney raporu Vee diyagramına göre daha kolay ve daha az vakit harcıyoruz.*” Öğretmen adaylarından Ö26 “*hazırlaması daha kolay ve konuları daha kalıcı hale getiriyor.*” olarak ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının (f=4) deney raporu hazırlamada her iki rapor formatı da tercih ettikleri belirlenmiştir. Örneğin öğretmen adaylarından Ö29 “*konuyu az detaylı olarak işleyeceğim de klasik deney raporunu kullanırdım fakat detaylı ve araştırma yaparak konuyu pekiştirmek istersem de Vee diyagramı şeklini tercih ederdim.*” öğretmen adaylarından Ö36 “*konunun içeriğine göre karar verirdim.*” şeklinde görüşlerini ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarından Ö31 ise hiçbirini tercih etmeyeceğini şu ifade ile “*Vee diyagramı çok karmaşık, klasik deney formatı da öğrenme şekline ters düştü*” şeklinde belirtmiştir.

Görüşme formunda öğretmen adaylarına “En çok hangi deney rapor formatını oluşturmayı tercih edersin? Nedenini açıklar mısın?” sorusu yöneltilmiştir. Cevaplar

incelendiğinde öğretmen adaylarının en fazladan, en aza Vee diyagramı formatı, klasik deney raporu formatı ve her iki deney raporunu hazırlamayı tercih ettikleri görülmüştür. Vee diyagramını tercih eden öğretmen adayları hazırlanmasının eğlenceli ve görsel olarak güzel, anlaşılabilirlik düzeyinin iyi olduğunu, detaylı araştırma yaptıklarını ve konunun tamamını görmeyi sağladığını belirten ifadeler kullanarak gerekçelendirmişlerdir. Klasik deney raporu tercih eden öğretmen adayları ağırlıklı olarak hazırlanmasının pratik ve fazla zaman almadığını vurgulamışlardır. Her iki deney raporunu hazırlamayı tercih eden öğretmen adayları ikisinin birbirini tamamlaması gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının tercihleri incelendiğinde, Vee diyagramlarının bir öğrenme aracı olduğu ve hazırlanması için detaylı araştırma yapılması gerektiğine dikkat çeken bulgular olduğu söylenebilir. Öğretmen adayları konuyu Vee diyagramları ile öğrendiklerini belirtirken düşünmeyi kolaylaştırdığını vurgulamışlardır. Düşünmeyi kolaylaştırma fikrini yansıtan Ö10 “*Vee diyagramı daha ayrıntılı ve öğretici bilgiler verip kitap niteliği taşıyor, düşünmeyi kolaylaştırıyor.*” Ö8 “*Vee diyagramı konuyu daha net ve daha kolay anlamamızı sağlıyor.*” Ö33 “*Vee diyagramını öğrencilerimin düşüncelerinin şekillenmesini kolaylaştıracağı için tercih ederdim.*” Ö34 “*Vee diyagramı konuların bütünüyle düşünülerek tekrar edilmesini kolaylaştırıyor.*” şeklinde ifade etmişlerdir. Vee diyagramlarının kapsamlı bir araç olduğunu da belirten, Ö19 “*Vee diyagramının daha kapsamlı ve faydalı olacağını düşünüyorum*” Ö32 kodlu öğretmen adayı “*Vee diyagramları daha kapsamlı ve öğreticidir.*” Ö16 “*Konuların her noktasına değinmesi açısından, nelere dikkat etmemiz gerektiğini bize daha iyi gösterdiği için tercih ederdim.*” gibi ifadelerle düşüncelerini belirtmişlerdir.

4.4.2. Vee Diyagramı Hazırlama Sürecine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Vee diyagramı hazırlama süreci “Her hafta hazırlama, hazırlarken araştırma yapma ve hazırlarken zorlanma” temasına ait kategorilerin ve kodların frekans dağılımları Tablo 2’de gösterilmektedir.

Tablo 4.2. Vee diyagramı hazırlama süreci temasına ilişkin frekans dağılımları

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Vee diyagramı hazırlama süreci	Evet (Başvurulan kaynaklar)	İnternet ve deney föyü	31
		Kitap	7
		DeFTER	2
		Arkadaş	2
		Slayt	1
		Önceki bilgiler	1

Düzenli hazırlama	Kısmen hazırlama	Devamsızlık	3
		Konuyu tam anlamama	2
		Zaman yetersizliği	1
		Unutmak	1
Zorluk ve nedeni	Zorlandım	Kavram haritası	8
		Şekil çizimi	3
		Fazla zaman harcanması	2
		Konu bütünlüğünde kopma	1
		Kağıt düzeni	1
		Teori ve deneysel ilke ayrımı	1
		Veri dönüşümleri	1
		Teorik bilgi oluşturmak	1
		Zorlanmadım	18

Öğretmen adaylarına Vee diyagramı hazırlama sürecine yönelik olarak “Vee diyagramı her hafta hazırladın mı?” sorusu yöneltmiştir. Tablo 2 incelendiğinde öğretmen adaylarının tamamına yakını (f=29) her hafta düzenli olarak Vee diyagramı hazırladığını belirtmiştir. Öğretmen adaylarından bazıları (f=7) bazen hazırlayamadığını belirtmiştir. Öğretmen adaylarından bir kısmı (f=3) devamsızlık yaptığı için hazırlayamadığını, (f=2) konuyu tam anlayamadığı için, (f=1) unuttuğu için ve zaman yetersizliği olarak belirtmiştir. Bu temada birleştirilen bir diğer soru Vee diyagramı hazırlarken hangi kaynaklardan araştırma yaptığına yöneliktir. Öğretmen adaylarının tamamına yakını (f=31) internet ve deney föyünden yararlandığını belirtirken bazıları (f=2) defter ve arkadaş olarak bazıları da (f=1) slayt ve önceki bilgilerinden faydalandıklarını belirtmiştir.

Öğretmen adaylarına Vee diyagramı hazırlama sürecinde zorluk yaşayıp yaşamadıkları sorulmuş öğretmen adaylarının yarısı (f=18) bu süreçte zorlandığını, diğer yarısı (f=18) zorlanmadığını belirtmiştir. Öğretmen adayları zorluk yaşamanın nedeni olarak en fazla (f=8) Vee diyagramında yer alan kavram haritasını oluşturmada zorluk olarak belirtmiştir. Öğretmen adaylarından Ö17 “*Vee diyagramında kavram haritası oluştururken zorlandım.*” Zorluk yaşamanın diğer bir nedenini öğretmen adayları (f=3) şekil çizme olarak belirtmiştir. Öğretmen adaylarından Ö14 “*Vee diyagramında deneyin şekillerini oluştururken zorlandım*” ve Ö14 “*Vee diyagramı şeklini çizerken zorlandım.*” olarak ifade etmiştir. Bazı öğretmen adayları ise fazla zaman harcanmasını zorluk nedeni olarak belirtmiştir. Bu durumu öğretmen adaylarından Ö33 “*Vee diyagramı hazırlarken zorlanmadım fakat çok zaman harcamamızı gerektiren bir çalışmaydı.*” olarak ifade etmiştir. Bazı öğretmen adayları da zorlanma nedenlerini ‘(f=1) konu bütünlüğünden

kopma, (f=1) kağıt düzeni, (f=1) teori-deneysel ilke ayrımı, (f=1) veri dönüşümleri, (f=1) teorik bilgi oluşturmak’ olarak belirtmiştir.

4.4.3. Vee Diyagramı Kullanımının Etkilerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Vee diyagramı kullanımının etkileri “Teori-uygulama ilişkisi, anlamlı öğrenme, yeni bilgiler öğrenme ve kavram yanlışlarının giderilmesi” temasına ait kategorilerin ve kodların frekans dağılımları Tablo 3’de gösterilmektedir.

Tablo 4.3. Vee diyagramı kullanımının etkileri temasına ilişkin frekans dağılımları

Tema	Kategori	Kod	Frekans
Vee diyagramı kullanımının etkileri	Öğrenme	Teori-uygulama ilişkisi	34
		Kavram yanlışlarının giderilmesi	32
		Yeni bilgiler öğrenme	31
		Anlamlı öğrenme	27
	Öğretmenken kullanma isteği	Evet	31
		Hayır	5

Öğretmen adaylarına Vee diyagramı kullanımının etkilerine yönelik olarak “Vee diyagramı kullanmak öğrenmenize hangi açıdan katkı sağladı? sorusu yöneltilmiştir. Tablo 3 incelendiğinde, öğretmen adayları laboratuvar uygulamalarında Vee diyagramı kullanımını ‘teorik-uygulama ilişkisi, kavram yanlışlarının giderilmesi, yeni bilgiler öğrenme ve anlamlı öğrenme açısından’ değerlendirmiştir. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu (f=34) Vee diyagramı kullanımının teori ile uygulama arasındaki ilişkiyi göstermede, kavram yanlışlarını gidermede (f=32), yeni bilgiler öğrenmede (f=31) ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesinde (f=27) faydalı bir öğrenme materyali olduğunu düşünmektedirler.

Aynı temada birleştirilen diğer bir soru olan “Öğretmen olduğunda Vee diyagramı kullanır mısın? sorulmuş ve öğretmen adaylarının cevapları analiz edildiğinde büyük çoğunluğunun (f=31) Vee diyagramı kullanmak istedikleri belirlenmiştir. Çok az öğretmen adayı (5) kesin bir ifade ile kullanmak istemediğini belirtmiştir. Dikkat çeken önemli bir bulgu ise öğretmen adaylarının yarısının Vee diyagramı hazırlamada zorlanmasına rağmen öğretmenlik yaparken kullanmak istemeleridir.

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma sorularına yönelik bulgular, literatür ışığında tartışılmış ve bazı önerilere yer verilmiştir.

5.1. Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Düşünceler Anketine İlişkin Tartışma ve Sonuç

Fen bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvar aktivitelerine yönelik olarak en olumlu madde “Laboratuvar çalışmaları amacına ulaşıyor” şeklinde olmuştur. Elde edilen bu bulguya yönelik olumsuz düşünce belirten öğretmen adayının olmaması sevindiricidir. Ulaşılan bu bulgu, Güneş, Şener, Germi ve Can (2013)’ın laboratuvara yönelik öğretmen ve öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesini inceleyen çalışmalarında, öğretmen ve öğrencilerin en olumlu düşündükleri madde olan “Laboratuvar çalışması fen bilgisi derslerinin daha verimli geçmesini sağlar” ifadesi ile desteklenmektedir.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvar aktivitelerine yönelik olarak en olumsuz madde “Laboratuvar ortamı öğrencilerin dikkatini çekecek şekilde düzenlenmiştir.” şeklinde olmuştur. Fen bilimleri öğretmen adayları laboratuvarların daha etkili bir öğrenme ortamı sağlaması için dikkatlerini çekecek afişlerin yer alması gerektiğini düşünmektedirler. Bu sonucu literatürde destekleyen çalışmalar bulunmaktadır. Ayas, Karamustafaoğlu, Sevim ve Karamustafaoğlu (2002)’nin genel kimya laboratuvar uygulamalarının öğrenci ve öğretim elemanı gözüyle değerlendirilmesi amacıyla yapmış oldukları çalışmada, “Laboratuvar ortamı öğrencinin dikkatini çekecek şekilde düzenlenmeli” sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca İlhan, Sadi, Yıldırım ve Bulut (2009)’un kimya öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamaları hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla yapmış oldukları çalışmada, “Laboratuvar ortamı öğrencilerin dikkatini çekecek şekilde düzenlenmiştir” bulgusuna ulaşılmıştır.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvar aktivitelerine yönelik olarak en fazla kararsızlık gösterdikleri madde “Deneyler daha çok güncel olaylardan seçilmelidir.” şeklinde olmuştur. Öğrencilerin deneylerin bilimsel gelişmeler ışığında güncellenmesinden yana oldukları söylenebilir. Akgün (2010)’ün öğretmen adaylarının fen ve teknoloji laboratuvarına ilişkin görüşleri ve bilimsel okur yazarlık düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapmış olduğu çalışmada, öğrencilerin “Laboratuvarda yapılan

deneyler hayattan alınmış bir kesit gibi hayatın içine yansıyor, bu şekilde de konuyu kavramamız kolaylaşıyor” ifadesine % 55.3 oranında “katılıyorum” şeklinde cevap verdiklerini belirlemiştir. Araştırmacının elde ettiği bu sonuç, araştırmamızın bulgusunu destekler niteliktedir Ayrıca İlhan, Sadi, Yıldırım ve Bulut (2009)’un kimya öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamaları hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmak amacıyla yapmış oldukları çalışmada, öğrencilerin deneylerin güncel olaylardan seçilmesi ile ilişkili olarak yüksek oranda (% 68,80) olumlu cevap vermiş olmaları laboratuvar yapılan deneylerin güncel olması gerektiği sonucunu doğurmuştur. Fen bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarına yönelik düşünceleri genel olarak değerlendirildiğinde oldukça olumludur. Benzer şekilde Can (2011)’ın yapmış olduğu çalışmada öğretmen adaylarının genel olarak laboratuvar uygulamalarına yönelik olumlu düşünceye sahip oldukları belirlenmiştir.

5.2. Laboratuvar Deney Raporlarına Bakış Açısı Anketine İlişkin Tartışma ve Sonuç

Fen bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvar deney raporlarına bakış açılarına yönelik olarak en olumlu madde “Rapor hazırlarken deney föyünden yararlanıyorum.” şeklinde olmuştur. Öğrenciler deney raporu hazırlarken en fazla deney föylerinden yararlanırken, bunun yanında yine yüksek ölçüde arkadaşlarıyla bilgi alışverişinde bulunarak da deney raporu hazırladıklarını belirtmişlerdir. Ulaşılan bu bulgu, Ültay ve Ültay (2009)’ın fen bilgisi öğretmen adaylarının deney raporlarına bakış açılarını inceleyen çalışmalarında, öğretmen adaylarının en olumlu cevapladıkları madde olan “Rapor hazırlarken deney föyünden faydalaniyorum” ifadesi ile desteklenmektedir.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvar deney raporlarına bakış açılarına yönelik olarak en olumsuz madde “Rapor hazırlarken internetten bulduğum bilgileri değiştirmeden kullanıyorum” şeklinde olmuştur. Elde edilen bu bulguya yönelik öğrencilerin olumsuz cevap vermeleri, rapor hazırlarken bilgileri doğrudan internetten kullanmayıp kendi düşünceleri ile şekillendirmeleri sevindiricidir.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvar deney raporlarına bakış açılarına yönelik olarak en fazla kararsızlık gösterdikleri ifade, “Rapor hazırlarken internetten faydalaniyorum” şeklinde olmuştur.

5.3. Vee Diyagramına Karşı Tutum Ölçeğine İlişkin Tartışma ve Sonuç

Fen bilimleri öğretmen adaylarının Vee diyagramlarına ilişkin tutumlarına yönelik olarak en olumlu madde “Vee diyagramları anlaşılması güç deneyleri, anlaşılır hale getirmek için çok yararlı olacaktır.” şeklinde olmuştur. Elde edilen bu bulguyla, Vee diyagramlarının öğrencilerin öğrenme süreçlerine faydalı olduğu görülmüştür. Bu sonucu literatürde destekleyen çalışmalar bulunmaktadır. Tekeş (2011)’in Vee diyagramlarının öğrencilerin mekanik dalgalar konusundaki başarılarına etkisini incelemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada, öğrencilerin “Daha önce kullandığımız klasik deney raporları, deney konusunun anlaşılıp öğrenilmesine Vee diyagramları kadar katkı sağlamıyordu.” ifadesine % 64.7 oranında “Evet” şeklinde cevap verdiklerini belirlemiştir. Araştırmacının elde ettiği bu sonuç, araştırmamızın bulgusunu destekler niteliktedir. Ayrıca Nakiboğlu ve Meriç (2000)’in Vee diyagramlarının gerçek bir öğrenme ortamı sağlamadaki yerini inceleyen çalışmalarında, öğrencilerle yapılan görüşmelerde “Vee diyagramı ile hazırlanan raporlar öğrencilerin deneyi çok iyi öğrenmelerini veya deney esnasında öğrenebilecek maksimum bilgiyi öğrenmelerini sağlayacaktır.” bulgusu ile desteklenmiştir.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının Vee diyagramlarına ilişkin tutumlarına yönelik olarak en olumsuz madde “Vee diyagramı hazırlamak klasik yönteme göre çok zor ve sıkıcı bir iştir.” şeklinde olmuştur. Ulaşılan bu bulgu, öğrencilerin laboratuvarında Vee diyagramı kullanmalarının klasik yönteme göre daha kolay ve eğlenceli olduğunu göstermiştir. Tekeş (2011)’in, Vee diyagramlarının öğrencilerin mekanik dalgalar konusundaki başarılarına etkisini inceleyen çalışmasında, “V-Diyagramı ile çalışmaktan zevk aldım” ifadesi ile çalışmamız desteklenmektedir. Ayrıca Çelikler, Güneş, Güneş, Şendil (2008)’in temel kimya laboratuvarı dersinde Vee diyagramı uygulamalarının öğrenci başarısına etkisini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, “Vee diyagramının karmaşık deneyleri daha anlaşılır hale getirdiği” sonucuna ulaşılmıştır.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının Vee diyagramlarına ilişkin tutumlarına yönelik olarak en fazla kararsızlık gösterdikleri madde “Vee diyagramı hazırlamak klasik yönteme göre çok zor ve sıkıcı bir iştir.” şeklinde olmuştur. Ulaşılan bu bulgu ile öğrenciler Vee diyagramını çok faydalı bulmuş olabilirler diğer taraftan Vee diyagramı oluşturma uzun zaman aldığını düşünüyor olabilirler bu yüzden kararsızlık gösterebilmektedirler. Kırılmazkaya ve Zengin (2016)’in Fotosentez konusu hakkında

kavram yanılgılarının Vee diyagramı aracılığıyla belirlenmesi ve bu araca yönelik görüşlerin tespit edilmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, öğrenciler Vee diyagramı oluşturmanın % 57.9 oranında zaman alıcı ve % 42.1 oranında hazırlanmasının zor olduğu sonucuna varmışlardır.

5.4. Vee Diyagramı Kullanımına İlişkin Tartışma ve Sonuç

Fen bilimleri öğretmen adaylarının deney raporu tercihinine yönelik görüşleri incelendiğinde en fazla Vee diyagramlarını tercih ettikleri görülmüştür. Öğretmen adayları elde edilen bu bulgu ile Vee diyagramlarının klasik yöntemle göre daha öğretici, eğlenceli ve konuyu bütünüyle ele alması açısından daha kapsamlı olduğunu belirtmişlerdir. Literatürde bu sonucu destekleyen çalışmalar bulunmaktadır. Kırılmazkaya ve Zengin (2016)'in Fotosentez konusu hakkında kavram yanılgılarının Vee diyagramı aracılığıyla belirlenmesi ve bu araca yönelik görüşlerin tespit edilmesini inceledikleri çalışmada “Daha önceden hazırladığınız deney raporları ile Vee diyagramlarını kıyaslar mısınız? Öğretmen olduğunuzda hangisini kullanmayı tercih edersiniz? sorusuna 15 öğrencinin “Vee diyagramını”, 4 öğrencinin de “Geleneksel deney raporunu” tercih ettikleri belirlenmiştir. Öğrenciler görsellik, konunun daha iyi anlaşılması ve konu bütünlüğünü sağlaması açısından Vee diyagramlarını tercih ettiklerini belirtirken bunun yanında Vee diyagramının hazırlanmasının daha zor olduğunu ve zaman aldığını bu yüzden geleneksel deney formatını tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Tekeş (2011)'in Vee diyagramlarının mekanik dalgalar konusundaki başarılarına etkisini incelediği çalışmada, “Laboratuvarlarda klasik deney raporları yerine Vee diyagramlarının kullanılması çok daha iyi olur” ifadesine %73.7 oranında “Evet” şeklinde cevap verdiklerini belirlemiştir. Araştırmacının elde ettiği bu sonuç, çalışmamızı destekler niteliktedir. Çinkı (2007)'nin Fen bilgisi deneylerinde Vee diyagramları ve çalışma yaprakları kullanımının öğrenci başarılarına etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada, %71.6 oranında Vee diyagramının fen bilgisi dersi için uygun bir teknik olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yine bu çalışma %91.7 oranında Vee diyagramının fen bilgisi derslerini daha eğlenceli hale getirdiği sonucunu göstermektedir.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının Vee diyagramlarını hazırlama sürecine yönelik görüşleri incelendiğinde Vee diyagramı hazırlarken en fazla deney föyünden ve internetten faydalandıklarını ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Ültay ve Ültay (2009)'ın fen bilimleri öğretmen adaylarının deney raporlarına bakış açılarını inceleyen

çalışmalarında, öğretmen adaylarının en olumlu cevapladıkları madde olan “Rapor hazırlarken deney föyünden faydalaniyorum” ifadesi olmuştur. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu Vee diyagramı oluştururken zorlanmadığını ifade etmiştir. Literatürde bu sonucu destekleyen çalışmalar bulunmaktadır. Günaydın (2019)’ın “Vee diyagramları ile yapılan öğretimin 6.sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına etkisinin incelenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, öğrencilerin yapılan mülakatlarda verileri grafiğe aktarırken zorluk çekmediklerini, veri dönüşümleri kısmını kolaylıkla oluşturduklarını belirlemiştir. Ayrıca Kırılmazkaya ve Zengin (2016)’ın Fotosentez konusu hakkında kavram yanılgılarının Vee diyagramı aracılığıyla belirlenmesi ve bu araca yönelik görüşlerin tespit edilmesi amacıyla yaptıkları çalışmada “teori-prensip” kısmında zorlanmadıklarını fakat “sonuçlar-iddialar” kısmında verilerden genel bir çıkarımda bulunmanın onları zorladıklarını belirtmişlerdir. Çınk (2007)’nın Fen bilgisi deneylerinde Vee diyagramları ve çalışma yaprakları kullanımının öğrenci başarılarına etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada, öğrencilerin Vee diyagramlarını oluşturma sürecinde herhangi bir sorunla karşılaşmadıklarını, deneysel gözlem ve açıklama yeteneklerini geliştirdiklerini ileri sürmüşlerdir. Tekeş (2011)’in Vee diyagramlarının öğrencilerin mekanik dalgalar konusundaki başarılarına etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada, öğrencilerden bazıları Vee diyagramlarını oluştururken ilk başta zorlandıklarını fakat uygulama öncesinde yapılan Vee diyagramı çalışmalarıyla bu sorunu ortadan kaldırdıklarını belirtmişlerdir.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının Vee diyagramı kullanımının etkilerine yönelik görüşleri incelendiğinde, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun Vee diyagramının teori ve uygulama arasındaki ilişkiyi belirlemede, kavram yanılgılarını gidermede ve yeni bilgiler öğrenerek anlamlı öğrenmeyi sağlamada faydalı bir araç olduğunu ifade etmişlerdir. Literatürde bu ifadeleri destekleyen çalışmalar bulunmaktadır. Tekeş (2011)’in Vee diyagramlarının öğrencilerin mekanik dalgalar konusundaki başarılarına etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada, Vee diyagramları sayesinde kavramlar arası ilişkileri daha iyi öğrendiklerini ve deneyle ilgili kavramları öğrenirken kısa zaman da daha kalıcı bir süreçten geçtikleri görüşüne vardıkları görülmektedir. Demirtaş (2006)’ın kimya deneylerinde Vee diyagramları ile öğretim etkinliğini incelediği çalışmasında, öğrencilerin “teori ve uygulama arasında bağlantı kurmalarının kolaylaştığı, gerçek bir öğrenme ortamı sağlamada verimli bir araç olduğu ve deney

konusunun anlamlı bir şekilde öğrenilmesinde etkili olduğu” sonucu ile desteklenmektedir.

5.5. Öneriler

Bu bölümde elde edilen bulgulara ve sonuçlara dayanarak, öğrenme-öğretme süreçlerine ve gelecekteki araştırmacılara yol gösterebilecek önerilere yer verilmiştir.

- Vee diyagramı ile desteklenmiş laboratuvar uygulamaları öğrencileri ön hazırlık nedeniyle araştırmaya sevk etmesi, anlamlı öğrenmeyi artırması, kavram yanlışlarının tespitinde ve giderilmesinde önemli bir etkiye sahip olması açısından olayları bilimsel açıdan ele alarak sorgulayabilen araştırmacılar yetiştirerek kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.
- İlköğretim fen ve teknoloji kitaplarında Vee diyagramlarına yönelik etkinlikler tasarlanmalıdır.
- Eğitim fakültelerinin birçoğunda yer alan “Öğretim yöntem ve teknikleri” derslerinde Vee diyagramlarına daha fazla yer verilmelidir.
- Vee diyagramları ile hazırlanan çalışmaların Türkiye’de sınırlı olması göz önüne alınırsa özellikle ilkokul düzeyinden üniversite düzeyine kadar bu tarzdaki çalışmalar genişletilip çeşitlendirilmelidir.
- Yalnızca eğitim fakülteleri değil, fen edebiyat fakülteleri vd. gibi fizik, kimya ve biyoloji gibi anabilim dallarında öğrenim gören öğretmen adaylarına bu teknik derslerde tanıtılmalı ve uygulamalarına yer verilmelidir.
- Alternatif ölçme ve değerlendirme aracı olarak kullanılmasına yönelik uygulamalar yapılmalıdır.
- Türkiye’de özellikle ilköğretim düzeylerinde Vee diyagramları ile ilgili çalışmaların yetersiz olması sebebiyle öğretmenlere hizmet içi eğitim programları aracılığıyla geniş bilgiler verilip kendi derslerinde kullanmaları sağlanmalıdır.

6. KAYNAKLAR

- Afamasaga, K. (2004). An Undergraduate Students Understanding of Differential Equations Through Concept Maps and Vee Diagrams. *First International Conference on Concept Mapping*, Pamplona. Spain.
- Afamasaga-Fuat'ı, K. (2011). *Students' Attitudes and Problem Solving with Vee Diagrams*. The Assesment Handbook, 5, 1-20.
- Ahlberg, M., Aanismaa, P., & Dillon, P. 2005. Education for Sustainable Living: Integrating Theory. Practise. *Design and Development. Scandinavian Journal of Educational Research*, 49 (2), 167-186.
- Akgün, Ö. (2010). *Öğretmen Adaylarının Fen ve Teknoloji Laboratuvarına İlişkin Görüşleri ve Bilim Okur-Yazarlığı*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Akıllı, H. İ. (2018). *Fen Bilimleri Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının "Güvenli Laboratuvar Kullanımını" Gerçekleştirme Amaçlarının Planlanmış Davranış Teorisiyle Belirlenmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akpullukçu, S. (2017). *Fen Bilimleri Öğretmenlerine Uygulanan Laboratuvar Güvenliği Mesleki Gelişim Seminerlerinin Etkileri: Laboratuvar Güvenliği Bilgi Düzeyleri*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aksoy, G. (2006). *İşbirlikçi Öğrenme Yönteminin Genel Kimya Lâboratuvarı Dersinde Akademik Başarıya, Lâboratuvar Malzemesi Tanıma ve Kullanma Becerisine Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Alkan, C., Çilenti, K., & Özçelik, D. (1991). Kimya öğretimi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Alkan, F. (2012). *Kendi Kendine Öğrenmenin Kimya Laboratuvarında Öğrenci Başarısına, Öğrenme Hazırbulunuşluğuna, Laboratuvar Becerilerine Yönelik Tutumuna ve Endişesine Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ankara.
- Alvarez, M. C., & Risko, V. J. (2007). The use of vee diagrams with third graders as a metacognitive tool for learning science concepts.
- Al-Zaanen, J. (2010). The Impact of (V) Diagram and Experiment Demonstration Strategies on Practical Performance for the 8th Grade Students and Their Acquisition of Cognitive Skills Which Implemented in The International (TIMSS) Tests in Gaza Strip. *An-Najah University Journal for Research – Humanities*, 24(8), 2289-2310.

- Atılboz, N. G., & Yakışan, M. (2003). V-diyagramlarının genel biyoloji laboratuvarı konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi: Canlı dokularda enzimler ve enzim aktivitesini etkileyen faktörler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 8-13.
- Ault, C.R., Novak, J.D. Gowin, D.B. (1988). Constructing Vee Maps for Clinical Interviews on Energy Concepts, *Science Education*, 72(4), 515-545.
- Ault, R. C., Novak, J. D., & Gowin, D.B. (1984). Constructing Vee Maps for Clinical Interviews on Molecule Concepts. *Science Education*, 68 (44), 441-462.
- Ayas A. P., Karamustafaoğlu S., Sevim S. ve Karamustafaoğlu O. (2002). Genel kimya laboratuvar uygulamalarının öğrenci ve öğretim elemanı gözüyle değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 50-56.
- Ayas, A., Çepni, S., & Ayvacı, H. Ş. (2008). *Fen ve teknoloji derslerinde öğrencileri aktif kılan yöntem, teknik ve modeller: kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi. (ss. 25-29)*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Aydın, Ş. Z. (2018). *Fen Bilgisi Dersi Öğretiminde Sanal Laboratuvar Uygulamasının Kullanılması ve Değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aydoğdu, M., & Kesercioğlu, T. (2005). *İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık, 56-66.
- Ayvacı, H. Ş., & Akbulut, H. İ. (2012). Elektrik Akımı İle İlgili Kavramların Gelişiminde Vee Diyagramlarının Etkisini Belirlemeye Yönelik Bir Pilot Çalışma. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 109-126.
- Azaklar, S. (2007). *Uzaktan Erişimli Elektronik Laboratuvarı Tasarımı*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Barnett, J., & Hodson, D. (2001). Pedagogical context knowledge: Toward a fuller understanding of what good science teachers know. *Science Education*, 85(4), 426-453.
- Başaran, B. (2018). *Arduino'nun Elektrik Deneylerine Entegre Edilmesinin ve Deney Raporlarının Poster Şeklinde Hazırlanmasının, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fizik Laboratuvarlarına, Teknolojiye ve Bilgi İletişim Teknolojilerine Yönelik Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Başkan, A. (2016). *Üniversitelerde Disiplinlerarası Bir Yapılanma Olarak Tasarım Laboratuvarları (Design Lab) Üzerine Durum Analizi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

- Batır, R. (2018). *Ortaokul 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersinin “Elektrik Enerjisi” Ünitesinin Laboratuvar Temelli Öğretimi ve Akademik Başarıya Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Bayrak, B. (2005). *Fizik Eğitiminde Laboratuvar Destekli Öğretim ile Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisinin Karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bilir, S. (2019). *İlkokul Dördüncü Sınıf Fen Bilimleri Dersi Basit Elektrik Devreleri Ünitesinde Laboratuvar Destekli Öğretimin Akademik Başarı ve Tutuma Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu.
- Bozkurt, E. (2008). *Fizik Eğitiminde Hazırlanan Bir Sanal Laboratuvar Uygulamasının Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Bozkurt, O., Orhan, A. T., Keskin, A., & Mazi, A. (2008). Fen ve teknoloji dersinde işbirlikli öğrenme yönteminin akademik başarıya etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi* 2, 63-78.
- 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, Ankara.
- Bybee, J. (2000). Alternating environments. *Papers in laboratory phonology V: Acquisition and the lexicon*, 5, 250.
- Calais, G.J. 2009. The Vee Diagrams as a Problem Solving Strategy: Content Area Reading/Writing Implications. *National Forum Teacher Education Journal*, 19(3), 1-8.
- Cannon, J.R. 1996. Extra Credit, Extra Science. *Science and Children*, 34(1), 38-40.
- Ceylan, A. (2019). *Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ortamında V-Diyagramı Kullanımının Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine ve Genel Kimya Laboratuvar Algılarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Clarke, A., & Ryder, J. (2002). Knowledge Mapping. Collaborative Learning Using Concept Mapping. Hershey, NY: IGI Global, 215-235. *Concept Maps and Vee Diagrams*. In Torres, P., Marriott, R. (Eds.) *Handbook of Research on*
- Çelikler, D., Güneş, M., Güneş, T., & Şendil, K. (2008). V-Diyagramı Uygulamalarının Temel Kimya Laboratuvarı Dersinde Öğrenci Başarısına Etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (Kefad)*, 9(2), 51-58.

- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş, geliştirilmiş 6. Baskı*. Bursa: Celepler Matbaacılık.
- Çınkı, A. (2007). *Fen bilgisi deneylerinde V-diyagramları ve çalışma yaprakları kullanımının ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin başarıları üzerine etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Çoşkun, M. (2017). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Güvenliği Hakkındaki Bilgi Düzeyleri*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demir, B. (2017). *Yeşil Kimya Kavramı ve Genel Kimya Laboratuvar Etkinliklerinin Yeşil Kimya İlkelerine Uygun Hale Getirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Demir, E. (2016). *Fen Laboratuvarlarının Fiziki Şartlarının ve Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Güvenliği Konusundaki Bilgi Düzeylerinin Araştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demir, M. B. (2010). *Sınıf Öğretmenliği Adaylarının Laboratuvar Becerilerinin Geliştirilmesinde Hipotez Sinama ve Açık Uçlu Deney Tekniğinin Etkisinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Demir, S. (2014). *Bilimsel Tartışma ve Araştırmaya Dayalı Tasarlanan Laboratuvar Programının, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Demirtaş, B. (2006). *Kimya Deneylerinde “V Diyagramları İle Öğretim Etkinliğinin İncelenmesi”*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Durak, H. (2007). *Fizikokimya Laboratuvarlarında V-Diyagramı Kullanımı ve Uygulamaları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Efendioğlu, A. (2012). *Çoklu Ortam Benzetimlerinin Fen Öğretiminde Uygulanması ve Öğretmen Adaylarının Bilişsel Ve Duyuşsal Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Ergin, D. Y. (1995). 1. ölçeklerde geçerlik ve güvenilirlik. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(7), 125-148.
- Ergin, Ö., Şahin-Pekmez, E., & Öngel-Erdal, S. (2005). *Deney Yoluyla Fen Öğretimi*. Dinazor Kitabevi, İzmir.

- Erkol, M., Kışoğlu, M., & Gül, Ş. (2017). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı Rapor Formatının Öğretmen Adaylarının Başarılarına ve Fen Bilgisi Laboratuvarına Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Ilkogretim Online*, 16(2).
- Esiobu, G.O., & Sayibo, K. (1995). Effect of Concept and Vee Mapping under Three Learning Modes on Students Cognitive Achievement in Ecology and Genetics, *Journal of Research in Science Teaching*, 32(9), 971-995.
- Evren, A. (2008). *Hayvan Fizyolojisi Konularının V-Diyagramı İle Öğretiminin Öğrenci Başarısına, Hatırlama Düzeyine ve Duyuşsal Özelliklerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Garnett, P. J., Garnett, P. J., & Hackling, M. W. (1995). Refocusing the chemistry lab: a case for laboratory-based investigations. *Australian Science Teachers Journal*, 41(2), 26-32.
- Geçer, K. (2005). *Fen Bilgisi Dersleri Laboratuvar Uygulamalarında Karşılaşılan Bazı Güçlükler*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Gencer, A. S., Sevim, S., & Kaska, A. (2015). Genel Biyoloji Laboratuvarında Vee Diyagramı Uygulaması: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Akademik Başarılarının, Öz-Yeterlik İnançlarının ve Tutumlarının Boylamsal Olarak Değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(52).
- Germann, P. J. (1989). Directed-inquiry approach to learning science process skills: treatment effects and aptitude-treatment interactions. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(3), 237-250.
- Gezer, S. U. (2014). *Yansıtıcı Sorgulamaya Dayalı Genel Biyoloji Laboratuvarı Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Kullanımı Özyeterlik Alguları, Eleştirel Düşünme Eğilimleri ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gowin, D. B., & Novak, J. D. (1984). *Learning how to learn*. USA: Cambridge University.
- Gökçe, İ. (2006). *Fen ve teknoloji dersi programı ile öğretmen kılavuzunun içsel olarak değerlendirilmesi ve uygulamada karşılaşılan sorunlar (Balıkesir örneği)*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Gökkaya, D. (2017). *Yükseköğretim Programları Genel Kimya Laboratuvarı Uygulamalarının İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Göktürk, Ö. (2017). 9. Sınıf “Kimyasal Türler Arasındaki Etkileşimler” Ünitesinin Laboratuvar Yöntemiyle İşlenmesinin Öğrenci Başarısına ve Kimya Dersine

- Yönelik Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Gözülan, F. (2012). *Laboratuvar Kontrol Sistemine Göre Tasarlanmış Öğrenme Ortamının Öğrenci Başarısına ve Öğrencilerin Öğrenme – Öğretme Sürecine İlişkin Tutumlarına Etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gurley-Dilger, L. (1992). Gowin's Vee: Linking the lecture and the laboratory. *The Science Teacher*. 59 (3), 50–57.
- Gülççek, Ç. (2009). *Bazı Mekanik Kavramları ile İlgili Yanılgıların Giderilmesinde Doğrulayıcı Laboratuvar Yaklaşımları ile Simülasyon Destekli Doğrulayıcı Laboratuvar Yaklaşımları Etkisinin Karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Günay, E. (2018). *Fen Bilimleri Dersi Müfredatında Yer Alan Kimya Temelli Etkinliklerin İncelenmesi ve Öğretmen Görüşleri ile Karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Günaydın, M. (2019). *V diyagramları ile yapılan öğretimin 6.sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına etkisi: Elektriğin iletimi ünitesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Güneş, M. H., Şener, N., Topal Germi, N., & Can, N. (2013). Fen ve teknoloji dersinde laboratuvar kullanımına yönelik öğretmen ve öğrenci değerlendirmeleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 1-11.
- Günlü, E. (2019). *Ortaokul Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sanal Laboratuvar Kullanımının Fen Öğreniminde Uygulanabilirliği Hakkındaki Görüşleri*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Gürdal, A., Şahin, F., & Macaroğlu, E. (1994). Kavram Haritası ve V-Diagramı. *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*. İstanbul.
- Güven, G. (2013). *Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamalarında Sınıf Öğretmeni Adaylarının Yansıtıcı Günlük Yazım ve Epistemolojik İnançlarının İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Hamurcu, H. (1998). Fen derslerinde güvenlik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14).
- Heinze-Fry, Jane A., & Others. (1984). Integration of Ausubelian Learning Theory and Educational Computing. *American Biology Teacher*, 46 (3) 152-156.
- Hodson, R. (2001). *Dignity at work*. Cambridge University Press.

- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (1982). The role of the laboratory in science teaching: Neglected aspects of research. *Review of educational research*, 52(2), 201-217.
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science education*, 88(1), 28-54.
- Hofstein, A., & Mamlok-Naaman, R. (2007). The laboratory in science education: the state of the art. *Chemistry education research and practice*, 8(2), 105-107.
- Immonen-Orpana, P., Åhlberg, M. (2010). *Collaborative Learning by Developing (LbD) Using*.
- İlhan, H. (2013). *Fen ve Teknoloji Dersi Laboratuvarlarında Öğrenme Ortamlarının Yapılandırmacı Yaklaşım Uygunluğunun Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İlhan, N., Sadi, S., Yıldırım, A., & Bulut, H. (2009). Kimya Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Uygulamaları Hakkındaki Düşünceleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 153-160.
- İnce, E., Güven, E., & Aydoğdu, M. (2010). Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları Dersinde Kavram Haritası ve V Diyagramının Akademik Başarı Ve Kalıcılığa Etkisi. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(2), 378-394.
- Johnson, B., & Christensen (2014). Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches, 4.
- Kanat, B. (2018). *Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Araştırma-Sorgulama Yaklaşımının Fen Laboratuvarlarında Uygulanabilirliğine İlişkin Görüşleri ve Yeterlikleri (Kırıkkale İli Örneği)*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Kanlı, U. (2007). *7E Modeli Merkezli Laboratuvar Yaklaşımı ile Doğrulama Laboratuvar Yaklaşımlarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Kavramsal Başarılarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2001). İlköğretim fen öğretmenlerinin bilişsel yeterlik düzeylerinin sınıf içi performans düzeylerine etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 26(121), 24-31.
- Karamustafaoğlu, O., Yaman, S., & Karamustafaoğlu, S. (2005). *Fen ve teknoloji eğitiminde öğrenme ve öğretim materyalleri*. Ankara: Anı Yay.
- Karasar, N. (1991). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. (4. Basım). (79-80). Ankara: Sanem Matbaacılık.
- Karataş, D. (2007). *V-Diyagramının Klasik ve Simülasyonlu Fizikokimya Laboratuvar Deneylerini Öğrenme Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

- Kaya, D. B. (2012). *Temel Kimya Laboratuvar Dersinin Web Ortamı ile Desteklenmesinin Öğrencilerin Başarısına ve Derse Yönelik Tutumuna Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Kesgin, E. (2017). *Fen Eğitiminde Laboratuvar Uygulamalarının Öğrenci ve Öğretmen Perspektifinden Değerlendirilmesi ve Karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Kesim, K. N. (2018). *Proje Tabanlı Öğrenme Destekli Laboratuvar Uygulamalarının Kavram Başarısına ve Öz-Yeterlik İnancına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kılıç, M. S. (2018). *Planlanmış Davranış Teorisi Yoluyla Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Fen Bilimleri Dersi Kapsamında Laboratuvar Uygulamalarını Gerçekleştirmeye Yönelik Davranış Amaçlarının Belirlenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Kıpık, M. (2015). *Kimya Programlarının Yürütülmesinde Öğretmen Yeterliliklerinin ve Altyapı Sorunlarının Belirlenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kırılmazkaya, G., & Zengin, F. K. (2016). Öğretmen adayları fotosentez konusu hakkında kavram yanlışlarının ve diyagramı aracılığıyla belirlenmesi ve bu araca yönelik görüşlerinin tespiti. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 1537-1563.
- Kolçak, D. Y. (2010). *Lise Öğrencilerine Fizik Konularının Öğretilmesinde Klasik ve Bilgisayar Destekli Deney Metotlarının Etkilerini Karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Koştur, H. İ. (2016). *Bilim Tarihi Temelli Laboratuvar Öğretiminin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Bilimleri Dersi Beceri ve Duyuş Öğrenme Alanlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Koroğlu, E. (2020). *Gazlar Ünitesi İle İlgili Labortuvar Etkinliklerinde V-Diyagramları Kullanımının Öğrenci Başarısı ve Tutumuna Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kurt, A. (2017). *Ortaokul Fen Bilimleri Dersinde Laboratuvar Kullanımının Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri Doğrultusunda İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Kyle Jr, W. C. (1979). Assessment and Analyzing Performance of Students in College Laboratories. *Journal of Research in Science Teaching*, 16(6), 545-552.

- Lehman, J. D., Carter, C., & Kahle, J. B. (1985). Concept mapping, vee mapping, and achievement: Results of a field study with black high school students. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(7), 663-673.
- Leibowitz, S.J. (1998). Use of Vee Maps in a College Science Laboratory. *University of Arizona, Paper Presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching (NARST)*. San Diego, CA, 19-22.
- Luft, J. A., Tollefson, S. J., & Roehrig, G. H. (2001). Using an alternative report format in undergraduate hydrology laboratories. *Journal of Geoscience Education*, 49(5), 454-460.
- Lunetta, V. N. (1998). The school science laboratory: Historical perspectives and contexts for contemporary teaching. *International handbook of science education*, 1, 249-262.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Mintzes, J. J., & Novak, J. D. (2005). *Assessing science understanding: The epistemological vee diagram*. In *Assessing science understanding* (pp. 41-69). Academic Press.
- Modes on Students' Cognitive Achievement in Ecology and Genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(9), 971-995.
- Morgil, I., Secken, N., & Karacuha, Z. (2005). V-Diagram applications on chosen subjects in chemistry education. *Journal of Turkish Science Education*, 2(2), 38.
- Mutlu, A. (2015). *Genel Kimya Düzeyinde Gerçek ve Sanal Laboratuvar Ortamlarında Gerçekleştirilen Rehberli Sorgulamaya Dayalı Etkinliklerin Öğrenme Sürecine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Nakhleh, M.B. (1994). Chemical Education research in the laboratory environment: How can research uncover what students are learning? *Journal of Chemical Education*, 71 (3), 201-205.
- Nakiboğlu, C., & Meriç, G. (2000). Genel kimya laboratuvarlarında V-diyagramı kullanımı ve uygulamaları. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(1), 58-75.
- Nakiboğlu, C., & Özkılıç Arık, R. (2006). 4. sınıf öğrencilerinin “Gazlar” ile ilgili kavram yanlışlarının V-diyagramı kullanılarak belirlenmesi. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 1-17.
- Nakiboğlu, C., Benlikaya, R., & Karakoç, Ö. (2001). Ortaöğretim Kimya Derslerinde V-Diyagramı Uygulamaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (21), 97-104.

- Nakiboğlu, C., Karakoç Topal, Ö., & Benlikaya, R. (2002). Öğretmen adaylarının atomun yapısı ile ilgili zihinsel modelleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(4), 88-98.
- Nazlı, C. (2019). *Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (Atbö) Rapor Formatına Göre Raporlaştırmanın Bilimsel Süreç Becerilerine, Sorgulama Becerilerine ve Yazılı Argüman Kalitesine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yozgat Bozok Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yozgat.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Novak, J. D., Bob Gowin, D., & Johansen, G. T. (1983). The use of concept mapping and knowledge vee mapping with junior high school science students. *Science education*, 67(5), 625-645.
- Okebukola, P. A. (1992). Attitude of teachers towards concept mapping and vee diagramming as metalearning tools in science and mathematics. *Educational Research*, 34(3), 201-213.
- Orhan, T. Y. (2019). *Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Biyoteknolojiye İlişkin Laboratuvar Deneyimlerine Yenilikçi Öğretim Yaklaşımlarının Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International journal of science education*, 25(9), 1049-1079.
- Öç, U. (2019). *Argümantasyona Dayalı Fen Laboratuvarı Uygulamalarının Bilimsel Süreç Becerileri, Laboratuvara Yönelik Tutum ve Yaratıcılığa Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Öksüz, G. (2020). *Günlük Yaşamdaki Maddeler Kullanılarak 5E Öğrenme Modeline Göre Yapılan Kimya Deneylerinin Öğrenci Başarısına ve Laboratuvara Yönelik Görüşlerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Samsun.
- Özkan, D. O. (2011). *İlköğretim 8.Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi "Canlılar ve Enerji İlişkileri" Ünitesi Deneylerinde V-Diyagramı Kullanımının Öğrencilerin Başarıları, Bilimsel Süreç Becerileri ve Tutumları Üzerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Parlaktaş, B. (2018). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Öğrenme Ortamı, Bilişsel Esneklikleri ve Sosyal Sorun Çözme Becerilerine Yönelik Algılarının İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

- Passmore, G. G. (1998). Using Vee diagrams to facilitate meaningful learning and misconception remediation in radiologic technologies laboratory education. *Radiologic Science and Education*, 4.
- Polat, H. (2019). *Argümantasyon Yöntemine Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimi, Mantıksal Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Robertson-Taylor, M. (1985). *Changing the meaning of experience: empowering learners through the use of concept maps, vee diagrams, and principles of educating in a biology lab course*. Ithaca, NY. (Unpublished Ph.D. Dissertation). Department of Education, Cornell University.
- Roehrig, G., Luft, V.A., Edwards, M. 2001. Versatile Vee Maps. *The Science Teacher*, 68(1), 28-31.
- Roth, M.W., Roychoudhury, A. (1993). Using Vee and Concept Maps in Collaborative Settings: Elementary Education Majors Construct Meaning in Physical Science Courses. *School Science and Mathematics*, 93(5), 237-245.
- Roth, W. M., & Bowen, M. (1993). The Unfolding Vee. *Science Scope*, 16(5), 28-32.
- Roth, W. M., & Roychoudhury, A. (1993). Using vee and concept maps in collaborative settings: Elementary education majors construct meaning in physical science courses. *School science and mathematics*, 93(5), 237-244.
- Roth, W.M. & Werechaka, G. (1993). Plotting A Course with Vee Maps: Direct Your Students on The Road to Inquiry Science, *Science&Children*, 30(4) , 24-27.
- San Martín Echeverría, I.; Albisu García, S.; González García, F. (2008). *Constructing knowledge models. Cooperative autonomous learning using concept maps and V diagrams*. In: Cañas, A.J.; Reiska, P.; Åhlberg, M.K.; Novak, J.D. (2008). *Proceedings of the Third International Conference on Concept Mapping*. Pölsamaa: OÜ Vali Press. pp. 140-143.
- Sarı, S. (2017). *Tahmin-Gözlem-Açıklama ile Birleştirilmiş Örnek Olay Yönteminin Genel Kimya Laboratuvar Deneylerinde Kullanılmasının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Akademik Başarısı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.
- Sarıkaya, R., Selvi, M., & Yakışan, M. (2004). V-diyagramlarının hayvan fizyolojisi laboratuvarı konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3).
- Sevinç, E. (2008). *5E Öğretim Modelinin Organik Kimya Laboratuvarı Dersinde Uygulanmasının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına, Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Organik Kimya Laboratuvarı Dersine Karşı*

- Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Seyhan, H. G. (2008). *Kimya Eğitiminde Sorgulamaya Dayalı Öğrenci Deneylerinin Geliştirilmesi ve Sonuçlarının Tartışılması*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ankara.
- Shymansky, J. A., & Penick, J. E. (1979). Use of systematic observations to improve college science laboratory instruction. *Science Education*, 63(2), 195-203.
- Soydan, G. (2008). *Kimya deneylerinin öğretiminde hibrit modelin etkinliğinin araştırılması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Sülün, Y., Evren, A., & Sülün, A. (2009). Biyoloji Laboratuvarı Uygulamasında V Diyagramı Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 85-98.
- Şahin, F., Gürdal, A., & Macaroğlu, E. (1994). Kavramlar Haritası ve V Diyagramı. I. *Ulusal Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu Bildirileri*. (15-17 Eylül, 1994), 107-120.
- Şahin, S. Ü. (2018). *Eğitim Kurumlarında Laboratuvarlarda İş Sağlığı ve Güvenliğinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Aydın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Şekerci, A. R. (2013). *Kimya Laboratuvarında Argümantasyon Odaklı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Argümantasyon Becerilerine ve Kavramsal Anlayışlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şimşir, N. (2016). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genel Kimya-I Laboratuvar Dersi Etkinliklerinin Yapılandırmacı Laboratuvar Yaklaşımına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Olarak Geliştirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Tamir, P. (1977). How Are the Laboratories Used?. *Journal of Research in Science Teaching*, 14(4), 311-6.
- Taşdemir, A. (2004). *Fen Bilgisi Öğretmenliği Kimya Laboratuvarı Dersinde Çözeltiler Konusunun Öğrenilmesinde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Etkileri*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tatar, N., Korkmaz, H., & Ören, F. Ş. (2007). Effective tools as a developing scientific process skills in inquiry-based science laboratories: Vee & I diagrams. *Elementary Education Online*, 6(1).
- Tatlı, Z. (2011). *Ortaöğretim 9. Sınıf Kimyasal Değişimler Ünitesine Yönelik Sanal Kimya Laboratuvarı Deneylerinin Geliştirilmesi Uygulanması ve*

- Değerlendirilmesi.* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Tekeş, H. (2011). *V-Diyagramları'nın 10.Sınıf Öğrencilerinin "Mekanik Dalgalar" Konusundaki Başarılarına Etkisi.* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Telli, A., Yıldırım, H. İ., Şensoy, Ö., & Yalçın, N. (2004). İlköğretim 7. sınıflarda basit makinalar konusunun öğretiminde laboratuvar yönteminin öğrenci başarısına etkisinin araştırılması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3).
- Temel, S. (2009). *Kimya Laboratuvarında Problem Çözme Uygulamaları.* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ankara.
- Terzi, Y. (2017). *Güvenilirlik Analizi.* <http://ist.fef.omu.edu.tr/tr/hakkimizda/ders-notlari/GA-2017y.pdf> adresinden alındı. (Erişim Tarihi:21.07.2021)
- Thoron, A., & Myers, B. E. (2007). Using virtual vee maps to assess laboratory instruction. *In Proceedings of the 2007 AAAE Research Conference* (Vol. 34, p. 701).
- Tilkibaş, Ş. (2015). *Asit, Baz Ve Tuz Konularının Öğretiminde Farklı Öğretim Yöntem ve Tekniklerin Kullanılması.* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Tiskus, P.J. (1992). Secondary Students' Conceptual Understanding in the Chemistry Laboratory. Retrieved April 1993 From Proquest Database, 540(7), 613.
- Tobin, K. (1990). Research on science laboratory activities: In pursuit of better questions and answers to improve learning. *School science and Mathematics*, 90(5), 403-418.
- Toprak, F. (2011). *Fen Bilgisi Öğretmenliği Genel Kimya Laboratuvarında 3E ve 5E Öğretim Modellerinin Uygulanmasının Öğrencilerin Akademik Başarısı, Bilimsel Süreç Becerileri ve Derse Karşı Tutumlarına Etkisi.* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Tortop, H., Bezir, N., Uzunkavak, M., & Özek, N. (2007). *Dalgalar laboratuvarında, kavram yanlışlarını belirlemek için V-diyagramlarının kullanımı ve derse karşı geliştirilen tutuma olan etkisi.* Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11(2), 110-115.
- Türker, İ. (2019). *Öğretmen Adaylarının Fen Laboratuvarı Deney Prosedürlerinin Akış Diyagramları İle Düzenlenmesine İlişkin Görüşleri.* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

- Uyulgan, M. A. (2012). *Kimya Öğretmen Adaylarının Alan Bilgisi Performanlarının Değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ültay, S. N., & Ültay, E. (2009). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Deney Raporlarına Bakış Açısı. *Fen, Sosyal ve Çevre Eğitiminde Son Gelişmeler Sempozyumu*. 18-20 Kasım 2009, Giresun.
- Ünal, A. (2010). *Çözünme-Erime Kavramlarının Öğretilmesinde Deneysel Uygulamaların Öğrencilerin Bilişsel Düzeylerine ve Kimya Laboratuvarına Yönelik Tutumlarına Etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ünal, A. (2018). *Araştırma-Sorgulamaya Dayalı ve Sosyal Ağ Destekli Kimya Laboratuvarı Etkinliklerinin Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Algı, Tutum ve Başarıları Üzerine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Üstün, Ö. (2013). *Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Laboratuvar Ortamlarında Karşılaştıkları İstenmeyen Öğrenci Davranışlarının İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Yavuz, M., & Kıyıcı, F. B. (2014). Laboratuvar V-Diyagramı ve Kavram Haritası Kullanımının Başarı ve Eleştirel Düşünme Eğilimine Etkisi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 150-174.
- Yaz, Ş. (2018). *Tasarlanan Laboratuvar Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Algılarına ve Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Yenice, N., & Aktamış, H. (2004). *Eğitim fakültesi öğrencileri ve sınıf öğretmenleri için fen bilgisi laboratuvar deneyleri*. Anı Yayıncılık.
- Yerden, A. U. (2020). *Zenginleştirilmiş Sanal Gerçeklik Destekli İnternet Tabanlı Uzaktan Erişimli Laboratuvar Tasarımı Ve Uygulaması*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (8.Baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, S. (2010). *Basınç Konusunun Öğretiminde Vee Diyagramlarının Öğrenci Başarısı ve Tutumuna Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yılmaz, F. D. (2014). *Fen Eğitiminde Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisinin Meta Analiz ile İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.

- Yücel, E. (2014). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Derslerine Yönelik Öz- Yeterlik, Tutum ve Kaygı Puanlarının Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Yücel, M. (2019). *İlkokul Fen Bilimleri Dersinde Laboratuvar Kullanımının Öğrencilerin Tutum, Bilimsel Süreç Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.



7. EKLER



Ek-1: Etik İzin

T.C.

ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ^{Ek-1}

Sosyal ve Beşeri Bilimler Alanı Bilimsel Araştırma Etiği Kurul Kararı

TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI	KARAR TARİHİ
07	14	30.09.2021

Karar Numarası: 2021/06

Dr. Öğr. Üyesi Tuba DEMİRCİ'nin Araştırmanın yürütücüsü olduğu (Diğer araştırmacı – Üniversitemiz Yüksek Lisans öğrencisi Beyza ÖĞÜTCÜOĞLU) “**Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Uygulamaları, Deney Raporları ve Vee Diyagramları İle İlgili Görüşlerinin İncelenmesi**” başlıklı yüksek lisans tezine ait etik kurul başvurusunun görüşülmesi istemi.

Dr. Öğr. Üyesi Tuba DEMİRCİ'nin Araştırmanın yürütücüsü olduğu (Diğer araştırmacı – Üniversitemiz Yüksek Lisans öğrencisi Beyza ÖĞÜTCÜOĞLU) “**Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Uygulamaları, Deney Raporları ve Vee Diyagramları İle İlgili Görüşlerinin İncelenmesi**” başlıklı yüksek lisans tezine ait etik kurul başvurusunun fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğun başvurucaya ait olmak üzere araştırma süresince uygulanmasının **etik olarak uygun olduğuna** oybirliği ile karar verildi **30.09.2021**

(Mazeretli)

Prof. Dr. Özgür Kasım AYDEMİR
Kurul Başkanı

(e-imzalıdır)

Prof. Dr. Kamile DEMİR
(Kurul Başkan V.)

(e-imzalıdır)

Prof. Dr. Süleyman Cem ŞAKTANLI
Üye

(e-imzalıdır)

Prof. Dr. Tamer BUDAK
Üye

(e-imzalıdır)

Prof. Dr. Seymur AĞAZADE
Üye

(e-imzalıdır)

Prof. Dr. Süleyman UYAR
Üye

(Mazeretli)

Prof. Dr. Harun UÇAK
Üye

Ek-2: Öğrencilerin Laboratuvar Deney Raporları Hakkında Bilgilendirilmesi

Giriş-Deney Raporları

Bir deney ya da etkinliğin sonucunda yazılı olarak elde edilen tüm sonuçlar ve yorumların sunulmasına “deney raporu” denir. Hazırlanan raporlarda; deneyin adı, deneyin amacı, araç-gereçler, deney ile ilgili teorik bilgi, deneyin yapılışı, verilerin grafik veya tablo şeklinde gösterilmesi, deneyin sonucu ve yorum bulunur (Yenice ve Aktamış, 2004). Araştırılan bir konunun, incelenen bir durumun ya da yapılan bir deneyin sonucunda rapor tutmak çok önemlidir. Deneyin sonunda, hazırladığımız deney raporu ile deneyin kendisi ve deneyde adı geçen kavramlarla önemli bir köprü kurarız. Deney raporları sayesinde öğrenciler deneyde yaptıkları işlemleri anlamlı bir şekilde gözden geçirirler ve öğrencinin kendisini ya da öğretmenin öğrenciyi değerlendirebilmesi sağlanır (Bozkurt ve diğerleri, 2008).

Ergin ve diğerleri (2005), her deney sonunda, yapılanların yazılı olarak ifade edilmesinin yararlarını aşağıdaki şekilde ifade etmişlerdir:

1. Deney raporları sayesinde çalışmanın her aşaması bir bütün olarak görülür ve eksik noktalar kolayca fark edilebilir.
2. Rapor, konuyla ilgili çalışan diğer kişiler için bir kaynak görevi görür.
3. Öğrenciler deney raporu yazarken bilgilerini, yaptıkları işlem basamaklarını, ulaştıkları sonuçları ve değerlendirmelerini yazılı ve görsel olarak ifade etme becerisi kazanırlar.
4. Öğrencilerin hazırlamış olduğu deney raporları, bir değerlendirme aracı olarak kullanılabilir.
5. Öğrenciler deney raporları sayesinde kendi gelişimlerini gözlemleyebilir ve onlara iyi bir kaynak oluşturur.

Giriş-Klasik Deney Raporu

Geleneksel laboratuvar çalışmaları, öğrencilerin deneyleri planlama, gözlem yapma, ölçme ve sonuç çıkarma gibi bilimsel süreç, becerilerini geliştirmede yeterince etkili olmamaktadır (Tamir, 1977; Kyle, Penick, ve Shymansky 1979). Klasik deney raporlarında deneyin amacı, yapılışı ve elde edilen verilerin kaydedilmesi aşamalarına yer verilmektedir.

Kimya I Laboratuvar Uygulamaları Klasik Deney Rapor Formatı

Öğrenci No	
Adı	
Soyadı	
Grup no	
Deneyin yapıldığı tarih	
Rapor teslim tarihi	
Deneyin adı	
Deneyin amacı	
Araç ve gereçler	

Kimya I Laboratuvar Uygulamaları Klasik Deney Rapor Formatı

Deneyin Adı

.....

Deneyin Amacı

.....

.....

Deneyle İlgili Teorik Bilgiler

.....

.....

Veriler ve Hesaplamalar

.....

.....

Yorum

.....

.....

Kaynaklar

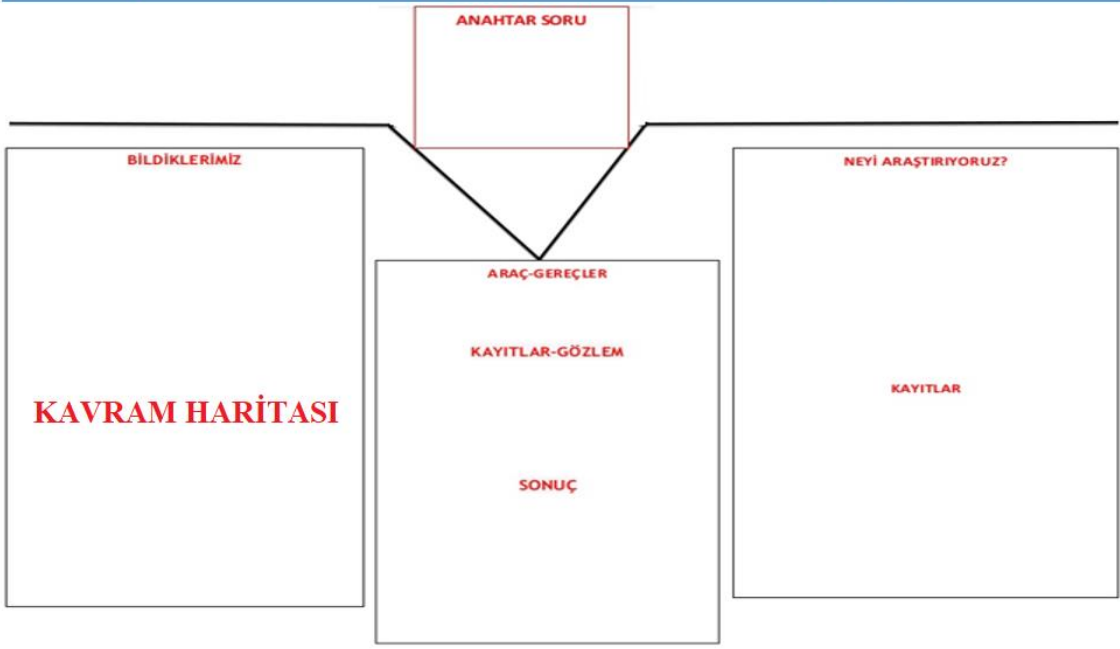
.....

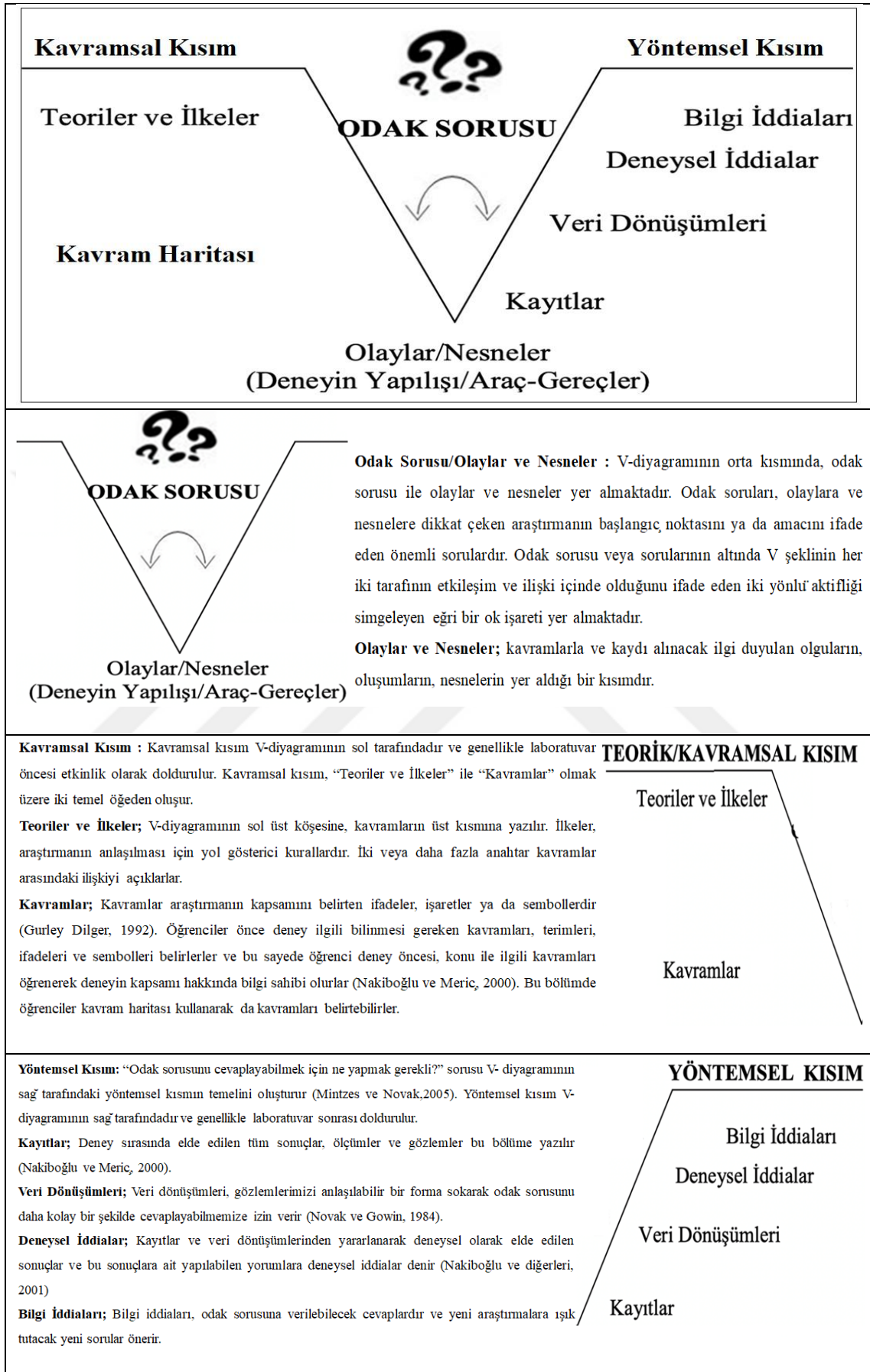
.....

Giriş-Vee Diyagramı

Gowin, 20 yıl boyunca yapmış olduğu çalışmalar sonucunda, 1977 yılında öğrencilerin bilginin yapısını ve insanların bilgiyi üretme yollarını anlamalarına yardımcı olan Vee şeklinde, kullanışlı bir araç keşfetmiştir. Bu araç, ilk olarak fen bilimlerinde laboratuvar çalışmalarının amacını ve doğasını aydınlatmak için geliştirilmiştir (Novak ve Gowin, 1984). Vee-diyagramları ile laboratuvar çalışmalarının gerçekleştirilmesi sırasında teorik bilgi ile ilişki kurularak temel kavramların doğru anlaşılması sağlanmaktadır. Bunun yanında öğretmen adayının laboratuvar öncesi hazırlığı yapmasına da fırsat verir. Laboratuvarlar öğretmen adaylarının el becerisinin geliştirildiği bir yer olmasının yanında, bilginin öğretmen adayları tarafından yapılandırılmasıyla gerçek bir öğrenme ortamı sunmaktadır. En temel kavramların öğretmen adayları tarafından doğru olarak öğrenilmesi, ilerideki konuların da iyi anlaşılmasına bir altyapı sağlamaktadır (Nakiboğlu ve Meriç, 2000).

Kimya I Laboratuvar Uygulamaları V Diyagramı Deney Rapor Formatı



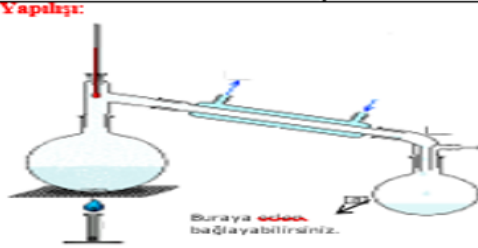


Ek-3: Vee Diyagramı Uygulaması Yapılan Deneyler

V Diyagramı Uygulaması Yapılan Deney:1

DENEY 1	
Deneyin Adı: Karışımların Ayrılması	
Amaç:	Sıvı-Sıvı heterojen karışımları birbirinden ayırmak.
Malzemeler:	250 ml beherglas, 250ml'lik ayırma hunisi, destek çubuğu, bağlama parçası, saplı halka, zeytinyağı, dereceli silindir, su.
Yapılışı:	 - Saplı halkayı destek çubuğuna bağlama parçasıyla tutturunuz. - Ayırma hunisinin musluğunu kapatıp içine bir miktar su ve bir miktar zeytinyağı koyunuz. - Ayırma hunisinin kapağına kapatıp zeytinyağı-su karışımını iyice çalkalayınız. - Su ve zeytinyağı damlacıkları birbirinden ayrıldıktan sonra ayırma hunisinin kapağını ve daha sonra musluğunu açarak alt taraftaki sıvıyı beherglase aktarınız. - Alt taraftaki sıvı tamamen bittikten sonra ayırma hunisinin musluğunu kapatınız.
Sonuç ve Analiz:	
1. Beherglasta toplanan sıvı nedir?	
2. Ayırma hunisinde kalan sıvı nedir?	
3. Zeytinyağı ve suyun birbirinden ayrılmasının nedenini tartışınız.	

V Diyagramı Uygulaması Yapılan Deney:2

DENEY 2	
Deneyin Adı: Katı-Sıvı Homojen Karışımların Ayrılması	
Amaç:	Tuzlu su çözeltisinin damıtma yöntemine göre ayrılabilceğini göstermek.
Malzemeler:	İspirto ocağı veya elektrikli ısıtıcı, Damıtma balonu, Soğutma borusu, Lastik tıpa, Termometre, Erlenmayer (200 mL), Sacayak, Yemek tuzu, Saf su, Bağlama parçası, Koruyucu gözlük, Spatül.
Yapılışı:	 • Şekildeki deney düzeneği kurulur. • Damıtma balonu içerisine tuzlu su çözeltisi konularak çözelti ısıtılmaya başlanır ve gözlemlenir.
Analiz ve Sonuç:	
1. Erlenmayerde hangi madde toplandı?	
2. Damıtma balonun hangi madde kaldı?	

V Diyagramı Uygulaması Yapılan Deney:3

DENEY 3

Deneyin Adı:	Tepkime çeşitleri
Amaç:	Farklı kimyasal tepkimelerin nasıl gerçekleştiğini gözlemlemek
Malzemeler:	Isırtıcı ocak, sac ayak, tel alyan, deney tüpü, beher, porselen kapsül, baget, 0,1 M HCl çözeltisi, 0,1 M NaOH çözeltisi, tırmısol kağıdı, $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, Na_2SO_4 , şeker

Deney 1:

- Bir miktar şeker alınır, porselen kapsüle konur.
- Isırtıcı ocak yakılır ve porselen kapsül saç ayağıyla birlikte ateşin üzerine konulur.
- Gözlemlenen değişimler not edilir.

Gözlem:

Tepkimenin denklemi yazılmaya çalışılır:

Deney 2:

- Bir deney tüpüne 2 ml HCl çözeltisi konulur.
- Çözeltiye mavi ve kırmızı tırmısol kağıtları daldırılır. Gözlemler not edilir.

Gözlem:

- Başka bir deney tüpüne 2 ml NaOH çözeltisi konulur.
- Çözeltiye mavi ve kırmızı tırmısol kağıtları daldırılır. Gözlemler not edilir.

Gözlem:

- Sıra iki çözelti bir deney tüpünde birleştirilir.
- Deney tüpünün dışından sıcaklığın kontrol edilir, gözlem olarak not alınır.

Gözlem:

- Son olarak karışım çözeltisine yeni mavi ve kırmızı tırmısol kağıtları daldırılır. Gözlemler not edilir.

Gözlem:

- Tepkimenin denklemi yazılmaya çalışılır.

Deney 3:

- Bir deney tüpüne bir miktar su ve az miktarda $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ katısı konulur ve karıştırılarak katının çözünmesi sağlanır.
- Başka bir deney tüpüne de bir miktar su ve az miktarda Na_2SO_4 katısı konulur ve karıştırılarak katının çözünmesi sağlanır.
- Her iki tüpteki katılar tamamen çözündükten sonra çözeltiler bir deney tüpünde birleştirilir ve gözlemler not edilir.

Gözlem:

- Tepkimenin denklemi yazılmaya çalışılır.

Sonuç: Her bir deneyde gerçekleşen tepkimenin çabidi ya da çeşitlerinin neler olduğunu belirtiniz.

Deney (Tepkime)	Yanma	Nötrleşme	Endotermik	Ekzotermik	Çökme
1					
2					
3					

V Diyagramı Uygulaması Yapılan Deney:4

DENEY 4							
Deneyin Adı:	Kütlenin Korunumu Yasası						
Amaç:	Kimyasal tepkimelerde kütlenin korunduğunu deneysel olarak incelemek						
Malzemeler:	Deney tüpü, Tahta maça, Terazı, Potasyum bikarbonat						
Yapılışı:							
- Boş deney tüpünün kütlesini tartıp not ediniz. - Daha sonra deney tüpüne bir miktar potasyum bikarbonat ekledikten sonra tartınız ve tartım sonucunu kaydediniz. - Deney tüpü ve içindeki potasyum bikarbonatı gaz çıkışı tamamlanana kadar ısıtınız, ısıtma işlemi tamamlandıktan sonra, soğumaya bırakınız. - Soğuma işlemi tamamlandıktan sonra tüp ve içindekileri birlikte tartıp not ediniz.							
Analiz ve Sonuç:							
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Boş deney tüpünün kütlesi</td><td></td></tr> <tr> <td>Isıtılmadan önce deney tüpü + potasyum bikarbonatın kütlesi</td><td></td></tr> <tr> <td>Isıtılmadan sonraki deney tüpü + içindekilerin kütlesi</td><td></td></tr> </table>		Boş deney tüpünün kütlesi		Isıtılmadan önce deney tüpü + potasyum bikarbonatın kütlesi		Isıtılmadan sonraki deney tüpü + içindekilerin kütlesi	
Boş deney tüpünün kütlesi							
Isıtılmadan önce deney tüpü + potasyum bikarbonatın kütlesi							
Isıtılmadan sonraki deney tüpü + içindekilerin kütlesi							
Potasyum bikarbonat ısıtıldığında, potasyum karbonat katısı, karbon dioksit gazı ve su buharı oluşur.							
a) Olayın tepkimesini yazıp tepkime denklemini denkleştiriniz.							
b) Deneyde gözlenen kütle azalmasının sebebini nedir?							
c) Başlangıçta tüpe konulan KHCO_3 'ün kütlesi kaç gramdır?							
d) Deney sonrası oluşan K_2CO_3 'ün kütlesi kaç gramdır?							
e) Tepkimede kütle korunmuş mudur? (K: 39, H: 1, C: 12, O: 16)							

V Diyagramı Uygulaması Yapılan Deney:5

DENEY 5

Deneyin Adı: Maddenin Fiziksel Halleri (temizlenen su)

Amaç:	Kirlenmelerden etkilenen yeryüzü sularının sıvıdan buhar haline ve buhardan sıvı hale geçerek arındığını öğreneceğiz.
Malzemeler:	İspirto ocağı, 250ml'lik beher, 50ml'lik beher, buz-tuz karışımı (100 g buz + 100 g tuz), üç ayak, amiyant levha, mürekkep, damlalık, su, alüminyum folyo, paket lastiği.

Yapılışı:



- Büyük beher 20ml su doldurup içerisine 1-2 damla mürekkep damlatınız.
- Boş olan küçük beheri büyük beherin içerisine şekildedeki gibi yerleştiriniz.
- Büyük beherin ağzını alüminyum folyo ile sıkıca kapatıp paket lastiği ile kenarlardan bağlayınız. Alüminyum folyonun ortasının çukur olmasını sağlayınız.
- Alüminyum folyo üzerine buz-tuz karışımından iki kaşık ekleyip beheri üç ayak üzerine koyunuz ve ispirto ocağıyla alttan ısıtmaya başlayınız.
- Isıtma esnasında alüminyum folyonun alt yüzeyinde neler olduğuna dikkat ediniz. Kaynamadan sonra ısıtmayı 5dk daha sürdürünüz. Alüminyum folyonun alt yüzeyinde olup bitenleri gözlemleyiniz, gözlemlerinizi not ediniz.

Analiz ve Sonuç:

- Mürekkep ile renklendirilmiş su hacminin ısıtma esnasında giderek azalmasını nasıl yorumlarsınız?
- Başlangıçta boş olan küçük beherde zamanla su toplanması olayını nasıl yorumlarsınız?
- Bu deney ile doğadaki su döngüsünü karşılaştırınız. Kullandığınız düzenekte suyun farklı hallerini hangi evrelerde gözlemlediğinizi açıklayınız.
- Sizce bu deneyde büyük beherdeki su, içindeki ~~safazlıklardan~~ nasıl arınmaktadır?

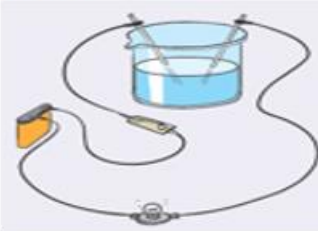
V Diyagramı Uygulaması Yapılan Deney:6

DENEY 6

Deneyin Adı: İyonik Katılar ve İletkenlik

Amaç:	Bir iyonik maddenin katı halinin ve sulu çözeltisinin iletkenlik özelliklerini incelemek
Malzemeler:	Beher (250 ml, 2 adet), bakır elektrot (2 adet), NaCl katısı (yemek tuzu), güç kaynağı (DC), bağlantı kabloları (4 adet, krokodil uçlu), ampul (2,5 V), devre anahtarı, baget, saf su, saat camı, spanül

Yapılışı:



- Bağlantı kablolarından ikisini güç kaynağına, bunlardan birinin ucunu devre anahtarına, diğerini ampul bağlı duya iletirsiniz.
 - Diğer iki bağlantı kablosundan her birinin birer ucunu anahtara ve ampulün duyuna, öteki uçlarını elektrotlara bağlayınız.
 - Bir saat camına katı NaCl koyup elektrotları bu katman içine daldırınız, anahtarı kullanarak ampulün yanıp yanmadığını gözlemleyiniz.
 - Beherlerden birisini 200ml kadar saf su ile doldurunuz.
 - Bakır elektrotları birbirine değmeyecek şekilde saf suya daldırınız.
 - Anahtarı kullanarak ampulün yanıp yanmadığını gözlemleyiniz.
- Beherdeki saf suya iki ~~spanül~~ dolusu NaCl katısı ekleyip, baget ile karıştırarak çözünüz, anahtarı kullanarak ampulün yanıp yanmadığını gözlemleyiniz.

Analiz ve Sonuç:

- Katı ~~NaCl'in~~ elektrik iletkenliği için ne söylenebilir?
- Saf su elektrik akımını iletir mi?
- NaCl sulu çözeltisinin elektrik iletkenliğini yorumlayınız.

V Diyagramı Uygulaması Yapılan Deney:7

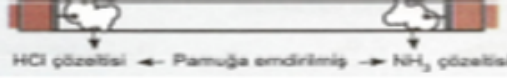
DENEY 7

Deneyin Adı: Gazların Difüzyonu

Amaç:	Gazların yayılma hızlarının karşılaştırılması
Malzemeler:	50 cm uzunluğunda iki ucu açık cam boru, 2 adet mantar tıpa, 2 adet toplu iğne, pamuk, HCl çözeltisi, NH_3 çözeltisi, damlalık

Yapılışı:

- Mantar tıpalara birer toplu iğne tutturunuz.
- Toplu iğnelere bir miktar pamuk dolayınız.
- Pamukların bir tanesine 6-8 damla HCl , diğerine de NH_3 çözeltisi damlatınız.
- Mantar tıpaları pamuklar borunun içinde olacak şekilde borusun uçlarına tıkayınız.
- Bir süre bekleyiniz.
- Oluşan değişimleri gözlemleyiniz.



Sonuç ve Analiz:

1. Ne gözlemlediniz?
2. Teplime denklemini yazınız.
3. Teplime sonucu oluşan NH_4Cl hangi uca yakındı?
4. Neden o uca daha yakın olduğunu açıkladınız.

V Diyagramı Uygulaması Yapılan Deney:8

DENEY 8

Deneyin Adı: Sıvıların Yüzey Gerilimleri

Deneyin Amacı	Farklı sıvıların yüzey gerilimlerinin incelemek
Malzemeler	3 adet damlalık, su, etanol, sıvı yağ

Yapılışı:

- Damlalıkların birine su, birine etanol ve diğerine de sıvı yağ alınız.
- Her birini ayrı bir yere damlatınız ve damlacıkları karşılaştırınız.

Sonuç ve Analiz:

1. Damlacıkların küreselliklerini karşılaştırınız.
2. Sıvıların yüzey gerilimlerini karşılaştırınız.
3. Sıvıların tanecikler arası çekim kuvvetlerini karşılaştırınız.

V Diyagramı Uygulaması Yapılan Deney:8

DENEY 8	
Deneyin Adı: Sıvıların yüzey gerilimleri	
Deneyin Amacı:	Sıvıların yüzey gerilimine etki eden faktörleri incelemek
Malzemeler:	3 adet beher, saf su, sıvı deterjan, küçük şerit halinde kesilmiş asetat kağıdı, ısıtıcı
Yapılışı: - Her bir beheri sırasıyla saf su, deterjanlı su ve sıcak su ile yarısına kadar doldururuz. - Her bir sıvıya yüzeyine paralel olacak şekilde birer asetat şerit koyarak gözlemleyiniz.	
Analiz ve Sonuç: 1. Sıcaklık yüzey gerilimini nasıl etkiledi? 2. Deterjan yüzey gerilimini nasıl etkiledi?	

V Diyagramı Uygulaması Yapılan Deney:9

DENEY 9

Deneyin Adı: Sıvılarda Akışkanlık ve Viskozite				
Deneyin Amacı:		Sıvıların viskoziteleri ile akış hızları arasındaki ilişkinin incelenmesi		
Malzemeler:		4 adet beher, saf su, gliserin, zeytinyağı, bal, kronometre		
Yapılışı: - Beherleri teker teker numaralandırırız. - Her bir beheri ayrı ayrı tartıp kütlelerini not ediniz. - Aynı sıcaklıkta kendi kaplarında bulunan saf su, gliserin, zeytinyağı ve balın her birini ayrı bir behere 15 saniye süre ile akıtınız. - Hangi behere hangi maddeyi akıttığınızı not ediniz. - Akıtma işlemleri bittikten sonra her bir beheri yeniden tartarak içindeki maddenin kütleini hesaplayınız.				
Analiz ve Sonuç:				
	Beher 1	Beher 2	Beher 3	Beher 4
Boş kütle				
İçindeki madde				
Dolu kütle				
Madde kütlesi				
Akış hızı (g/s)				
Maddelerin akış hızlarını ve viskozitelerini sıralayınız. Sıralamanın neden o şekilde olduğunu kısaca açıklayınız.				

Ek-4: Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Vee Diyagramlarından Örnekler

KAVRAMSAL KISIM

TEORİ VE İLKELER

- 1) Buharlaşma (damıtma yoluyla ayırma) bir sıvıda çözünmüş olan katı çözünece kristalleştirme demir.
- 2) Sıvıların buharlaşmalarını ayırma buharlaşma demir.
- 3) Katı-sıvı homojen karışımları ayırma noktasından yararlanılarak önce buharlaşma sonra çözünece kristalleştirme yoluyla ayırma işlemine demir.

KAVRAMLAR

- * Kristalleştirme
- * Buharlaşma
- * Homojen Karışım
- * Temizleme
- * Damıtma

ODAK SORUSU

Tuzlu su çözeltisinin damıtma yöntemiyle nasıl ayrılır?

YÖNTEMSSEL KISIM

DENEYSEL İDDİALAR VE BULGİ İDDİALARI

Karışım genis bir kaba dökülür. Yavaş damıtma ile elde edilir. Kaba sıvıya miltlarda su umur. Kap içerisinde su kaynamaya kadar beklene. Su kaynadıkta buharlaşmaya başlayacaktır ve miltları azaltılır. Kap içerisinde su tamamı yok olduğunda sadece tuz kalacaktır. Kaba sıvıya beklene ve tuz elde etmiş olur. Tuzlu su ısıtılırsa su buharlaşır tuz kalır (kristalleştir). Su buharı soğutulduğunda (damıtıldığında) tuzlu su hali yerine katılaşır. Katılaşmış maddeler biriktirilir ayrışmış olur.

VERİ DÖNÜŞÜMÜ

	Buharlaşma	Katılaşma
Su	+	-
Tuz	-	+

KAYITLAR

KAVRAMSAL KISIM

TEORİ VE İLKELER

Nötrleşme Tepkimesi: Asitten gelen iyon ve bazdan gelen iyonun tepkimeye girerek su ve tuz oluşmasına demir.

Yanma Tepkimesi: Yanma reaksiyonları kimyasal bir bileşimin değişim ile reaksiyona girilmesi sonucunda gerçekleşir. Yanma sırasında ısı açığa çıkar.

Gözleme-Gözleme Tepkimesi: Asit-Baz tepkimeleri ve redoks tepkimelerinin çoğunluğu gibi gözleme tepkimelerinde su buharlaşma tepkimeleridir.

KAVRAMLAR

- * Yanma Tepkimesi
- * Nötrleşme Tepkimesi
- * Asit
- * Gözleme Tepkimesi
- * Endotermik
- * Gözleme
- * Baz
- * Gözleme Tepkimesi
- * Egzotermik
- * Tünel Kağıdı

ODAK SORUSU

Farklı kimyasal tepkimelerin nasıl gerçekleştirildiğini gözlemlemek?

YÖNTEMSSEL KISIM

DENEYSEL İDDİALAR VE BULGİ İDDİALARI

Bir miktar şeker aldık. Kapalı kaptı, sonra ısıtma ocağını yaktık. Kapalı şeker suyunu kaynatıp ısıttık. Sonra şekerin rengi kahverengiye döndü.

Sonra 2ml HCl çözeltisine koyduk. Gözlemde mavi ve kırmızı bir renk kağıdını daldirdik.

Kırmızı → Kırmızı
Mavi → Kırmızı

Başta bir tane 2ml NaOH çözeltisi koyduk. Gözlemde mavi ve kırmızı, tünel kağıdını daldirdik.

Kırmızı → Mavi
Mavi → Mavi

Sonra 2ml HCl çözeltisi bir deney bütünde birleştirdik. Deney bütünü dışında sıvıyı kontrol ettik. Sıvı karışımında gözlemlenebilir bir renk karışımı. Sarı renkli bir karışım oluştu. Sonunda gözleme oldu.

VERİ DÖNÜŞÜMLERİ

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ (Yanma Tepkimesi)

$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$ (Nötrleşme Tepkimesi)

$Pb(NO_3)_2(aq) + KI(aq) \rightarrow PbI_2(s) + 2KNO_3$
Gözlem çıktı

KAYITLAR

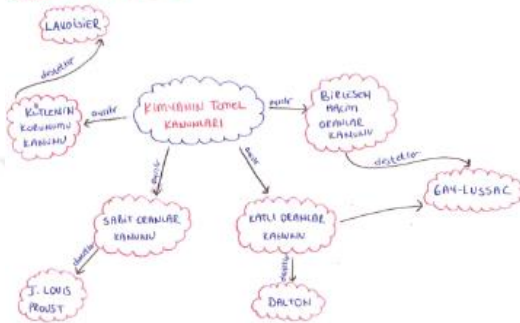
Teori ve İlkeler

Kütlelerin Koruması Kanunu: Bu kanuna göre kimyasal tepkimelerde oluşan ürünlerin kütleleri toplamı, tepkimeye giren maddelerin kütleleri toplamına eşittir; madde yoktan var edilemez, sürekli bir değişim vardır.

KAVRAMLAR

- ✦ Kötü bir Konumda Konum
- ✦ Kimyasal Tepkimeler
- ✦ Ürünler
- ✦ Girdiler
- ✦ Denge
- ✦ Kitle

KAVRAM HARİTASI



ODAK SORUSU

Kimyasal tepkimelerde
kitlenin korunup korunmadığını
deneysel olarak nasıl
inceleyebiliriz?

ARAG-GERÄTE

- * Densitas
- * Tahanan Mekanik
- * Tahanan
- * Potensial Biokompatibilitas

YÖNTEMSSEL KISIM

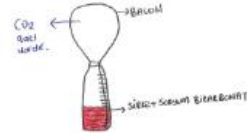
Deneysel iddialar ve Bilgi iddiaları

İlk olarak elektronik terazayı açıyoruz. Sonra bir miktar Sodyum bikarbonat alıyoruz ve bunun kütlesini ölçüyoruz. Sodyum bikarbonatın damasını alıyoruz Sodyum tuzunu Sodyum bikarbonat kaynatma kütlesini ölçeriz. Sodyum bikarbonatın tepkime öncesi kütlesi 2 gram geldi. Sodyum bikarbonatı yavaş kayattık. Sonra elektronik terazayı sıfırladık bir miktar sükse alarak onun kütlesini ölçtük. İlk olarak suyun damasını alarak sıfırladık. Sodyum bir miktar sükse kayattık. Sırlama tepkime öncesi kütlesi 22 gram geldi ve sodyum balonunda kütlesini alarak, balonun kütlesi 3 gram geldi. Tepkime öncesi balon + sükse + sodyum bir karbonat 24 gram geldi. Sodyum bikarbonatı alıyoruz ve cam sistemin baskına geçiyoruz ve cam sistesi taze kulluğu balonun içine alarak suya balonu kaldırıyoruz tepkimeye sokmaktayız. İçine olan cam sistemin ağırlığı geçmektedir. Balonun içine de sodyum bikarbonatı soktuktan sonra kütleyi ölçeriz. Sükse alarak suya tepkime geçiriyoruz. Balon taze ve simdi tepkime geçirecektir ve kütleyi 23 gram geldi ve kütleyi kontrolü.

VERİ DÖNÜŞÜMÜ

mineral	weight (g)	Sodium bi carbonate (g)	TOPGUM (g)
Topline 30000 Rock	22(g)	2 (g)	27 (30g/bags)
Topline 30000 Rock			27

KANITLAR



KAVRAMSAL KISIM

TEORİ VE İLKELER

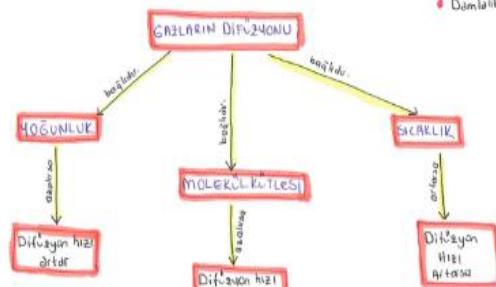
DİFÜZYON: Gazıme və ya qayılma olark bilmir, maddelerin gok yağun ortamdən, d z yağun ortama dogru kendliliginden yayılmasıdır.

GAZLARIN DIFÜZYONU: Gaz molekülleri birbirine girmesi için devamlı çen değiştirir. Bu çuvarim zik zik hareketi yapar. Bir gaz molekülünün belirli yandeki net hızı ortalamı hızına sahiptir.

KAVRAMLAR

- Difüzyon
- Gazların Difüzyonu
- Gözetli
- Gaz
- Yoğunluk Hızı

KAVRAM HARİTASI



ODAK SORUSU

Gazların yayılma hızlarını nasıl anlarız?

ARAÇ - GEREÇLER

- 50 cm uzunluğunda iki uçta dek cam boru
- 2 adet mantar tıp
- 2 adet tophu iğne
- Pamuk
- HCl çözeltisi
- NH_3 çözeltisi
- Damlatık

YÖNTEMSEL KISIM

DENEYSEL İDDİALAR VE BİLGİ İDDİALAR

Toplu ıgnelele bir miktar pamuk daldırdık. Pamukların bir tanesine b-f damla HCl, diğerine NH_3 gazıyla damlattık. Mantar tepaldrı pamuklar boroanın içinde olacak şekilde boranın içlerine tıkalıdır. Bir süre beklettik. Olusan değişimleri gözlemlerini

NH_4Cl maddesi asit olan tarafa daha yakındır. Çünkü HCl 'nin mol kütlesi NH_3 'ün kütlesinden daha büyük tür.

→ NH₃ data high yield.

$\rightarrow \text{HCl}, \text{NH}_3$ 'e qab'e daha çoxas qəvəlir.

mol iletisi yüksek olanın yayılma hızı daha düşüktür.

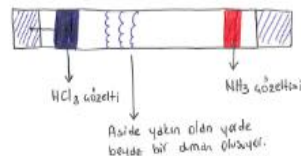
YAYILMA HIZI $\text{NH}_3 \rangle \text{HCl}$

mol K_2TiSi $HCl > NH_3$

TEPKİME DENKLEMİ



KAVITLAR



KAVRAMSAL KISIM

TEORİ VE İLKELER

VIZKOZİTE: Bir akışkanın, küçük gerilimi altında deformasyona karşı gösterdiği direnç ölçüsüdür. Akışkanın akışa karşı karşılaştığı iç direnç, viskozite olarak tanımlanabilir.

KAVRAMLAR

- * Akış Hızı
- * Viskozite
- * Dışlanma

KAVRAM HARİTASI

ODAK SORUSU

Sıvıların viskozitesi ile akış hızları arasındaki ilişki nasıl olur?

YÖNTEMSEL KISIM

DENEYSEL İDDİALAR

Behneri ilk olarak diğer vasküler numaralandırarak. Her bir behnerin aynı ağırlıkta olduğu. İlk olarak Gliserin akış hızını hesapladık ve gliserin (5.5s) ile akış. Daha sonra Zeytinyağı akış hızını hesapladık (4.75s) oldu akış hızı, sonra saf su akış hızı (2.5s) ile akış. Aynı akış hızını ölçtük 6.0s oldu.

Viskoziteye göre:

BAL > GLİSERİN > ZEYTİNYAĞI > SU

Akış hızına göre:

SU > ZEYTİNYAĞI > GLİSERİN > BAL

ARAC-GEREÇLER

- * 4 adet BEHER
- * SAF SU
- * GLİSERİN
- * ZEYTİNYAĞI
- * BAL
- * KRONOMETRE

KAVITLAR

KAVRAMSAL KISIM

Teori ve İlkeler

İyonik bağlı bileşikler katı halde genellikle elektriği iletmezler. Fakat sulu çözeltiğinde iyonlarına ayrıştıkları için elektrik akımını iletirler. Sert ve kırılğındırlar. Tel ve levha haline getirilemezler. Herhangi bir zorlamada kırılırlar. İyonik bileşikler genellikle oda sıcaklığında katı halde ve kristal yapıda bulunur.

Elektrik Akımının Kaynağı

İyonik bileşikler katı halde ve kristal yapıda bulunur. İyonik bileşikler katı halde ve kristal yapıda bulunur. İyonik bileşikler katı halde ve kristal yapıda bulunur.

ODAK SORUSU

Bir iyonik maddenin sulu çözeltisi elektriği iletir mi?

YÖNTEMSEL KISIM

Deneysel İddialar ve Bilgi İddiaları

- Katı NaCl elektriği iletmez.
- Saf su elektrik akımını iletmez.
- NaCl'nin sulu çözeltisi elektrik akımını iletir.
- Araştırma sonucunda tuzun kaynaklara göre NaCl'nin sulu çözeltisinin elektrik akımını iletmesinin sebebi suyun içinde iyonların ayrışmasıdır.

Veri Dönüşümleri

	İletti	İletmedi
Katı NaCl		✓
Saf Su		✓
NaCl'nin sulu çözeltisi	✓	

KAVITLAR

Kavramsal Kısım

Teori ve İddialar:

İyonik bileşikler katı halden düzenli örgü yapındadır.

Düzensiz örgü yapıda olduğu için elektriki iletmezler.

Su içinde çözünince iyonlara ayrıştıkları için elektriki iletkenlikler.

Elektrik akımı iletmeyen çözümler: kovalent bağlı bileşikler çözüldü içlerinde çözünürken molekül halinde dağılırlar. Bu tür çözümler elektriki akımı iletmezler.

Alkolün su içerisinde çözünmesi olayını örnek olarak verebiliriz.

ODAK SORUSU:

İyonik katılar ve sulu çözümler elektriki iletir mi?

Yöntemsel Kısım

Bilgi İddiaları:

Yemek tuzunun (NaCl) katı halde elektriki iletici iletkenliğini, saf suyun iletkenliğini ve sulu çözelti halinde olan (Tuz-su) çözünmüş elektriki iletkenliğini var olduğunu deneyi yapıldı.

Deneyel İddialar:

Bağlantı kablolarından ikisini güç kaynağına kabloların birinin ucuna devre anahtarına, diğer ampul bağladık.

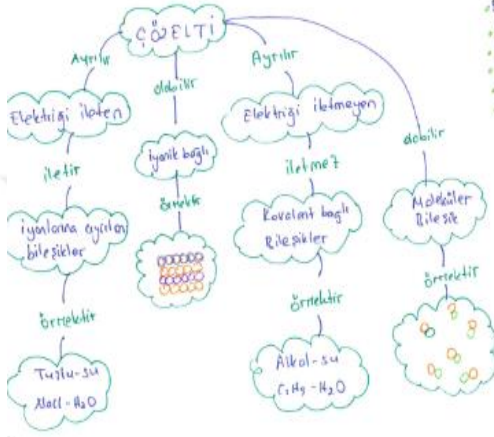
Diğer iki bağlantı kablolarından her birinin diğer ucuna anahtara ve ampulün diğer ucuna, diğer ucunu elektrotlara bağladık.

Bir saat camına katı NaCl koyup elektrotları, bağlayınca, Anahtarı kullanarak ampulün yandığını gözlemledik.

Behnede ki saf suya iki spatül dolusu NaCl katısı ekleyip bağlantı ile koruyarak gözlemlerimiz anahtarları kullanarak ampulü yandığını gözlemledik.

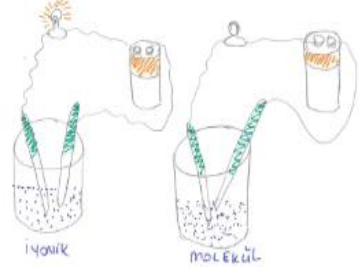
Araç ve Gereçler:

- Behner (Litosil)
- Elektrik elektrot
- NaCl katısı
- Güç kaynağı
- Bağlantı kabloları
- Ampul, Duy
- Bağır
- Saf su
- Saat camı
- Spatül



KAYITLAR

Katı NaCl'in elektriki iletkenliğini denediğimiz saf suyun elektriki akımını denediğimiz ve NaCl sulu çöz. elektriki çok iyi iletir ampulün yandığını gözlemledik.



KAVRAMSAL KISIM

Teori ve İddialar

- Sıvı damlacıkların bulunduğu yüzeyler üzerinde küresel bir şekil aldıklarını gözlemledik.
- Yaprak üzerindeki yağ damlacıkları, yağın suya karşı yüzeyde dağılmadan yuvarlanıyor. Güden sıvı damlacıkları yağın üzerinde dağılmadan yuvarlanıyor.
- Sıvıların bu davranışını göstermelerinin sebebi yüzey gerilimidir.
- Sıvı moleküllerinin birbirlerini çekmesi sonucu yüzeyde oluşan bu gerilmeye "yüzey gerilmesi" adı verilir.
- Moleküller birbirlerine çekim kuvveti uyguluyorlar.
- Sıvı moleküllerinin birbirlerine uyguladıkları kuvveti dengelerler ve yüzeyde bir yığılma oluşur.

ODAK SORUSU:

Sıvıların Yüzey Gerilimi nasıl bağlıdır?

YÖNTEMSAL KISIM

Bilgi İddiaları:

Bir kapta bulunan sıvı molekülleri, birbirine çekim kuvveti yani kohesyon kuvveti uygular.

Sıvı yüzeyindeki moleküllerin kohesyon kuvvetleri arasında, kendilerine nispeten çok daha azdır.

Deneyel İddialar:

Damlaların küreselliklerinin karşılaştırılması

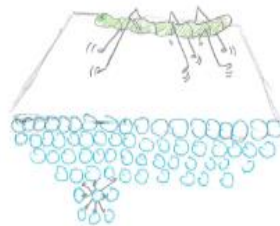
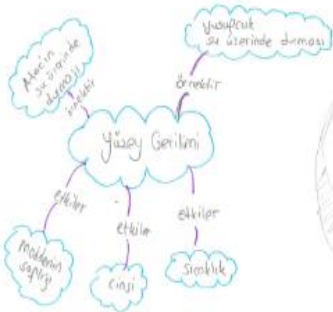
Etanol < Sıvı yağ < Su

Yüzey geriliminin karşılaştırılması

Su > Sıvı yağ > Etanol

Sıvıların damlacıklar arası çekim kuvveti

Su > Sıvı yağ > Etanol



KAVRAMSAL KISIM

Temiz ve Bütür

- 1- Sıvı + Sıvı heterojen karışımları emülsiyon dendir
- 2- Maddelerin yoğunluğu farklı, hacim yordamıyla bulunur
- 3- Yoğunluğu farklı ve hacmi baskıya bağlıdır
- 4- Yoğunluk basınç ve sıcaklığa bağlıdır. Sıcaklık arttıkça azalır, basınç arttıkça artar
- 5- Birlikte karışmayan maddelerin yoğunluğu ve ağırlık yordamıyla birbirinden ayrılır. Örneğin Ayrılma hızı farklıdır. Karışım ayrılma hızına göre ayrılır. Yoğunluğu farklı olan sıvı altta kalır, aynı kalır kalır.
- 6- Basınç ve sıcaklık değişiminde ayrılma hızı değişir.

Oran, Seviye

1- Farklı maddelerin ağırlık yordamıyla 2- Kütlesi farklı maddelerin ağırlık yordamıyla

Oran ve Seviye

- 250 ml behereler
- 250 ml ağırlık yordamıyla
- Deneysel ağırlık
- Zeytinyağı
- Su
- Destek çubuğu

Yığın ve Sıvı Ayrılması

- 1- Eğer sıvı bir bütür içinde karışmazsa karışmaz, farklı bütürlerde ve bu ayrılma hızına göre ayrılır. Örneğin Ayrılma hızı farklıdır.
- 2- Sıvı bütür içinde karışmazsa ağırlık yordamıyla farklıdır. Örneğin ağırlık yordamıyla farklıdır.
- 3- Sıvı bütür içinde karışmazsa ağırlık yordamıyla farklıdır. Örneğin ağırlık yordamıyla farklıdır.
- 4- Deneysel bütürler ağırlık yordamıyla farklıdır. Örneğin ağırlık yordamıyla farklıdır.
- 5- Sıvı bütür ağırlık yordamıyla farklıdır. Örneğin ağırlık yordamıyla farklıdır.

KAVRAMSAL KISIM

Yığın ve Sıvı

Katı: Bu maddenin maddesi katıdır. Sıcaklık, basınç ve ağırlık.

Sıvı: Bu maddenin maddesi sıvıdır. Sıcaklık, basınç ve ağırlık.

Oran ve Seviye: Bu maddenin maddesi sıvıdır. Sıcaklık, basınç ve ağırlık.

Oran, Seviye

1- Farklı maddelerin ağırlık yordamıyla 2- Kütlesi farklı maddelerin ağırlık yordamıyla

Oran ve Seviye

- 250 ml behereler
- 250 ml ağırlık yordamıyla
- Deneysel ağırlık
- Zeytinyağı
- Su
- Destek çubuğu

Yığın ve Sıvı Ayrılması

- 1- Eğer sıvı bir bütür içinde karışmazsa karışmaz, farklı bütürlerde ve bu ayrılma hızına göre ayrılır. Örneğin Ayrılma hızı farklıdır.
- 2- Sıvı bütür içinde karışmazsa ağırlık yordamıyla farklıdır. Örneğin ağırlık yordamıyla farklıdır.
- 3- Sıvı bütür içinde karışmazsa ağırlık yordamıyla farklıdır. Örneğin ağırlık yordamıyla farklıdır.
- 4- Deneysel bütürler ağırlık yordamıyla farklıdır. Örneğin ağırlık yordamıyla farklıdır.
- 5- Sıvı bütür ağırlık yordamıyla farklıdır. Örneğin ağırlık yordamıyla farklıdır.

Ek-5: Ölçme Araçları ve İzinleri

1. Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Düşünceleri Anketi

İlhan, Sadi, Yıldırım ve Bulut (2009) tarafından hazırlanmış ve güvenirlik katsayısı Cronbach Alfa .769 olarak hesaplanmış olan ‘Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Düşünceleri’ anketi kullanılmıştır.

Düşünceler		Olumlu	Kararsız	Olumsuz
1	Laboratuvar çalışmalarına başlamadan önce laboratuvar güvenliği hakkında bilgi veriliyor.			
2	Laboratuvar çalışmaları amacına ulaşıyor.			
3	Laboratuvar çalışmalarında kullanılan deney kılavuzunun içeriği yeterlidir.			
4	Laboratuvar uygulamaları teorik derslerle paralel yürütülüyor			
5	Teorik derslerin içeriği ile yapılan deneyler birbiri ile örtüşüyor			
6	Laboratuvarda bulunan cihazlar ve malzemeler yeterlidir.			
7	Laboratuvarın fiziki ortamı çalışma için uygundur.			
8	Laboratuvar ortamı öğrencilerin dikkatini çekecek şekilde düzenlenmiştir (afiş, poster, uyarı işaretleri, ... vs).			
9	Laboratuvarda sağlıklı ve güvenli bir çalışma için gerekli özen gösteriliyor.			
10	Laboratuvarda olabilecek kazalara karşı alınan tedbirler yeterlidir.			
11	Laboratuvarda görevli öğretim elemanları uygulama sırasında gerekli özeni gösteriyor.			
12	Laboratuvar çalışmalarının sayısı ve saatleri yeterlidir.			
13	Laboratuvarda görevli olan öğretim elemanlarının sayısı yeterlidir.			
14	Deney gruplarındaki kişi sayısı yeterlidir.			
15	Laboratuvarda öğretim elemanı-öğrenci iletişimi iyidir.			
16	Deneyler daha çok güncel olaylardan seçilmelidir.			

Anket İzni:



Nail İlhan

Alıcı: ben ▼

Merhaba Değerli Hocam,

"Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Düşünceleri" isimli araştırmamızdaki ölçeği sizin çalışmanızda kullanabilirsiniz.

Selamlar,

Doç. Dr. Nail İlhan

İnönü Üniversitesi

2. Ültay ve Ültay (2009) tarafından hazırlanmış olan ‘Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Deney Raporlarına Bakış Açısı’ anketi kullanılmıştır.

	Evet	Hayır	Bazen	Boş
1.Rapor hazırlarken internetten faydalanıyorum.				
2.Rapor hazırlarken ders kitabından faydalanıyorum.				
3.Rapor hazırlarken deney föyünden faydalanıyorum.				
4.Rapor hazırlarken internetten bulduğum bilgileri değiştirmeden kullanıyorum.				
5.Rapor hazırlarken arkadaşlarımla bilgi alışverişinde bulunuyorum.				
6.Laboratuvar raporu hazırlamak konuyu öğrenmemde faydalı oluyor.				
7.Laboratuvar raporu hazırlarken konuyu pekiştirmiş oluyorum.				
8.Rapor hazırlamayı bir öğretmen adayı olarak eğitim-öğretim açısından faydalı buluyorum.				
9.İlerde laboratuvar derslerine gireceğim öğrencilerden laboratuvar raporu hazırlamalarını isteyeceğim.				
10.Laboratuvar raporlarına gereken önemi verdiğime inanıyorum.				
11.Deney sonunda laboratuvar raporu hazırlayacağım için deney esnasında daha dikkatli davranıyorum.				
12.Laboratuvar raporlarının <u>notlandırılması</u> deneyleri not kaygısı içinde yapmama sebep oluyor. Bu da öğrenmemi olumsuz etkiliyor.				
13.Laboratuvar raporlarına eksiklerimi açıklayan notlar yazılması bir sonraki raporu hazırlamamda faydalı oluyor.				

Alici: eserultay

Merhaba hocam Ültay ve Ültay (2009) tarafından hazırlanmış olan ‘Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Deney Raporlarına Bakış Açısı’ anketini izniniz olursa bilimsel çalışmamızda kullanmak istiyoruz.
İyi çalışmalar.

 Eser ÜLTAY

Gerekli etik kurallara uyulduğu ve doğru kaynak kullanımı yapıldığı taktirde memnuniyetle kullanabilirsiniz. İyi çalışmalar dileriz. Assoc. Prof. Dr. Eser ÜLTAY

3. Demirtaş (2006) tarafından hazırlanmış olan ‘V-Diyagramına Karşı Tutum Ölçeği’ kullanılmıştır.

TUTUM CÜMLELERİ	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
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 laboratuvarları 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.Laboratuvar 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 yöntemle göre çok zor ve sıkıcı bir iştir.					
15. V-diyagramları laboratuvarların gerçek bir öğrenme ortamı olabilmesi için gerekli bir araçtır.					
16. V-diyagramı uygulaması klasik yöntemle göre çok eğlenceli ve ilginç bir uygulamadır.					
17. V-diyagramı uygulamaları hayal kırıklığına neden oldu.					
18.V-diyagramı oldukça kolay hazırlanan ve çok faydalı bir araçtır.					

YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU DOKÜMANTASYON MERKEZİ		
TEZ VERİ FORMU		
Tez no:	Konu Kodu:	Üniversite Kodu:
Tezin yazarının Soyadı: DEMİRTAŞ Adı: BÜLENT		
Tezin Türkçe Adı: Kimya Deneylerinde "V" Diyagramları ile Öğretim Etkinliğinin İncelenmesi		
Kaynak gösterilmek şartıyla tezinin bir bölümünün fotokopisi alınabilir.		

4. Gencer Savran, Sevim ve Kaska (2015) tarafından hazırlanmış olan ‘Yarı Yapılandırılmış Odak Grup Görüşme Soruları Vee diyagramları’ formu araştırmacı tarafından çalışmaya uygun olacak şekilde modifiye edilerek ‘V Diyagramı Kullanımına İlişkin Öğrenci Görüş Formu’ şeklinde kullanılmıştır.

1. Kimya I dersinin laboratuvar uygulamalarında deney raporlarını klasik deney raporu ve V -Diyagramı formatında hazırladın deney raporlarını hangi formatta hazırlamayı tercih edersin?
2. V Diyagramı her hafta hazırladın mı? Hazırlamadıysan nedenini yazar mısın?
3. V Diyagramı hazırlarken araştırma yaptın mı? Hangi kaynaklara başvurdu?
4. V Diyagramı hazırlarken zorlandın mı? Zorlandığın noktalar nelerdi?
5. V Diyagramı hazırlamak öğrenme sürecini etkiledi mi?
 - teori-deneysel uygulama arasında ilişki:
 - anlamli öğrenme:
 - kavram yanlışlarını giderilmesi:
 - yeni bilgiler öğrenme:
6. Laboratuvar uygulamalarında V diyagramı kullanmak öğrenmenize hangi açıdan katkı sağladı? Öğretmen olduğunda V Diyagramı kullanacak mısın?

----- Forwarded message -----

Gönderen: AYŞE SAVRAN GENCER

Date: 17 May 2021 Pzt, 16:34

Subject: Re:

To: BEYZA ÖĞÜTCÜOĞLU

Tabiki de kullanabilirsiniz. İyi çalışmalar diliyorum.

2021-05-17 14:31, BEYZA OGUTCUOGLU yazmış:

Merhaba, ben Beyza Öğütcüoğlu. Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilgisi Eğitim Anabilim dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans öğrencisiyim. Danışmanım, Dr. Öğr. Üyesi Tuba DEMİRCİ.

Genel Biyoloji Laboratuvarında Vee Diyagramı Uygulaması: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Akademik Başarılarının, Öz-Yeterlik İnançlarının ve Tutumlarının Boylamsal Olarak Değerlendirilmesi adlı makaleniz de kullandığınız "Yarı Yapılandırılmış Odak Grup Görüşme Soruları Vee Diyagramları" izninizle kullanarak makalenize atıfta bulunmak istiyorum.

Teşekkür ederim, iyi çalışmalar..

Ek-6: Öğretmen Adaylarının Vee Diyagramına Yönelik Görüşlerinden Örnekler

Ben V semasını daha çok sevdim. Öğretmen olduğunda en tercih edeceğim şeydir. Çünkü klasik yöntemde içerik okunarak yazılıyor. ve buna göre V diyagramına göre daha sıkıcı.
Her ikisini de kullanırdım yani konuya göre V-diyagramı ya da klasik rapor formatı uygulardım. Bazı konularda klasik biçiminde V-diyagramı eksik kalıyor.
V-Diyagramını tercih ederim çünkü bu raporda daha ayrıntılı bilgi topluyoruz daha çok detaya giriyoruz daha çok öğreniyoruz. Onun için V-diyagramını tercih ederim. Öğretmen de aynı V-diyagramını tercih ederim. V-diyagramı daha öğreticiydi.
Bence klasik deney raporunu tercih ederim. Çünkü klasik deney raporu öğrenmeyi artırır, kolaylaştırır.
Klasik deney raporunu kullanırdım. Çünkü bu yöntemle birkaç sayfa olduğundan araştırma sonuçlarını birer döküman olarak klasik deney raporunu tercih ederdim.
Klasik deney raporu, V-Diyagramı'na göre daha kolay ve daha az vakit harcarız. Ama klasik deney raporunda sorular hazırlarken, V-Diyagramı'nda soruyu biz yazıyoruz ve her şeyi biz tasarlıyoruz. Böylece V-Diyagramı'nda konuyu daha iyi öğrenip kavrayabiliyoruz. 3 yıldan öğretmen olduğumda V-Diyagramı formatını kullanırdım.
V-Diyagramını tercih ederim çünkü daha güzel görünüyor ve bilgi açısından deneyi açıklanırken daha iyi açıklanıyor sağlıyor. Tekil, veri dönüşümü, küçük bir kavram haritası daha iyi oluyor. Fazla yorulmamızı engeliyor. Ayrıca renk alıyorum. Öğrencilerim de V-diyagramını kullanırdım. Kısa özet bilgi olarak güzel bir şekilde açıklanıyor daha çok yardımcıdır.

V - Diyagramı şeklinde hazırlanmayı tercih ederim.
Onunla uğraşarak daha kolay bir şekilde öğrenmeyi sağlar.
Öğrencinin konuyu daha net algılamasını sağlarken.

V - diyagramı tercih ederdim.
Çünkü V - diyagramı büyük kitapta olduğu
için görüş olarak güzel ve bir konuyu
hem teorik , hem deneysel , hem , etik
göründen tanımlar. ve bir kağıdan
üzerinde bir çok bilgi durması hafızada
daha kalıcı.

V - Diyagramını tercih ederim. Çünkü;
Bilgi ve teorik ayrıyor. Daha ayrıntılı ve öğretici.
Bilgi veriyor. Düşünmeyi kolaylaştırıyor. Bir kitapta
teorik bilgiler, yansımalar, odak soruları, sonuçlar.
Kaynaklar her bir kitap niteliği taşıyor.
Bu sebeplerden dolayı öğrenim aldığım zaman V - diyagramı
tercih ederdim. V - diyagramı daha öğreticiydi.

Ben klasik deney raporunu tercih ederdim.
Çünkü V - diyagramı yapmak zaman alıyor.
Saklı ve kavram haritası oluşturmada
zorluk çekiliyor.

Ben (Allah izin verirse) Öğretmen olduğumda eğer kavram
haritası yaptırırsam klasik deney formatını kullanırım.
V diyagramı hazırlarken benim daha çok zorlanma
neden oldu. V diyagramı anlatması bence daha
güçlü bir rapor şeklindedir. V diyagramı öğrenmeyi evet
kolaylaştırıyor ama klasik olan da kolaylaştırıyor.
Kolaylaştırma bakımından ikisi de eşit benim gözümde
daha anlamlı olan klasik deney rapor formatıydı.

Bana göre V-Diyagramını tercih ettim. Çünkü V-Diyagramında hem kavramları yazıp, kavram haritası çizip daha geniş düşünmemizi sağlıyordu bana göre. Sonra deney yaptıkten sonra not alıp V-diyagramını yapıyorduk ilk önce kavram enine kayna araştırıp öyle yaptık ve bize birçok şey kattı. V-diyagramı klasik deney raporuna göre daha çok "genel" daha çok bilgi verici hem yazarak hemde görsel olarak bize çok şey kattı. Ben öğretmen olsam V-diyagramını tercih ederdim. Daha çok "genel" ve çok düşünmemizi sağladı bize daha neler yapabiliriz. Daha çok nasıl öğreneceğimizi gösterdi. Klasik deney raporu görsel olmaması için dışı yazdığımız için daha çok sıkıcı geldi.

Ama V-diyagramı hem şekil olarak hemde görsel olarak bize daha çok şeyler kattı. Benim zihnimde hem görsel olarak hemde yazarak olarak kaldı.

Benim tercih edeceğim V-diyagramıdır

Bence V-Diyagramı daha şireli. Kavramlar arasında bağlantı kuruyor. Eski bilgileri pekiştirmede işimize yarar. Ben öğretmen olursa her konusundaki V-Diyagramı yapması isterdim, çünkü konular daha çok pekişir ve otuldu kalır. Eski bilgiler bunun sayesinde gelir.

Her kişide tercih edilebilir. Bazı öğrenciler için V-Diyagramını hazırlamak zor olabilir. Bana göre V-Diyagramı hazırlamak daha eğlenceliydi. Öğreticiydi sorusuna cevabım ise kişide öğreticiydi. Benim benim öğrencilerime rapor hazırlamak olurdu V-Diyagramı hazırlamayı ben her ne kadar sevsem de bana göre laboratuvar dersine rapor daha çok yararlıdır.

Ben öğretmen olduğumda V-Diyagramı olan formatı tercih ederdim. Çünkü V-Diyagramı olarak hazırlarken hem yapacağımız deney ile ilgili bildiğimiz, öğrendiğimiz kavramları açıklıyoruz. Hem deneyi anlatıp, deneyle ilgili verileri ve ilkeleri ifade edebiliyoruz. Öğrendiğimiz kavramlarla bu kavramların arasında ilişki kurmayı öğrenip bunu kavram haritasına resmedebiliyoruz. Ben Bilgi öğretmeni ve öğrencisi olarak çok geniş düşünme, akıl yürütme ve araştırma yapabilme yeteneğini kazanıyoruz. V-Diyagramı benim için faydasıyla öğreticiydi. Yaptığım deneyi neden, nasıl, hangi yollarla yaptığımı en iyi anlatılabileceğim ve öğrenebileceğim bir çalışma formatıdır.

Ben V diyagramı şeklinde yaparım Çünkü kavramlar tamamen her noktasına değiniyor. Kavramın işlevi, kullanılan araçları, neyi öğrendiğimizi, nelerle ilgili etmenler gerektirdiği bize daha iyi gösteriyor. Konuyu anlamamızı sağlıyor

Ben öğretmen olsaydım bu iki formattan klasik deney raporunu tercih ederdim. Çünkü bu yöntem daha öğretici bana göre. V-diagramı yapmak için konuyu ince detaylara kadar bilmeli gerekiyor öğrencilerin, ama deney raporu soru - cevap şeklinde olduğu için daha verimli geliyor.

V-diagramının daha kapsamlı ve faydalı olacağını düşünmekteyim.

klasik deney rapor formatında hazırlardım. raporum pratik ve kalıcılığı daha yüksek olduğunu düşünüyorum. 2 side yeterli düzeyde öğretici.

Bence V-diagramı şeklinde hazırladığımız raporlar daha öğreticiydi. Çünkü rapor hazırlarken çok bilgi isteyen bir çalışma olduğu için daha çok araştırma yapmamız gerekiyor. Bu yüzden konuyu daha çok araştırıyoruz. Ve daha kalıcı oluyor. Ben V-diagramı şeklinde hazırlamayı tercih ederim.

Ben V-Diagramı formatını tercih ederdim. Bana diğer formata göre daha iyi öğretici geldi ve V-Diagramını hazırlamak eğlenceliydi.

V-Diagramı şeklinde hazırlamak daha zevkliydi. Daha eğlenceliydi. Ben V-Diagramını kullanmayı tercih ederim çünkü öğrenci için hem bilgi öğrenmek hem de eğlenmek için çok yararlı.

Ben olsaydım V-Diagramı tercih ederdim. Çünkü konuyu daha geniş ve anlamlı hale getiriyor, o yüzden onu tercih ederdim.

V-Diagramı daha öğreticiydi. V-diagramı oluşturmak hem daha eğlenceli hem de daha çok öğrenme amaçlıydı. Ben bu yüzden V-diagramı daha çok beğendim.

klasik deney rapor formatı benim okumaya
daha kalıcı olmasını sağlıyordu ve hatırlaması
daha kolaydı bu yüzden ben de şunu kullanırdım

Ben öğretmen olduğunda her iki formatı da tercih ederdim. Tek bir format üzerinden öğrenmek yerine farklı farklı formatları da gösterip kendilerini; daha iyi tanımlamaları isterim. Bu yüzden her iki formatı da göstermek iyi olur. İlk olarak öğrenci düşünse de aslında bir öğretmen adayları içinde iyi oldu çünkü tek dire gelen bir şey yerine birden fazla format görmek zorunlu oldu. Bence bu yüzden hem yapılabilecekleri hem kolay yapılabilecekleri bir gördüm olduğuna göstermek için her iki formatı da tercih etmeyi düşünüyorum. Belki bu sayede hem kendilerini geliptirir. Hemde nasıl konuşmaları ve nasıl yapmaları gerektiğini öğrenirler.

V diyagramını hazırlarken sadece deneye değil, deneyle ilgili geniş araştırmaya yapıp, küçük notlar aldıktan sonra hazırlanır. Bu yüzden V-diyagramı zaman alsa da daha anlamlı ve öğretici. Bu yüzden ben V-diyagramını tercih ederdim.

Ben 23 yaşında oturum yatan öğrencilerimin hangısı o kadar iyi bir şekilde
ve o konu üzerinde detaylı araştırma yapmadan öğrenmede istersen klasik deney
raporunu kullarım. Ama konu üzerinde detaylı bir şekilde düşünerek ve araştırma
yaparak o konuyu pekiştirmek istersen V- Digiyaam altında rapor kullarım.
Sonuç itibarıyla her ikisi de yararlı olsa da V- Digiyaamı, Klasik Deney Raporuna
göre daha detaylı bir araştırma ve düşünme gerektirir.
Her ikisini de kullarım. Ama hangisini kullaracağımı kavramı önemli veya çok önemli
demişse göre bakılır.

Buna V- Diyagramı daha öğreticiydi. Çünkü klasik deney formatında rapor hazırlarken sadece fiziksel bilgiler given yapıyorduk Fakat V- Diyagramını hazırlarken etki bilgilerine de ihtiyaç duyuyorduk. Ve sonuçları yazarken daha çok okullarda kullanırdık. Bu yüzden V- Diyagramı daha öğreticiydi. Çünkü deney Raporu kısa oluyordu. Ve temel bilgiye ihtiyacımız duyuyorduk. Birbirini anlatıyordu. Bu yüzden enet, acaba çok basandı. Ama V- Diyagramı hazırlarken etki bilgisi ihtiyacı duyduk.

Klasik deney formatı vardı. ve buna göre zaman kaybı oldu. Benim öğrenme stiline ters düşüyordu için onu kullanmadım.

V- Diyagramı deneye yaptık fakat

başarısız ve öğrenme zor olduğu için verimli olmadı, orada kullanmadım. Bu nedenle hiçbirini kullanmadım.

V-diyagramının daha öğretici olduğunu düşünüyorum. Çünkü; hem deneyde geçen kavramları, hem kavramların anlamlarını, hem deneyi yapmadan önceki fikirlerimizi, hem de deney sonrası ve sonrasını inceliyoruz. Bu nedenle V-diyagramının daha kapsamlı ve öğretici olduğunu düşünüyorum.

Ben öğretmen olduğumda; klasik deney raporundan ziyade çocukların düşüncelerinin birden fazla şekillenmesini kolaylaştıracağına inandım. Bu yüzden V- diyagramını kullanmayı deneyince daha başarılı olabileceklerine inanıyorum bu yüzden

V-Diyagramını tercih ederdim. Deneyin bütünüyle her şeyiyle anlamaya yönelik olduğunu düşünerekten tercih ederdim. Klasik deney raporunu gerekli bulmuyordum. V diyagramına göre etsik kaldığını düşünüyordum. V diyagramı kullanımı konunun düzenli ve anlaşılır olmasını sağlıyor. Konuların tekrar edilmesini kolaylaştırıyor.

V-Diyagramı; çünkü istenen konuyla ilgili bütün terimleri öğretir konunun tarihçesini nereden geldiği o konunun ilk görüşlerini ortaya atan bilim insanlarını daha iyi tanıtır

Vee diyagramı hazırlamak ne tür araştırma yapmanızı gerektirdi? Hangi kaynaklara başvurdunuz? Kaynaklar yeterli miydi? Deney fôjüne bakmak ve eski bilgilerin bana yardımcı oldu. Biraz internetten bakın

Vee diyagramı hazırlarken zorlandığınız noktalar varsa nelerdir:

V-Diyagramını hazırlarken hiç zorlanmadım. Keşif alıvat yaptım

Vee diyagramı hazırlamak sizin öğrenmenize hangi açıdan katkıda bulundu?

- > teori-deneyzel uygulama arasında ilişki: Evet
- > anlamlı öğrenme: Evet
- > kavram yanlışlarına giderilmesi: Evet
- > yeni bilgiler öğrenme: Aek değit

V-diyagramı hazırlamanın gereksiz gördüğünüz yönleri varsa nelerdir?

Genetsiz değitildi. El becerisi olmayımlar için uğraştıncıydı. Ben hiç zorlanmadım diye gereksiz gördüğüm noktada olmadı. Başka arkadaşların muhtakkak şikayet ettiğı noktalar vardı. Benim yok.

Genel Kimya Laboratuvarı Derslerinde V-Diyagramları uygulamasını bir fen öğretmeni olduğunuzda fen öğretiminize katkısı açısından değitlendirebilir misiniz?

Sematiz olmasından dolayı benim aklumda kalacak bilgiler edinilir. Çünkü benim kişisel sekam daha iyi. Sekli kendim yapıp aiaince daha kalıcı oldu.

Vee diyagramı hazırlamak ne tür araştırma yapmanızı gerektirdi? Hangi kaynaklara başvurdunuz? Kaynaklar yeterli miydi?

Genelde internetten araştırıldı. Ve deney fôjünden yararlandı.

Vee diyagramı hazırlarken zorlandığınız noktalar varsa nelerdir?

Olğum şekli sadece azıcık zorıldı.

Vee diyagramı hazırlamak sizin öğrenmenize hangi açıdan katkıda bulundu?

- > teori-deneyzel uygulama arasında ilişki: Evet
- > anlamlı öğrenme: Evet
- > kavram yanlışlarına giderilmesi: Evet
- > yeni bilgiler öğrenme: Evet

V-diyagramı hazırlamanın gereksiz gördüğünüz yönleri varsa nelerdir?

Gereksiz gördüğüm bir kısmı yok sadece detaylı. Benim çizimim çok güzeldir ve bu yüzden  şekil görsel ağıdığım zaman yapmanın kolaylığı.

Genel Kimya Laboratuvarı Derslerinde V-Diyagramları uygulamasını bir fen öğretmeni olduğunuzda fen öğretiminize katkısı açısından değerlendirebilir misiniz?

Evet bence katkılı olacaktır. Çünkü V diyaqramı her dersin özetini ve tekrarı oluyor. Öğretmeninde yardımcı olacaktır.

Vee diyagramı hazırlamak ne tür araştırma yapmanızı gerektirdi? Hangi kaynaklara başvurduunuz? Kaynaklar yeterli miydi?

Kaynaklar yeterliydi. Özellikle internet ve defterimden yararlandım.

Vee diyagramı hazırlarken zorlandığınız noktalar varsa nelerdir?

Zorlandığım bir konu olmadı.

Vee diyagramı hazırlamak sizin öğrenmenize hangi açıdan katkıda bulundu?

- > teori-deneysel uygulama arasında ilişki: Bağlantı kurmada yardımcı oldu.
- > anlamlı öğrenme: Daha ayrıntılı öğrendim.
- > kavram yanlışlarına gidilmesi: Yanlış veya eksik kavramları düzelttim.
- > yeni bilgiler öğrenme: Yeni bilgiler öğrendim.

Vee diyagramı hazırlamak ne tür araştırma yapmanızı gerektirdi? Hangi kaynaklara başvurduunuz? Kaynaklar yeterli miydi?

Şekil çizimi, bilimsel araştırma yapmanın internetten konu başlığına bakarak hangi deney nasıl yapılmış, görsellerle pekiştirildi.

Vee diyagramı hazırlarken zorlandığınız noktalar varsa nelerdir?

Kavram haritası kısmını yaparken zorlandım. Bilgi, iddia kavramların bağlantılarını belirtmekte zorlandım ama deneydeki gözlemlerimle kolayca atıf yapıp yaptım.

Ek-7: İntihal Raporu

BEYZA TEZ İNTİHAL

ORJİNALLİK RAPORU

% 17	% 16	% 5	%
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikerisim.deu.edu.tr İnternet Kaynağı	% 2
2	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 2
3	www.utsakcongress.com İnternet Kaynağı	% 2
4	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	% 1
5	earsiv.kastamonu.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1
6	kefad.ahievran.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
7	www.researchgate.net İnternet Kaynağı	% 1
8	dspace.balikesir.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
9	9lib.net İnternet Kaynağı	% 1

Ek-8: Özgeçmiş

Adı-Soyadı : Beyza ÖĞÜTCÜOĞLU

Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

- 2020-2022 Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi-Tezli Yüksek Lisans
- 2013-2017 Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği
- 2009-2013 Alanya Fevzi Aleaddinoglu Anadolu Lisesi
- 2001-2009 Alanya Barbaros Azakoğlu İlköğretim Okulu

Yayınları ve Bilimsel/Sanatsal Faaliyetleri:

- 2021, Bildiri, Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Vee Diyagramları İle İlgili Düşüncelerinin İncelenmesi, UBAK 2021, 11. Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Kongresi. Ankara