



**T. C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ OLUŞTURDUKLARI
TEKNOLOJİ DESTEKLİ KAVRAMSAL DEĞİŞİM
ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

MUKADDES KARYAĞDI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HAZİRAN, 2022
MUĞLA**

T. C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ OLUŞTURDUKLARI
TEKNOLOJİ DESTEKLİ KAVRAMSAL DEĞİŞİM
ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

MUKADDES KARYAĞDI
ORCID NO: 0000-0001-8469-4174

TEZ DANIŞMANI
DOÇ.DR. GÜLİZ AYDIN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZİRAN, 2022
MUĞLA

JÜRİ ONAY SAYFASI

MUKADDES KARYAĞDI tarafından hazırlanan “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Oluşturdukları Teknoloji Destekli Kavramsal Değişim Etkinliklerinin Değerlendirilmesi” başlıklı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç.Dr. Güliz AYDIN
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Jüri Başkanı/Tez Danışmanı

Dr.Öğr.Üyesi Ertuğ EVREKLİ
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Anabilim Dalı
Üye

Dr.Öğr.Üyesi Canses TİCAN
Eğitim Programları ve Öğretimi
Anabilim Dalı
Üye

Tez savunma tarihi: 13/06/2022

Bu tez Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirmektedir.

Prof.Dr. Sabri SİDEKLİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYANI

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırlanan “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Oluşturdıkları Teknoloji Destekli Kavramsal Değişim Etkinliklerinin Değerlendirilmesi” başlıklı Yüksek Lisans Tez çalışmasında;

- Tez içinde sunulan veriler, bilgiler ve dokümanların akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde edildiğini,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçların bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunulduğunu,
- Tez çalışmasında yararlanılan eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterildiğini,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapılmadığını,
- Bu tezde sunulan çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. 13/06/2022

Mukaddes KARYAĞDI

Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu’ndaki hükümlere tabidir.

ÖZET

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ OLUŞTURDUKLARI TEKNOLOJİ DESTEKLİ KAVRAMSAL DEĞİŞİM ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

MUKADDES KARYAĞDI

Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç.Dr. Güliz AYDIN

Haziran 2022, 144 sayfa

Araştırmanın amacı, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının oluşturdukları teknoloji destekli kavramsal değişim etkinliklerini değerlendirmek ve öğretmen adaylarının teknoloji destekli kavramsal değişim etkinliklerini gerçekleştirme ile ilgili görüşlerini belirlemektir. Çalışma kapsamında geliştirilen kavramsal değişim etkinliklerinin, teknoloji entegre edilerek oluşturulmasının fen eğitiminde kavram öğretimi açısından önemli olduğu ve kavramların anlamlı ve kalıcı öğretiminin gerçekleştirilmesinde etkili olacağı düşünülmektedir. Çalışma, nitel araştırma desenlerinden durum çalışmasına dayalıdır. On öğretmen adayı, çevrim içi katıldıkları “Fen Bilgisi Öğretiminde Kavram Yanılgıları” dersi kapsamında teknoloji destekli kavram haritaları, zihin haritaları, kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinleri oluşturmuşlardır. Öğretmen adaylarına öncelikli olarak kavramsal değişim etkinliklerine yönelik çevrim içi ortamda bilgi verilmiş daha sonra teknoloji destekli etkinlikleri 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı kapsamında oluşturmaları sağlanmıştır. Öğretmen adayları sırasıyla kavram haritaları için “Inspiration” yazılımı, zihin haritaları için “MindManager” yazılımı ve kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinleri için ise “Powtoon” web sitesini kullanmışlardır. Günümüz 21. yüzyıl dünyasında, eğitim teknoloji desteği ile yürütülmekte; teknolojinin büyük bir öneme sahip olduğu ve ilerleyen zamanlarda çok daha etkili olacağı düşünülmektedir. Araştırmada, veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen Kavram Haritaları Rubriği, Zihin Haritaları Rubriği, Kavram

Karikatürleri Rubriği, Kavramsal Değişim Metinleri Rubriği, Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları ve Kavramsal Değişim Değerlendirme Soruları kullanılmıştır. Verilerin analizi, içerik analizine dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının cevapları doğrultusunda kodlar oluşturulup, bu kodlar alt temalar halinde tablo haline getirilerek sunulmuştur. Teknoloji destekli kavramsal değişim etkinlikleri oluşturmayı öğretmen adaylarının kavram öğretimi açısından etkili ve eğlenceli bulmuşlardır. Öğretmen adaylarının oluşturdukları teknoloji destekli kavramsal değişim etkinlikleri, 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programındaki kazanımlara uygundur. Öğretmen adaylarının oluşturdukları kavramsal değişim etkinliklerinin nitelikli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adayları, teknolojik uygulamaların İngilizce olmasından kaynaklı olarak kendilerini yetersiz görmektedirler. Öğretmen adaylarının kavramsal değişim değerlendirme sorularına ilişkin son cevaplarının ilk cevaplarına göre daha bilimsel olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının kavramsal değişim etkinliklerine ilişkin görüşlerinin olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: kavram öğretimi, kavramsal değişim, teknoloji, fen bilgisi eğitimi, öğretmen adayları

ABSTRACT

EVALUATION OF TECHNOLOGY SUPPORTED CONCEPTUAL CHANGE ACTIVITIES CREATED BY PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS

MUKADDES KARYAĞDI

Master Thesis, Department of Science Education

Supervisor: Assoc.Prof.Dr. Güliz AYDIN

June 2022, 144 pages

The aim of the study is to examine the technology-assisted conceptual change activities created by the pre-service science teachers and the change in their knowledge about the conceptual change activities before and after the application, and to determine the views of the pre-service science teachers about performing the technology-assisted conceptual change activities. It is thought that the creation of conceptual change activities developed within the scope of the study by integrating technology is important in terms of concept teaching in science education and will be effective in realizing meaningful and permanent teaching of concepts. The study is based on case study, one of the qualitative research designs. Ten pre-service teachers will create technology supported concept maps, mind maps, concept cartoons and conceptual change texts within the scope of the "Misconceptions in Science Teaching" course they attend online. Pre-service teachers were primarily informed about the conceptual change activities in the online environment, and then they were provided to create the technology-supported activities within the scope of the 2018 Science Curriculum. The pre-service teachers used the "Inspiration" software for concept maps, the "MindManager" software for mind maps, and the "Powtoon" website for concept cartoons and conceptual change texts, respectively. Considering that education is carried out via computer and with technology support in the 21st century world, where technology has taken a large place and gained more importance; It is thought to be of great importance and will be much more effective in the future. In the research, Concept Maps Rubric, Mind Maps Rubric, Concept Cartoons Rubric, Conceptual Change

Texts Rubric, Semi-Structured Interview Questions and Conceptual Change Evaluation Questions developed by the researchers were used as data collection tools. Codes were created in line with the answers of the pre-service teachers, and these codes were presented in a tabular form as sub-themes. Analysis of the data was carried out based on content analysis. It can be said that pre-service teachers find creating technology-supported conceptual change activities effective and enjoyable in terms of concept teaching. It can be said that the technology-supported conceptual change activities created by the pre-service teachers are suitable for the achievements in the 2018 Science Curriculum. It has been concluded that the conceptual change activities created by the teacher candidates are qualified. It has been concluded that the pre-service teachers consider themselves inadequate due to the fact that technological applications are especially in English. In the conceptual change evaluations of the pre-service teachers, it was determined that the final answers were more scientific than the first answers. It was concluded that the views of the pre-service teachers about the conceptual change activities were positive.

Keywords: concept teaching, conceptual change, technology, science education, pre-service teacher

ÖNSÖZ

Lisans ve yüksek lisans eğitimimde danışmanım olan, her daim destekleyen, ders aşaması ve tez çalışması sürecinde bilgisini ve deneyimlerini içtenlikle paylaşan, zor zamanlarımda desteğini her an hissettiğim danışmanım Sayın Doç.Dr. Güliz AYDIN'a emeği ve fedakarlığı için teşekkürü borç bilirim.

Veri toplama araçlarının geliştirilmesi sürecinde fikirlerine başvurduğum ve araştırmama yardımcı olan Osman MUTLU ve Büşra Tuğçe KAYABAŞ'a teşekkür ederim.

Verilerin analizi kısmında bilgisine başvurduğum ve tezimin her aşamasında yorumlarıyla da katkı sağlayan sevgili arkadaşım Atiye İlkyaz DÖNMEZ'e teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemi sağlayan, hayatımın her anında beni destekleyen ve her kararında yanımda olan, bana olan inancını bir an olsun yitirmeyen, maddi ve manevi desteğini esirgemeyen canım annem Salise VURAL'a ve hayatımıza girdiği andan itibaren her koşulda yanımda olan, evladı gibi benimseyip kol kanat geren Mehmet VURAL'a teşekkür ederim.

Tanıştığımız günden itibaren her zaman yanımda olan, düştüğüm her an kalkabilmem için elini uzatan çok değerli arkadaşım Berat ABAŞ'a teşekkür ederim.

Her değerli anımda yanımda olan, pes etmemem için türlü motivasyonlar sağlayan, hayatımdaki eksikleri dostluklarıyla doldurabilen canım arkadaşlarım Betül ŞENER ve Zahide ÇELİK'e teşekkür ederim.

Bu hayat yolculuğunda benimle yürümeye başladığı andan itibaren yanımdan asla ayrılmayan, ilgisini ve desteğini üzerimden asla çekmeyen, yüksek lisans sürecinde bıkmadan yanımda olan ve elimi bir an olsun bırakmayan Hasan YAĞLIÇOBAN'a teşekkür ederim.

Çalışmamı, yokluğunu her zaman hissettiğim ve hissedeceğim, sonsuz sevgi ve özlem duyduğum canım babama ve üzerimdeki emeği yadsınamayacak kadar büyük olan ve çok özlediğim canım anneanneme ithaf ediyorum.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
ETİK BEYANI.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
ÖNSÖZ.....	ix
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar DİZİNİ.....	xiv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvi
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xvii
EKLER DİZİNİ.....	xviii

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Problem Cümlesi.....	10
1.3. Araştırmanın Amacı.....	10
1.4. Araştırmanın Önemi.....	13
1.5. Araştırmanın Varsayımları.....	14
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	15
1.7. Tanımlar.....	15

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Fen Eğitiminde Kavram Öğretimi.....	16
2.1.1. Kavramsal Değişim ve Kavram Yanılgısı.....	18
2.1.2. Kavram Haritaları.....	21
2.1.3. Zihin Haritaları.....	25
2.1.4. Kavram Karikatürleri.....	31
2.1.5. Kavramsal Değişim Metinleri.....	34
2.2. Eğitimde Teknoloji Kullanımı.....	36
2.2.1. Teknoloji Destekli Fen Eğitimi.....	39
2.3. İlgili Yurtiçi Araştırmalar.....	41
2.3.1. Fen Eğitiminde Kavram Haritalarının Kullanımı ile İlgili Yurtiçi Araştırmalar.....	41
2.3.2. Fen Eğitiminde Zihin Haritalarının Kullanımı ile İlgili Yurtiçi Araştırmalar.....	42
2.3.3. Fen Eğitiminde Kavram Karikatürlerinin Kullanımı ile İlgili Yurtiçi Araştırmalar.....	43
2.3.4. Fen Eğitiminde Kavramsal Değişim Metinlerinin Kullanımı ile İlgili Yurtiçi Araştırmalar.....	44
2.3.5. Fen Eğitiminde Teknoloji Desteğinin Kullanımı ile İlgili Yurtiçi Araştırmalar.....	45
2.4. İlgili Yurtdışı Araştırmalar.....	46
2.4.1. Fen Eğitiminde Kavram Haritalarının Kullanımı ile İlgili Yurtdışı Araştırmalar.....	46
2.4.2. Fen Eğitiminde Zihin Haritalarının Kullanımı ile İlgili Yurtdışı Araştırmalar.....	47

2.4.3. Fen Eğitiminde Kavram Karikatürlerinin Kullanımı ile İlgili Yurtdışı Araştırmalar.....	48
2.4.4. Fen Eğitiminde Kavramsal Değişim Metinlerinin Kullanımı ile İlgili Yurtdışı Araştırmalar.....	48
2.4.5. Fen Eğitiminde Teknoloji Destekliğinin Kullanımı ile İlgili Yurtdışı Araştırmalar.....	50

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli (Deseni).....	51
3.2. Çalışma Grubu.....	51
3.3. Veri Toplama Araçları.....	52
3.3.1. Kavram Haritaları Rubriği.....	52
3.3.2. Zihin Haritaları Rubriği.....	52
3.3.3. Kavram Karikatürleri Rubriği.....	52
3.3.4. Kavramsal Değişim Metinleri Rubriği.....	53
3.3.5. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları.....	53
3.3.6. Kavramsal Değişim Değerlendirme Soruları.....	53
3.4. Verilerin Toplanması / İşlem Yolu.....	54
3.4.1. Uygulama Süreci.....	54
3.5. Verilerin Analizi.....	56

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	60
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	62
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	77

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Tartışma.....	96
5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma.....	96
5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma.....	97
5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma.....	100
5.2. Sonuç.....	103
5.2.1. Öğretmen Adaylarının Kavramsal Değişim Etkinliklerine İlişkin Sonuçlar.....	103
5.2.2. Öğretmen Adaylarının Kavramsal Değişim Değerlendirmelerine İlişkin Sonuçlar.....	103
5.2.3. Öğretmen Adaylarının Görüşlerine İlişkin Sonuçlar.....	104
5.3. Öneriler.....	105
KAYNAKÇA.....	107
EKLER.....	127

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 1. Öğretmen Adaylarının Oluşturdukları Kavramsal Değişim Etkinliklerinin Değerlendirilmesi.....	61
Tablo 2. Öğretmen Adaylarının “Kavram Haritaları Fen Bilimleri Derslerinin Hangi Aşamalarında ve Ne Amaçla Kullanılabilir?” Sorusuna İlişkin Cevapları.....	62
Tablo 3. Öğretmen Adaylarının “Kavram Haritaları Hazırlanırken Sizce Nelere Dikkat Edilmelidir?” Sorusuna İlişkin Cevapları.....	64
Tablo 4. Öğretmen Adaylarının “Zihin Haritaları Fen Bilimleri Derslerinin Hangi Aşamalarında ve Ne Amaçla Kullanılabilir?” Sorusuna İlişkin Cevapları.....	66
Tablo 5. Öğretmen Adaylarının “Zihin Haritaları Hazırlanırken Sizce Neler Dikkate Alınmalıdır?” Sorusuna İlişkin Cevapları.....	68
Tablo 6. Öğretmen Adaylarının “Kavram Haritaları ve Zihin Haritaları Arasındaki Farklar Neler Olabilir?” Sorusuna İlişkin Cevapları.....	70
Tablo 7. Öğretmen Adaylarının “Kavram Karikatürlerinin Fen Bilimleri Derslerinin Hangi Aşamalarında ve Ne Amaçla Kullanılabilir?” Sorusuna İlişkin Cevapları.....	71
Tablo 8. Öğretmen Adaylarının “Kavram Karikatürleri Hazırlanırken Sizce Nelere Dikkat Edilmelidir?” Sorusuna İlişkin Cevapları.....	73
Tablo 9. Öğretmen Adaylarının “Kavramsal Değişim Metinleri Fen Bilimleri Derslerinin Hangi Aşamalarında ve Ne Amaçla Kullanılabilir?” Sorusuna İlişkin Cevapları.....	74
Tablo 10. Öğretmen Adaylarının “Kavramsal Değişim Metinleri Hazırlanırken Dikkat Edilmesi Gerekenler Nelerdir?” Sorusuna İlişkin Cevapları.....	76
Tablo 11. Öğretmen Adaylarının “Fen Bilimleri Dersinde Kavram Öğretimi Sence Önemli Mi? Neden?” Sorusuna İlişkin Cevapları.....	77
Tablo 12. Öğretmen Adaylarının “Fen Bilimleri Dersinde Kavram Öğretimi İçin Hangi Yöntem ve Tekniklerin Kullanılabileceğini Düşünüyorsun?” Sorusuna İlişkin Cevapları.....	79

Tablo 13. Öğretmen Adaylarının “Fen Bilimleri Derslerinde Kavram Öğretimi İçin Teknoloji Desteğinden Nasıl Yararlanılabilir?” Sorusuna İlişkin Cevapları.....	81
Tablo 14. Öğretmen Adaylarının “Derste Kavram Haritalama İçin Kullanılan Inspiration Yazılımı Sana Ne Gibi Kolaylıklar Sağladı?” Sorusuna İlişkin Cevapları.....	83
Tablo 15. Öğretmen Adaylarının “Inspiration Yazılımı Kullanırken Ne Gibi Zorluklar Yaşadın?” Sorusuna İlişkin Cevapları.....	84
Tablo 16. Öğretmen Adaylarının “Kavram Karikatürleri ve Kavramsal Değişim Metinleri İçin Kullanılan Powtoon Web Sitesi Sana Ne Gibi Kolaylıklar Sağladı?” Sorusuna İlişkin Cevapları.....	86
Tablo 17. Öğretmen Adaylarının “Powtoon Web Sitesini Kullanırken Ne Gibi Zorluklar Yaşadın?” Sorusuna İlişkin Cevapları.....	87
Tablo 18. Öğretmen Adaylarının “Zihin Haritalama İçin Kullanılan MindManager Yazılımı Sana Ne Gibi Kolaylıklar Sağladı?” Sorusuna İlişkin Cevapları.....	88
Tablo 19. Öğretmen Adaylarının “MindManager Yazılımını Kullanırken Ne Gibi Zorluklar Yaşadın?” Sorusuna İlişkin Cevapları.....	89
Tablo 20. Öğretmen Adaylarının “Bu Araçların Fen Derslerinde Teknoloji Destekli Olarak Kullanılmasının Ne Gibi Etkileri Olacağını Düşünüyorsun?” Sorusuna İlişkin Cevapları.....	91
Tablo 21. Öğretmen Adaylarının “Bahsedilen Inspiration ve MindManager yazılımları ile Powtoon Web Sitesini İleride Meslek Yaşantında Kullanmayı Düşünür Müsün?” Sorusuna İlişkin Cevapları.....	93
Tablo 22. Öğretmen Adaylarının “Bahsedilen Yazılımları ve Web Sitesini Derslerinde Kullanmanın Ne Gibi Etkileri Olacağını Düşünüyorsun?” Sorusuna İlişkin Cevapları.....	94

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1. <i>Inspiration</i> Yazılımı Ana Ekranı.....	23
Şekil 2. <i>Inspiration</i> Yazılımı Düzenleme Seçenekleri.....	24
Şekil 3. <i>Inspiration</i> Yazılımı Kaydetme ve Dönüştürme.....	25
Şekil 4. <i>Mind Manager</i> Yazılımı Ana Ekranı.....	28
Şekil 5. <i>Mind Manager</i> Yazılımı Düzenleme Seçenekleri.....	29
Şekil 6. <i>Mind Manager</i> Yazılımı İlişkilendirme Özelliği.....	30
Şekil 7. <i>Mind Manager</i> Yazılımı Not Ekleme Özelliği.....	30
Şekil 8. <i>Mind Manager</i> Yazılımı Kaydetme ve Dönüştürme.....	31
Şekil 9. <i>Powtoon</i> Tasarım Sayfası.....	35
Şekil 10. <i>Powtoon</i> Süre Ayarlama.....	36
Şekil 11. TÜİK 2011-2021 Hanehalkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Göstergeleri.....	37

KISALTMALAR/AÇIKLAMALAR DİZİNİ

KDM: Kavramsal Değişim Metni

KH: Kavram Haritası

KK: Kavram Karikatürü

ÖA: Öğretmen Adayı

UÖ: Uygulama Öncesi

US: Uygulama Sonrası

ZH: Zihin Haritası



EKLER DİZİNİ

	Sayfa
Ek 1. Kavram Haritaları Rubriği.....	127
Ek 2. Zihin Haritaları Rubriği.....	128
Ek 3. Kavram Karikatürleri Rubriği.....	129
Ek 4. Kavramsal Değişim Metinleri Rubriği.....	130
Ek 5. Kavramsal Değişim Değerlendirme Soruları.....	131
Ek 6. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları.....	132
Ek 7. Öğretmen Adayı 1'in Inspiration Yazılımında Oluşturduğu Kavram Haritası.....	134
Ek 8. Öğretmen Adayı 4'ün Inspiration Yazılımında Oluşturduğu Kavram Haritası.....	135
Ek 9. Öğretmen Adayı 8'in Mind Manager Yazılımında Oluşturduğu Zihin Haritası.....	136
Ek 10. Öğretmen Adayı 2'nin Mind Manager Yazılımında Oluşturduğu Zihin Haritası.....	137
Ek 11. Öğretmen Adayı 3'ün Powtoon Web Sitesinde Oluşturduğu Kavram Karikatürü.....	138
Ek 12. Öğretmen Adayı 10'un Powtoon Web Sitesinde Oluşturduğu Kavram Karikatürü.....	139
Ek 13. Öğretmen Adayı 6'nın Powtoon Web Sitesinde Oluşturduğu Kavramsal Değişim Metni.....	140
Ek 14. Öğretmen Adayı 5'in Powtoon Web Sitesinde Oluşturduğu Kavramsal Değişim Metni.....	141
Ek 15. Eğitim Fakültesi Dekanlığı Uygulama İzni.....	142
Ek 16. Eğitim Bilimleri Enstitüsü Uygulama İzni.....	143
Ek 17. Etik Kurul İzni.....	144

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1.Problem Durumu

Dünya’da tıpkı diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de etkili bir eğitim gerçekleştirmek ve bilgiyi doğru kullanan nesiller yetiştirmek amacıyla bazı çerçeve programlar oluşturulmaktadır. Bu programların öğrenene sunulması ve uygulanmasından ise eğitim sisteminin öğretmenleri ve öğretim sürecinin rehberleri olan öğretmenler sorumludur. Eğitim hayatının öğretmenleri olan öğretmenlerden bu süreçte beklenen, öğrencilerin bireysel farklılıklarını, hazırbulunuşluklarını, konu ve kazanımları dikkate alarak öğretim sürecini düzenlemeleridir (Can ve Akar-Vural, 2011). Sürekli olarak gelişen ve değişen teknoloji beraberinde bilimi de etkileyip eğitim süreçlerinde de değişimler meydana gelmesini sağlamaktadır. Bu değişimler sonucunda öğrenenden beklenen yetkinlikler ve roller de değişmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Değişen yetkinlik ve rollere bağlı olarak beklenen öğretim uygulamaları da değişmektedir. 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında da bahsedildiği gibi, ezbere dayanan salt bilgi aktarımından ziyade sade ve anlaşılır öğretime dayanan, sonraki sınıf seviyelerinde tekrarı sağlayacak sarmal bir yaklaşıma sahip ve bireysel farklılıkların göz önüne alındığı bir eğitim anlayışı benimsenmektedir. Salt bilginin ezberlenmesinin aksine, yeni öğrenmeler ile ön öğrenmeler ilişkilendirildiğinde ortaya çıkan anlamlı öğrenme bilginin uzun süre akılda kalıcı olmasına olanak sağlamaktadır (Vallori, 2014). Bu eğitim anlayışına bağlı olarak ise bireylerin girişimcilik, eleştirel düşünme, problemlere etkili çözümler bulabilme, bilgiyi aktarabilme ve günlük yaşamda kullanabilme vb. niteliklere sahip olmaları beklenmektedir (MEB, 2018). Bahsedilen eğitim anlayışı doğrultusunda, belirtilen niteliklere sahip bireylerin yetiştirilmesinden sorumlu öğretmenlerin ise; öğretimi en temel düzeyden ve yanılığ oluşturmayacak şekilde

gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Bu şekilde bir öğretim ise; tüm derslerde ve özellikle Fen Bilimleri dersinde konuların ve kazanımların en sade hali olan kavramların öğretiminden başlamaktadır.

Bireylerin karşılıklı olarak aynı şeyi anlamalarını ve düşünülen bir durum üzerinden aynı anlamı çıkarmalarını sağlamada öncü olan kavramların önemi göz ardı edilemez (Can ve Akar-Vural, 2011). Türk Dil Kurumu'na (TDK, 2022) göre *kavram*; “Bir düşüncenin veya nesnenin zihindeki soyut ve genel halidir.” *Kavram*, zihinde oluşan bir yapının ya da fikrin, bir olgunun öncülüğünde detaylandırılmış halidir (Agra ve diğerleri, 2019). İnel-Ekici'ye (2016) göre *kavram* hem kişinin bilişsel düşünce yapısını hem de düşünme eyleminin gerçekleştiği sürenin tamamını kapsayan temellerdir. Ayas (2014, s.174) ise *kavramı* “Yaşamakta olduğumuz çevrede yer almakta olan her şey bazı özellikler dikkate alınarak gruplandırıldığında, bu grupların hepsine ayrı ayrı verilen isimlere denir.” şeklinde tanımlamaktadır. Alan yazında yer alan kavram tanımlamalarından yola çıkılarak genel bir tanım yapılacak olursa; “Kavramlar, yaşam boyu devam eden öğrenme sürecinde yeni bilgiler öğrenildikçe bu bilgilerin eski bilgilerle birleştirilerek yeniden yapılandırılmasını, anlamlı ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayan olgulardır.” Birey doğduğu andan itibaren yaşam boyu sürekli olarak bir öğrenme durumu içerisinde. Bu öğrenme hali gerçekleşirken bireyin bilgileri zihninde yapılandırması ve ilişkilendirebilmesi; öğreticiden salt bilgi aktarımının gerçekleşmemesi gerekmektedir. Bilgilerin zihinde yapılandırılması denilen durum; öğrencilerin kendi öğrenmelerini yönetebilmeleri diye nitelendirilebilir. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin öğretim sürecine aktif olarak katılmaları görüşüne dayanmaktadır (Fernando ve Marikar, 2017). Sürekli olarak zihnin işe koşulduğu bu öğrenme ortamında süreç oldukça soyut bir durumda kalmaktadır. Sürecin soyut olmasının yanı sıra kavram öğretiminin temelleri de yine soyut bir yapıda yer almaktadır. Hem eğitim sisteminin geneli için soyut bir anlam ifade eden hem de bireyin zihin işlevine odaklanmasından dolayı da soyut olarak nitelendirdiğimiz kavramlar, Fen Bilgisi eğitimi ve konuları için de soyut bir halde bulunmaktadır. Öğretimin gerçekleştirilmesi sürecinde bireyde anlamlı ve kalıcı öğrenmenin oluşabilmesi için bu soyutluğun giderilmesi gerekmektedir. Bu öğrenme durumunun tam, kalıcı ve nitelikli bir biçimde gerçekleşebilmesi için bu süreçte yer alan, öğretimi gerçekleştiren tüm kavramların bir mantık çerçevesinde bireye öğretilmesi gerekmektedir. Belirtilen şekilde öğretimi gerçekleştirilemeyen kavramlar ile ilgili ise bireyde bilişsel açıdan eksik, hatalı ve önceki

bilgiler ile bağlantısı kurulamayan bilimsel bilgiler ve bu bilimsel bilgilere bağlı farklı düşünceler oluşmaktadır. Bu şekilde bireyde yapılanan bilgiler ise alternatif kavram olarak ifade edilmektedir.

Kavram öğretiminin temel amaçlarından biri; öğrencilerin ön öğrenmelerinin belirlenmesi, oluşacak yanlışların önlenmesi ve giderilmesidir (Güneş, Şener-Dilek ve diğerleri, 2010). *Kavram yanlışlığı*, bireyde bilişsel açıdan eksik ya da hatalı olan bilgiler şeklinde ifade edilebilir. Fen eğitiminde, alternatif kavramlar ya da kavram yanlışları öğrencilerin bilimsel kavramlarla uyuşmayan doğal olaylar ile ilgili fikirlerini ifade eder (Chambers ve Andre, 1997). Literatürde yer almakta olan başka bir tanımda; kavram yanlışlarından bahsedilirken “yanlış kavramalar”, “alternatif kavramlar”, “çocuk bilimi”, “yanlış anlama”, “ön kavramlar” gibi farklı terimler de kullanılmaktadır (Aydın, 2011; Lee ve Law, 2001; Nakiboğlu, 2006). Eğitim sürecinde birçok ders kapsamında öğrencilerin zihinlerini karıştıran ve öğretmenlerin de bu açıdan zorluklarla karşılaşmalarına neden olan alternatif kavramların birçok sebebi bulunmaktadır. Alternatif kavramların nedenini tek bir duruma ya da kişiye bağlamak yanlış bir düşünce yapısıdır. Bu alternatif kavramlar; bireyin günlük yaşamında karşılaştığı bazı olaylar, yanlışlı kitaplar, deneyimler ve gözlemlerden de kaynaklanabilmektedir. Ayrıca bilginin uygun ve tutarlı olmamasından, öğrencinin anlamayı basit bir şekilde gerçekleştirmemesinden, yeni bilgiler ile ön bilgiler arasında ilişki kurulamamasından, bilgi eksikliğinden, benzetme ve mecazlardan, modeller ve simgelerden de kaynaklanabilir (Nakiboğlu, 2006). Eğitim sürecinde bu durumların oluşmaması ve bireylerin mantıklı, tutarlı, anlamlı ve kalıcı öğrenmelerinin gerçekleşmesi için öğretim araçlarının ve ortamlarının bu amaç doğrultusunda bireylerin ilgi, ihtiyaç ve hazırbulunuşlukları doğrultusunda oluşturulması gerekmektedir. Köksal’a (2006) göre; ön öğrenmeler, öğrenilen kavramların diğer bilimsel bilgiler ve günlük yaşamla ilişkilendirilme durumları, kavram öğretiminin gerçekleştiği ortam, kavram yanlışlarının nedenleri olarak belirtilmektedir. Bu şekilde birçok nedeni bulunan kavram yanlışları, öğretim sürecini ve bireylerin yeni bilgilerini de olumsuz etkilemektedir. Bireyde bulunan yanlışların belirlenmesi ve giderilmesi aşamasında eğitimde yer alan araçlara yer verilmesi bu gidişatin olumlu seyretmesini sağlayabilmektedir. Bu amaç doğrultusunda kullanılan birçok öğretim aracı bulunmaktadır. Eğitim-öğretim sürecinde kullanılan araçların, öğrencilerin bilgiyi nasıl öğrendiğiyle ilgilenmesi gerekmektedir (Fernando ve Marikar, 2017). “Nasıl düzeltilebilir?”, “Nasıl giderilebilir?”, “Nasıl belirlenebilir?” gibi

birçok soruya cevap verip; kavram öğretiminde kullanılan araçlar, bu amaçlar için oldukça etkili olabilmektedir. Bunlara kavram haritaları, zihin haritaları, kavram karikatürleri, kavramsal değişim metinleri, anlam çözümleme tabloları, analogiler vb. örnek olarak verilebilir.

Bireylerin zihinlerinde olgu, olay ve cisimlere ait oluşturdukları, bilimsel olarak kabul görmüş kavramlardan farklılık gösteren ifadeler *kavram yanlışlığı* olarak ifade edilmektedir (Güneş, Şener-Dilek ve diğerleri, 2010). Kavramsal değişim, Piaget'in özümleme, düzenleme ve dengeleme şeklinde tanımladığı eğitim anlayışına göre düzenlenmiştir (Demirel ve Anıl, 2017; DiSessa, 2014; Karakuyu ve Tüysüz, 2011). Piaget, bireylerin zihnine yeni gelen bir kavramı daha önce var olan bir kavram ile bağdaştırmaları sürecini özümleme; daha sonra yeni gelen kavramın aslında farklı bir kavram olduğunu ve bu iki kavramın bağdaştırılmaması gerektiği sürecini düzenleme; yeni kavramın zihinde artık farklı bir şekilde organize edilmesi sürecini ise dengeleme olarak belirtmektedir. Buna örnek olarak eğitim fakültelerinde ve ilgili derslerde sıklıkla yer alan; zebra-at örneği verilebilir. Çocuk, zebra'yı ilk gördüğünde at ile bağdaştırmakta; daha sonrasında zebranın at olarak nitelendirilemeyeceğini öğrenip zebra için zihinde yeni bir kavram oluşturmaktadır. Kavramsal değişim süreci de temelinde bu anlayışa dayanmaktadır. Kavramsal değişimin temellerini oluşturdukları bilinen Posner ve diğerleri (1982) öğrencinin yeni bir kavramı veya görüşü kabul etmesi için; mevcut olan kavramın ya da görüşün yarattığı sorunlardan rahatsız olması ve yeni kavramın olumlu etkisini fark etmesi gerektiğini belirtmektedirler. Chiu ve Lin (2005) *kavramsal değişimi*; bir kavramın organize edildiği grubun hatalı olmasından dolayı ontolojik olarak farklı bir gruba yeniden organize edilmesi olarak belirtmektedir. Nadelson ve diğerleri (2018) ise, bireyin zihnindeki var olan şemaların değişim sürecine entegre edilerek yeniden yapılandırılması; aynı zamanda önceki şemaların da hala korunması görüşüne dayandırmaktadırlar. *Kavramsal değişim*, ön öğrenmeler öncülüğünde yeni öğrenmelerin inşa edilmesi, oluşturulmasıdır (DiSessa, 2014; Karakuyu ve Tüysüz, 2011). Kavramsal değişim terimi genel olarak öğrencilerde yer alan yanlış ya da yanlışlı kavramların doğru olan bilimsel bilgilerle değiştirilmesi olarak ifade edilebilir. Piaget'in eğitim anlayışında da yer aldığı gibi kavramsal değişim sürecinde, öğrencide yanlış ya da hatalı diyebileceğimiz bilimsel açıdan doğru olmayan kavramlar yer almaktadır. Öğrenciye bu kavramların bilimsel açıdan doğru olmadığı gösterilmeli ve kabul ettirilmeli; daha sonra doğru olan bilimsel bilgiyle değişimi gerçekleştirilmeli ve bilgiyi yeniden yapılandırması

sağlanmalıdır. Bu bağlamda, kavram öğretimi ve kavramsal değişimin gerçekleştirilmesi amacıyla bir önceki paragrafta da yer verilen kavramsal değişim araçları/etkinliklerinin kullanılması kaçınılmazdır.

Kavram temelli uygulamalar; kavramsal değişimin gerçekleştirilmesi, kavram yanılgılarının belirlenmesi ya da giderilmesi vb. amaçlar doğrultusunda kullanılmaktadır. Farklı amaçlar için kullanılan bu uygulamalara tüm öğrenim kademelerinde ve bir dersin tüm aşamalarında yer verilebilir. Bunlar dersin giriş aşamasında konuya yönelik ön bilgileri belirlemek, dersin devamında konuyu özetlemek ve ders sonunda ölçme değerlendirme gibi amaçlar için kullanılabilirler. Kavramsal değişim etkinlikleri arasında yer alan araçlardan biri de kavram haritalarıdır. Ahmed ve diğerlerine (2021) göre *kavram haritaları*, öğrencilerin bir konuya yönelik bilişsel şemalarının bütünleşmiş bir şekilde düzenlenmesini sağlayan materyallerdir. *Kavram haritaları*, bir konudaki kavramlar arasındaki karmaşık ilişkileri gösteren ve bunların birbirleriyle entegrasyonunu hiyerarşik bir yapıda sunmaya yarayan görsel araçlardır (Mutlu ve diğerleri, 2004; Tsai ve diğerleri, 2001; Williams, 2008; Wilson ve diğerleri, 2016). Dersin her aşamasında kullanılabilen kavram haritaları aynı zamanda bilginin bireyin zihninde nasıl yapılandırıldığının gösterilmesini sağlamaktadır (Şahin, 2001). Kavram haritaları, hiyerarşik bir sıraya göre şema şeklinde hazırlanmaktadır. Konuya yönelik kavramların ve bu kavramların birbirleriyle olan ilişkilerinin gösterildiği kavram haritaları konunun bütün olarak görülmesine olanak tanımaktadır. Öğrencilerin konuya yönelik bilgilerinin, konuyu öğrenme düzeylerinin ve eksik bilgilerinin belirlenmesi gibi farklı amaçlarla farklı eğitim seviyelerinde kullanılabilmektedir. Birçok amaçla kullanılabilen kavram haritaları, bu bağlamda öğretmenlere de çoğu açıdan kolaylık sağlamaktadır. Şahin (2001) kavram haritalarının, öğretmenler açısından dersin planlanmasını genel hatlarıyla gösterip, aynı zamanda hangi kavramların üzerinde durulması gerektiğini de göstermesi açısından fayda ve kolaylık sağlayacağını belirtmektedir.

Kavram haritalarına benzeyen fakat farklı görsel görünüme ve daha fazla detaya sahip olan zihin haritaları da benzer amaçlar doğrultusunda kavram öğretimi etkinliklerinde kullanılabilen araçlardır. *Zihin haritaları*, bireylerin soyut olan bilişsel süreçlerinin somutlaştırılmasını sağlayan görsel şemalardır (Keskinkılıç-Yumuşak, 2013; Zhang, 2019). Beynin sağ ve sol lobunun birlikte kullanılması ile konuya ait kavram ve buna bağlı alt kavramların ayrıntılı bir şekilde ilişkilendirilmesini temel alan ve renkler, görseller, anahtar kavramlar, kısa açıklamalar ile oluşturulan grafik materyallerdir

(Balım, Aydın ve diğerleri, 2011). Kavram haritalarından farklı olarak zihin haritaları hiyerarşik bir düzende değil, merkezden etrafa yayılan bir görüntüde hazırlanmaktadır. Genel kavramı merkezde bulunduran zihin haritaları, kavramlar arası ilişkiler ve bağlantıların daha basit bir şekilde görülmesine olanak tanımaktadır (Murley, 2007). Zihin haritaları farklı renkler, grafikler, görseller ve bilimsel bilgiler ile desteklenebilmektedir. Renkler, görseller vb. özelliklerinden dolayı öğrencilerin ilgilerini çekebilir. Farklı tarzlarda hazırlanabilme imkanı sunan zihin haritaları bu bağlamda öğrencilerin yaratıcılıklarının ve derse yönelik motivasyonlarının artmasını sağlamakta olup; bireysel ve grup olarak hazırlanma imkanı da sunmaktadır (Parikh, 2016).

Kavram öğretimi amacıyla kullanılan araçlardan bir diğeri de kavram karikatürleridir. Kavram karikatürleri günlük yaşamda yer alan karikatürler ile karıştırılmamalıdır. Mizah amacıyla hazırlanan günlük karikatürlerden farklı olarak eğitimde kullanılan kavram karikatürleri öğrencilerin sorgulamalarını sağlamak ve varsa yanlışlıklarını ortaya çıkarmak amacıyla kullanılmaktadır. Kavram karikatürleri eğitimde, öğrencilerde yer alan kavram yanlışlarını belirlemek ve gidermek amacıyla kullanılmaktadır (Atasoy ve diğerleri, 2013; Keogh ve Naylor, 2012; Yin ve diğerleri, 2016). Özellikle kavram yanlışlarının belirlenmesi amacıyla kullanılabilen kavram karikatürleri fen dersi açısından da oldukça etkili araçlardır. Fen dersi deneye ve gözleme dayanan, günlük yaşamla ilişkilendirilmesi gereken ve içeriğinde birçok soyut kavram bulunduran bir derstir. Bu da fen dersi kapsamında öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşmasına neden olmaktadır. Kavram karikatürleri, öğrencilerin günlük yaşamla ilişki kurmalarını sağlayıp, sorgulayıcı düşüncelerini geliştirirken aynı zamanda dersin ilgi çekici olmasını da sağlamaktadır (Yin ve diğerleri, 2016). Farklı bilimsel bilgi veren en az üç karikatürün yer aldığı bu araçlar öğrencilerin fikirlerini belirtmeleri açısından da rahatlık sağlayabilir. İfadeleri karikatürler belirttiği için öğrenci kendi söylediğinin hatalı olmasından çekinmeyip, görüşlerini rahatça belirtebilir. Kavram karikatüründe bulunan karikatürlerden biri doğru bilimsel bilgiyi ifade ederken, diğerleri konuya yönelik yanlışlıkların ifadeleri belirtmektedir. Kavram karikatürleri bilimsel olarak doğruluğu kabul edilen bilgilerin yanı sıra, konu hakkında alternatif bakış açıları da bulundurlar (Keogh ve Naylor, 2012). Bu da öğrencilerin ne tür alternatif kavramlara sahip olduğunu belirtmeye olanak tanır.

Kavramsal değişim, bireyin zihninde yer alan mevcut ve yanlış bilgilerin doğru bilimsel bilgi ile değiştirilmesi ya da düzenlenmesi olarak tanımlanmaktadır (Asterhan ve

Resnick, 2019; Çaycı, 2018; Çepni ve Çil, 2010). *Kavramsal değişim metinleri*, kavramsal değişim temeline dayanmakta olup; mevcut bilgi ve yeni bilgi etkileşimini öncü alan araçlardır. Mevcut yanlışlı bilginin yeni bilgiyle yeniden yapılandırılması yoluyla kavramsal değişim gerçekleşmektedir. Kavramsal değişim metinleri, öğrencilerin zihinlerinde yer alan bilgilerin yanlışlı olduğunu fark etmelerini sağlayan, var olan kavramların neden yanlış olduğunu sebepleriyle açıklayan ve mevcut öğrenmelerinin karşılaşılabilecek problemlerin çözümlerinde yetersiz kaldığını hissettirmelerini sağlayan metinlerdir (Çelikkaya ve Şarlayan, 2019). Bu metinler, öğrencilerin ön öğrenmelerini fark ederek; bu öğrenmeler ile mantıklı açıklamalar yapamayacaklarını, var olan problem durumunu açıklamada yetersiz kalacaklarını temel alıp bu bağlamda hazırlanmaktadır (Başer ve Çataloğlu, 2005; Çaycı, 2018). Kavramsal değişim metinlerinde mevcut kavramların yanlışlı olduğunun ifade edilmesi ve buna dair çürütme ifadelerinin yer alması oldukça önemlidir (Asterhan ve Resnick, 2019). Öğrencinin, kavramsal değişim metinleri ile zihnindeki bilginin yanlışlı olduğuna ikna edilmesi gerekmektedir. Bu ikna etme durumunda zaten zihinde soyut yapıda olan kavramların somutlaştırılması ya da günlük yaşamla ilişkilendirilerek bireye öğretilmesi gerekmektedir. Kavramsal değişim metinlerinde de öğrencinin mevcut olan yanlışlı durumu verilir, bu durum günlük yaşamla ilişkilendirilerek açıklanır ve doğru olan bilimsel bilgi verilir. Bu şekilde hem öğrencinin ön öğrenmelerinin eksikliğini görmesi hem de yeni ve doğru bilimsel bilgi ile karşılaştırma yaparak yeniden yapılandırması sağlanır.

Salt bilgi aktarımına dayanan ve temelinde ezberci öğretimin yer aldığı geleneksel eğitim öğrencilerin ders kitaplarına bağlı kalmasına neden olup sorgulamalarını ve yaratıcı düşüncelerini engellemektedir (Yavuz ve Büyükekşi, 2011). Ayrıca öğrenciyi merkeze alan bir eğitim anlayışına sahip olmadığı için öğrencinin sınıf içerisinde aktif olup, yaparak-yaşayarak öğrenmesini de engellemektedir. Ülkemizde de hem gelişen teknolojiye uyum sağlayabilip eğitimi iyileştirebilmek hem de özellikle son dönemlerde tüm Dünyada etkisini hissettiren Covid-19 pandemi koşullarından daha az etkiyle kurtulmayı hedeflemek amacıyla eğitimde farklı yenilikler uygulanmıştır. 2018 yılında açıklanan ve eğitimde yeni hedeflerin belirtildiği 2023 Eğitim Vizyonunda da eğitimde salt bilgi aktarımının gerçekleşmesinden ziyade öğrencinin hissetmesi, düşünmesi ve uygulamalar gerçekleştirmesi amaçlanmaktadır. 2023 Eğitim Vizyonu ile bireysel farklılıkların dikkate alındığı, öğretmenlerin sınıfı yönetmediği aksine sürece rehberlik ettiği bir eğitim ve öğretim ortamı hedeflenmektedir. Gelişen teknolojiye uyum

sağlayabilmek ve eğitimde de bunu aktif olarak kullanabilmek amacıyla 2014 yılında ülkemizde Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) Projesi başlatılmış ve ülkemizdeki eğitim kurumlarına akıllı tahtalar getirilmiştir. Benzer şekilde yine daha iyi bir eğitim amacıyla geliştirilen, özellikle Covid-19 pandemi koşullarında daha fazla iyileştirilmeye çalışılan, FATİH Projesiyle bağlantılı olup evlerden ve okullardan çevrim içi erişim imkanı sağlayan Eğitim Bilişim Ağı (EBA) oluşturulmuştur. Covid-19 pandemi koşullarından dolayı eğitimin uzaktan ve çevrim içi gerçekleştirildiği süreçte ülkemizde EBA aktif olarak kullanılmıştır. Geliştirilen uygulamalar ve hedeflenen amaçlar dikkate alındığında, ülkemizdeki eğitim anlayışında öğrencinin aktif kılındığı ve anlamlı öğrenmenin sağlanmasının ve gelişen Dünya standartlarına uygun ve teknolojiyle iç içe bir neslin yetiştirilmesinin hedeflendiği görülmektedir. Girginer ve Özkul (2004) eğitimde teknoloji kullanımının sadece öğretim için değil, öğretmenler tarafından eğitim sürecinin planlanması, sunulması, değerlendirilmesi gibi farklı birçok amaca hizmet ettiğini belirtmişlerdir. Kim ve diğerleri (2007) teknolojik araçların; dikkatli sorgulama ve araştırmayı desteklemesi, yapılandırma ve gözden geçirme imkanı sunması ve bilimsel bilgilerin öğrenilmesinde işbirlikçi bir öğrenme ortamı sağlaması gibi faydaları olduğunu ifade etmişlerdir. Teknoloji; ekonomi, politika, eğitim, sosyal yaşam gibi birçok açıdan tüm toplumları etkilemektedir (Bacanak ve diğerleri, 2003). Her açıdan tüm toplumları etkisi altına alan ve gün geçtikçe gelişme hızı artan teknolojinin, eğitimde bir araç olarak kullanılması kaçınılmazdır. Eğitim ve öğretim sürecinin uygulamasından sorumlu olan öğretmenlere teknolojinin aktif olarak kullanılmasında da oldukça fazla iş düşmektedir. Öğretim programlarının okullardaki uygulayıcısı olan öğretmenlerin çağdaş eğitime yönelik bilgi, beceri ve tutumlara sahip olabilecek ve bunları aktarabilecek şekilde donatılması gerekmektedir (Özmen, 2004). İçinde bulunduğumuz 21. yüzyılda ülkemizdeki eğitim sürecinin amaçları göz önüne alındığında; çağdaş bir eğitim anlayışının hakim olduğu ve teknolojinin aktif olarak kullanılabilirliğinin hedeflendiği görülmektedir. Bu bağlamda, öğrencilerin rehberleri olan öğretmen adaylarının da buna yönelik eğitim almaları ve bu amaçla donatılmaları gerekmektedir.

Gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde; kavramsal değişim etkinlikleri içerisinde yer alan kavram haritalarının kavram yanılgılarını belirlediği (Şen ve Aykutlu, 2008), başarı ve akılda kalıcılığı sağladığı (Ahmed ve diğerleri, 2021), yaratıcılık ve motivasyon sağlayarak gözlem becerisini geliştirdiği (Cesarina, 2006); zihin haritalarının kullanımının temel bilim ve teknolojiye yönelik başarıyı arttırdığı (Adodo, 2013),

öğrenme başarısını arttırdığı (Keskinkılıç-Yumuşak, 2013); kavram karikatürlerinin bilimsel düşünme ve uzmanlık bilgisini olumlu etkilediği (Arnold ve diğerleri, 2016), hatırlamayı kolaylaştırdığı (Erdoğan ve Özsevgeç, 2012); kavramsal değişim metnlerinin ise öğrencilerin başarı seviyesini arttırmada etkili olduğu (Çobanoğlu ve Kalafat, 2012) ve kavram yanlışlarının giderilmesini sağladığı (Pınarbaşı ve Canpolat, 2002) belirlenmiştir. Bahsedilen kavramsal değişim etkinliklerinin teknoloji desteği ile gerçekleştirildiğinde; motivasyonu arttırdığı ve bilginin işlenmesini sağladığı (Chang ve Chang, 2008), eleştirel düşünmeyi sağladığı (Barra ve diğerleri, 2019), öğrenci başarısını arttırdığı (Akamca ve diğerleri, 2009) ve kavramsal değişimin sağlanmasını teşvik ettiği (Mansour ve diğerleri, 2016) sonuçlarına ulaşılmıştır.

Fen dersi, içeriğinde birçok soyut konu ve kavram barındıran bir derstir. Bu kavramların günlük hayatta gözlenmesinde ya da uygulanmasında bazı güvenlik problemleri ve sınırlılıklar bulunmaktadır (Çelik ve Karamustafaoğlu, 2016). Bu aşamada teknoloji hem soyut kavramların daha rahat yapılandırılabilmesini hem de deneysel açıdan farklı simülasyonlar sayesinde güvenlik problemlerinin de giderilmesini sağlayabilmektedir. Bu bağlamda kavramsal değişim etkinlikleri ve teknoloji destekli eğitim ortamı düşünüldüğünde, böyle ortamların öğrencileri birçok anlamda etkilediği görülmektedir. Öğretmen adaylarının temel kavram öğretiminin nasıl gerçekleştirileceği, oldukça büyük sorun teşkil eden kavram yanlışlarının nasıl belirlenip giderilebileceği konusunda eğitim almaları oldukça önemlidir. Özellikle çağdaş eğitim anlayışının daha fazla önem kazanmakta olduğu günümüz eğitim sistemi için, sınıfta 21. yüzyıl ihtiyaçları doğrultusunda bir öğretim ortamı sağlayabilecek öğretmenlerin yetiştirilmesi önemli bir gerekliliktir. Teknolojinin sınıfta, evde, birçok ortamda erişilebilirliği sağlaması da öğretmen adayları ve öğrenciler açısından avantajlı bir durum sağlamaktadır. Ayrıca hızlı teknolojik gelişmelerin yaşanmakta olduğu günümüz dünyasında teknolojinin eğitim ortamına dahil edilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, özellikle fen eğitimi için oldukça önemli olan kavramsal değişim etkinliklerinin öğretmen adaylarına teknoloji desteğiyle hazırlanmasının lisans eğitimlerine katkı sağlayacağı ve meslek yaşantılarında olumlu etkileri olacağı düşünülmektedir. Yapılacak olan uygulama sayesinde öğretmen adaylarının bu araçları dersin hangi aşamasında, ne amaçla ve ne şekilde kullanabileceklerini de öğrenecekleri düşünülmektedir.

1.2. Problem Cümlesi

Tez çalışmasının problem cümlesi, “Fen Bilgisi öğretmen adaylarının oluşturdukları teknoloji destekli kavramsal değişim etkinliklerinin niteliği nasıldır, uygulamadan önce ve sonra kavramsal değişim etkinlikleri ile ilgili bilgilerinin değişimi nasıldır ve öğretmen adaylarının teknoloji destekli kavramsal değişim etkinliklerini gerçekleştirme ile ilgili görüşleri nelerdir?” şeklinde ifade edilebilir. Problem cümlesinden yola çıkarak aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Fen bilgisi öğretmen adaylarının hazırladıkları teknoloji destekli kavramsal değişim etkinliklerinin niteliği nasıldır?
2. Fen bilgisi öğretmen adaylarının hazırladıkları teknoloji destekli kavramsal değişim etkinlikleri ile ilgili önceki ve sonraki bilgilerindeki değişim nasıldır?
3. Fen bilgisi öğretmen adaylarının hazırladıkları teknoloji destekli kavramsal değişim etkinlikleri ile ilgili görüşleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Amacı

Toplumun ihtiyaçlarından kaynaklanan teknolojiye, sürekli olarak yeni gelişmeler meydana gelmektedir (Bacanak ve diğerleri, 2003). Bu gelişmeler, tüm ülkeleri ve ülkelerde var olan bilime dayalı uygulamaları da etkilemektedir. Teknolojideki gelişmelerin lideri konumunda olmak isteyen ülkeler bilim ve eğitim programlarında etkili bir uygulamaya yönelmektedirler. Kısacası, bilim ve teknoloji birbirleriyle iç içe ve birbirlerini etkileyen kavramlar olarak ifade edilebilir. Teknolojinin sürekli olarak gelişiyor olması ülkelerin öğrenme çıktılarından beklentilerini de bu doğrultuda değiştirmektedir. Bireylerin çağa ve çağın gerekliliklerine uygun bireyler olmaları hedeflenmektedir. Okullarda verilen eğitimler de bu bağlamda değişiklik göstermektedir. Ayrıca, Z kuşağı (1996-2012 yılları arası) ve Alfa kuşağı (2012 ve sonrası) olarak adlandırılan jenerasyonun teknolojiye olan ilgisi ve merakına dikkat edildiğinde, teknolojinin eğitime entegre edilmesinin olumlu etkilerinin olabileceği göz ardı edilmemelidir. Bu bağlamda, öğretmenlerin sınıflarında uygulamış oldukları programlarda teknolojiyi kullanmalarının günümüz ihtiyaçları doğrultusunda etkili olabileceği düşünülmektedir.

Birey, almış olduğu eğitimden sonra öz farkındalığa, özgüven ve öz disipline sahip, öğrenmiş olduğu bilgileri günlük yaşama aktarıp kullanabilecek seviyede olmalıdır (MEB, 2018). Öğrendiklerini günlük yaşama aktarabilecek seviyede olması ise hem bu amaç doğrultusunda bir eğitim almasına hem de çağın gelişmelerini takip ediyor olmasına bağlıdır. Özellikle 2020 yılı ve sonrası pandemi süreci dikkate alındığında, hayatın her aşamasında özellikle eğitim alanında teknoloji kullanımı oldukça yüksektir. Eğitimde bilgisayar ve teknolojinin kullanım amacı, öğrencilerin konuları daha anlamlı ve kalıcı öğrenmelerine destek olabilecek öğrenme ortamları ve araçları oluşturmaktır (Akçay, Tüysüz ve diğerleri, 2003). Bilgisayar ve teknoloji kullanımının ilgi çekici olmasının, farklı konu ve kavramlara yönelik farklı yazılımlar ile dersleri destekleyebilecek nitelikte olmasının anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesini olumlu yönde etkileyebileceği düşünülmektedir. Çevrim içi öğrenme ortamları, öğrencilerin tam ve kalıcı öğrenmelerini en üst seviyeye çıkarmayı amaçlamaktadır (Jowallah, 2008). Teknoloji eğitimde; öğretim için bir amaç değil, yardımcı olacak bir araç niteliğinde olmalıdır (Girginer ve Özkul, 2004). Eğitimde kullanılacak olan teknoloji, öğretimi gölgede bırakacak bir konumda değil, dersin anlatımına destek sağlayacak ve öğrencilerin öğrenmelerine katkıda bulunacak seviyede olmalıdır. Bu amaçla kullanılabilecek olan teknolojinin 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında da belirtilmiş olan yetkinlikler kısmında yer alan “Bilim ve teknolojiye temel yetkinlikler” ve “Dijital yetkinlik” konusunda da etkili olabileceğinden söz edilebilir. Ayrıca Fen Bilimleri dersinin konu ve içerik yapısı düşünüldüğünde, fen kavramlarının ezbere dayalı olmadan anlamlı bir şekilde öğrenilmesi fen eğitiminin en önemli amaçlarından biridir (Ecevit ve Özdemir-Şimşek, 2017). Öğretimi gerçekleştirilecek kavramların sözlü öğreniminin yanı sıra, görsel olarak da desteklenerek öğrenilmesi zihinde uzun süre kalıcılığı sağlayacaktır (Demir ve Sezek, 2009). Fen Bilimleri günlük yaşantıya aktarılabilecek, deney ve gözlem ile gerçekleştirilebilecek, anlaşılması güç soyut kavramların yer aldığı bir derstir. Fen Bilimleri dersi ile öğrenciler günlük yaşamda meydana gelen olayları bilimsel bir şekilde açıklayabilmektedirler (Candan ve diğerleri, 2006). Teknoloji kullanılarak simülasyonlar aracılığıyla soyut olan kavramların öğrenilmesi, farklı yazılımlar aracılığıyla konuya ait tüm kavramların şemasının görülmesi, web destekli uygulamalar ile kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesi sağlanabilir.

Fen Bilimleri, içeriğinde birçok soyut ve günlük yaşamda karşılaşılabilecek kavramın yer aldığı bir derstir. Bu sebeple kavram öğretiminin sağlanması ve öğrencilerin

bilgiyi ezberlemeden, günlük yaşamda kullanabilecekleri şekilde öğrenebilmeleri gerekmektedir. İlk ve ortaöğretimde öğretilen Fen konularının eksik ya da yanlış olması, sonraki bilgilerin öğrenilmesini zorlaştırmaktadır (Demir ve Sezek, 2009). Bu sebeple, bilgiler öğrencilere aktarılırken yanlış oluşturmayacak, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayacak şekilde yapılandırılmalıdır. Tüm derslerin ve Fen Bilimleri dersinin de temelini oluşturmakta olan kavramlar bu açıdan oldukça önemlidir.

Kavramların öğretilmesinde farklı teknikler kullanılmaktadır. Bunlar arasında yer alan *kavram haritaları*, bilginin organize bir şekilde görülmesini sağlayan grafiklerdir (Kinchin ve diğerleri, 2010). Bireyin bilgisini göstermenin ve ölçmenin bir yöntemidir (Croasdel ve diğerleri, 2003). *Zihin haritaları*, beynin sağ ve sol lobunun kullanımını temel alan; kavramların görseller, renkler, imgeler ile desteklenerek düşüncelerin şema halinde ifade edilmesini sağlayan tekniktir (Balım, Aydın ve diğerleri, 2011). Bir konuya ait birçok bilginin anahtar kavramlar ve görsellerle zihne kaydedilmesini sağlayan grafiklerdir (Mahmud ve diğerleri, 2011). *Kavram karikatürleri*, üç ya da daha fazla karakterin bir konu ya da kavramı günlük yaşamla ilişkilendirerek tartıştıkları, görüşlerini ifade ettikleri görsel araçlardır (Gafoor ve Shilna, 2013). *Kavramsal değişim metni* ise, öğrencilerin yanlış kavramları ile doğru olan bilimsel bilgi arasındaki farkı ve çelişkiyi anlamaları ve yeni bilimsel bilgiyi mantıklı ve tutarlı bir şekilde anlamalarını amaçlayan araçtır (Asterhan ve Resnick, 2019). Bahsedilen kavram öğretim araçları geleneksel bir şekilde kâğıt, kalem ve elle olacak şekilde de hazırlanabilir. Fakat teknoloji destekli olarak hazırlanması, elle hazırlanmasına göre birçok avantaj sağlayacaktır. Bilgisayarın aktif olarak kullanıldığı öğrenme ortamlarında bilginin uzun süre kalıcılığı, hazırlanma ve değerlendirme süreci bakımından ekonomiklik, daha fazla duyunun etkin kılınması gibi avantajları olmaktadır (Çelik ve Karamustafaoğlu, 2016). Bahsedilen biçimde bir öğretim gerçekleştirilmesi öğretmenlerin almış oldukları eğitime ve sınıfta dersi uygulama şekillerine bağlıdır. Çağdaş eğitim anlayışına göre eğitim verilebilmesi için ise öğretmen adaylarının eğitim fakültelerinde bunlara bağlı eğitimler almaları gerekmektedir. Bu bağlamda, gerçekleştirilecek tez çalışmasının çerçevesini üç amaç oluşturmaktadır. Birinci amaç, Fen Bilgisi Öğretiminde Kavram Yanılgıları dersine devam etmekte olan öğretmen adaylarıyla teknoloji destekli kavramsal değişim etkinlikleri oluşturmaktır. İkinci amaç, teknoloji destekli kavramsal değişim etkinlikleri hazırlayan öğretmen adaylarının bilgi düzeylerindeki değişimi incelemektir. Üçüncü

amaç ise, öğretmen adaylarının teknoloji destekli kavramsal değişim etkinliklerinin geliştirilmesi sürecine ilişkin görüşlerini incelemektir.

1.4. Araştırmanın Önemi

Öğrenme, bilginin dışarıdan salt olarak alınması değil, bireyin zihninde aktif olarak yapılandırıldığı bir süreçtir (Pınarbaşı ve Canpolat, 2002). Özellikle fen bilimleri dersi kapsamında düşünüldüğünde öğrencinin aktif ve merkezde tutulduğu bir öğrenme ortamının gerektiği düşünülmektedir. Öğrenci merkezli olarak nitelendirilen dersler ise çağdaş eğitim yaklaşımlarının bulunduğu ve uygulandığı programlardır. Eğitimin belirtilen şekilde gerçekleşmesinin ise öğretmenlere bağlı olduğu bilinen bir gerçektir. 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında da yer alan Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi olarak belirtilen yetkinliklere göre bireylerin iş, günlük hayat ve iletişim için bilgi iletişim teknolojilerini güvenli ve eleştirel bir şekilde kullanmaları beklenmektedir. Günlük hayatta kullanabilmeleri ise öğretim programlarının bu amaca yönelik hazırlanmasına ve öğretmenlerin bu amaç doğrultusunda bir öğretim gerçekleştirmelerine bağlıdır. Alan yazında yer alan çalışmalara göre öğretmen adaylarının Web 2.0 araçları ve teknoloji desteğini kullanmaktaki yetkinlik ve yeterlilikler konusunda yeterli becerilere sahip olmadıklarından bahsedilmektedir (Çelik ve Karamustafaoğlu, 2016; Erdemir ve diğerleri, 2009; Tünkler, 2021). Çelik ve Karamustafaoğlu (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmadan elde edilen bulgulara göre, öğretmen adaylarının yazılım ve görsel destek kullanımının fizik konularına yönelik kavram yanlışlarını artıracaklarını düşündüklerinden bahsedilmektedir. Fakat literatürde bilgisayar ve teknoloji desteğinin kullanıldığı çalışmalarda başarı ve tutum açısından (Akçay, Tüysüz ve diğerleri, 2003); dersin hedeflerine ulaşılmasında (Yenice ve diğerleri, 2003); fen bilgisi dersi başarılarında (Demircioğlu ve Geban, 1996) olumlu sonuçlara ulaşılmıştır. Kavram öğretimini gerçekleştirmek amacıyla kullanılan kavramsal değişim araçlarının kullanımı ve sonuçlarına yönelik de birçok çalışma yer almaktadır. Kavram haritalarının fen eğitiminde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına (Çakmak, Gürbüz ve Kaplan, 2012); öğrenmelerine (Bakouli ve Jimoyiannis, 2016) olumlu etkileri olduğuna ilişkin sonuçlara ulaşılmıştır. Zihin haritalarının kullanımının öğretmen merkezli öğretim metoduna göre daha etkili olduğu (Çakmak, Gürbüz ve Oral, 2011); öğrenme kapasitesini ve yazmayı geliştirdiği (Mahmud ve diğerleri, 2011) sonuçlarına ulaşılmıştır. Kavram

karikatürlerinin kavramsal değişimi sağlamada etkili olduğu (Atasoy ve diğerleri, 2013); öğrenme etkinliklerinde destek sağladığı (Yin ve diğerleri, 2016) sonuçlarına ulaşılmıştır. Kavramsal değişim metninin fen dersi başarısını arttırdığı (Çobanoğlu ve Kalafat, 2012); kavramsal anlamayı arttırdığı ve kavram yanlışlarını azalttığı (Perdana ve diğerleri, 2018) sonuçlarına ulaşılmıştır.

Öğretimin niteliği ve farklı yöntem ve tekniklerle desteklenmesi anlamlı ve kalıcı bir öğrenmenin gerçekleşmesi açısından oldukça önemlidir. Bulunduğumuz yüzyıl ve 2020 yılından itibaren ülkemizi ve dünyayı etkisi altına pandemi süreci düşünüldüğünde, eğitimde teknoloji kullanımına yönelik gelişmelerin olması ve öğretmenlerin buna yönelik eğitim almaları bir zorunluluk haline gelmiştir. Yukarıda verilen çalışmalara göre öğretmen adaylarının bilgisayar ve teknoloji desteğinden kaçınmaları öğrencilerle etkili bir ders gerçekleştirememelerine neden olabilir. Bu bağlamda, eğitimin her aşamasında ve her zaman etkili olabileceği düşünülen kavram öğretiminin nasıl gerçekleştirileceği konusunda öncelikle öğretmen adaylarına eğitim verilmesi gerektiği düşünülmektedir. Şu anda eğitim almakta olan Z kuşağı ve Alfa kuşağının teknolojiyle bağlantısı düşünüldüğünde, yine öğretmen adaylarına bu yönde eğitimler verilmesinin önemli olduğundan bahsedilebilir. Bu bağlamda teknoloji destekli kavramsal değişim etkinliklerinin çalışmaya katılan öğretmen adaylarının mesleki gelişmelerini olumlu yönde etkileyeceği, teknolojiye ilgilerini destekleyeceği ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Öğretmen adayları etkinlikleri 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan kazanımlara göre hazırlamışlardır. Her öğretmen adayının öğretim programına göre farklı etkinlikler hazırlamaları, yazılımların ve Web 2.0 araçlarının kullanılması ile özgün bir çalışma olduğu düşünülmektedir.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

Öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrasındaki değerlendirme sorularını içtenlikle cevapladıkları varsayılmıştır.

Öğretmen adaylarının gerçekleştirilen görüşmelerde soruları içtenlikle cevapladıkları ve gerçek görüşlerini ifade ettikleri varsayılmıştır.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim gören ve “Fen Bilgisi Öğretiminde Kavram Yanılgıları” dersini almakta olan on iki Fen Bilgisi öğretmen adayıyla sınırlandırılmıştır.

1.7. Tanımlar

Kavram: Nesnelerin veya olayların ortak özelliklerini kapsayan ve onları ortak bir ad altında toplayan genel tasarım (TDK).

Kavramsal değişim: Bireylerin zihninde yer alan şemaların değiştirildiği ya da yeniden yapılandırıldığı ve kavramların değişikliğe uğratıldığı bir süreç olarak tanımlanabilir (Nadelson ve diğerleri, 2018).

Teknoloji: İnsanın maddi çevresini denetlemek ve değiştirmek amacıyla geliştirdiği araç gereçlerle bunlara ilişkin bilgilerin tümü (TDK).

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde problem cümlesi doğrultusunda araştırmanın kuramsal çerçevesi fen eğitiminde kavram öğretimi, eğitimde teknoloji kullanımı başlıkları altında ortaya konmuştur. İlgili konuya yönelik alan yazında yer alan yurtiçi ve yurtdışı çalışmalardan da bahsedilmiştir.

2.1. Fen Eğitiminde Kavram Öğretimi

Öğretme; bir kişinin, bir başkasının bir konu ya da durumu anlayabilmesine katkı sağlamak amacıyla kasıtlı olarak yardım etmesidir (Agra ve diğerleri, 2019). Bu faaliyet, eğitimin devamını sağlamak ve öğrencileri bilimden haberdar etmek amacıyla okullarda yürütülmektedir. Geçmişten itibaren öğretimi gerçekleştirmek amacıyla birçok farklı anlayış geliştirilmiş ve farklı yöntemler uygulanmıştır. Fakat son zamanlardaki eğitim anlayışları ve ülkemizde uygulanmakta olan öğretim programı düşünüldüğünde, artık öğrencinin merkeze alındığı ve süreçte aktif olarak görev aldığı yöntemler uygulanmaktadır. Bunların hepsinin temelinde ise bilginin anlamlı ve kalıcı öğrenilmesinin sağlanması gelmektedir. Anlamlı ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrencilerin sosyal açıdan aktif olabilecekleri öğrenme ortamları oluşturulmalıdır (F. Ekici, E. Ekici ve Aydın, 2007).

Fen eğitimi; kavramlar, nesneler ve olayların ilişkilerinin incelenip, tartışılması ve sonuçlara varılmasıdır (Ulçay, 1989). Fen derslerinde kavramlar arası ilişkilerin incelenmesi, konuların tartışılması için öğrencilerin ders sürecinde aktif tutulmaları, bilginin öğretenden salt olarak aktarılmasının model olarak alınmaması gerekmektedir. Gölgeci ve Saraçoğlu (2011) fen dersinin öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerini,

araştırıp sorgulamalarını, bireysel kararlar vermelerini ve eleştirel düşüncelerini amaçladığı bir alan olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde Balım, İnel ve diğerleri (2008) ise fen dersi ile öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirmelerinin ve günlük yaşamda karşılaşmış oldukları durumları sorgulamalarının amaçlandığını ifade etmişlerdir. Fen öğretim programı incelendiğinde, yapı olarak araştırıp sorgulamaya, eleştirel düşünmeye, iletişime ve fikirleri tartışmaya yönelik sınıf ortamlarında öğretimin gerçekleştirilmesi gerektiği görülmektedir (Atasoy ve diğerleri, 2013). Bu zamana kadar olan fen öğretim programları düşünüldüğünde, fen dersinin içeriğinde birçok soyut kavramın ve günlük yaşamda karşılaşılabilecek konuların yer aldığı; daha çok problem çözme, sorgulama gibi becerilerin hedeflenebileceği (Çakmak, Gürbüz ve Kaplan, 2012) türden kazanımlara sahip bir ders olduğu dikkat çekmektedir. Bu bağlamda, fen dersinde konular birbirleriyle ilişkilendirilerek anlamlı, mantıklı ve kalıcı bir şekilde öğretilmelidir. Fen bilgisi ve bağlantılı ders grupları kavram temelli dersler olup (Candan ve diğerleri, 2006); fen dersi birbirleriyle ilişkili fakat karmaşık ve soyut kavramların yer aldığı bir derstir (Çakmak, Gürbüz ve Kaplan, 2012). 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelendiğinde, konuların sınıf düzeylerinde sarmal bir yapı gösterdiği, bir konunun bir önceki sınıf düzeyiyle ilişkilendirilerek ve konuların üstüne eklenerek devam ettiği görülmektedir. Özellikle yenilenen öğretim programı ile fen dersinde sayısal işlemlerin yer aldığı konulardaki bu özelliklerin azaltıldığı; dersin kavramsal olarak anlaşılmasına ve deneylerle somutlaştırılmaya dayalı hale geldiği görülmektedir. Öğretim programında, anlamlı ve kalıcı öğrenmenin hedeflendiği kazanımlara yer verilmektedir. Birey, zihninde yer alan mevcut bilgiyi yeni kavramlarla ilişkilendirebiliyorsa anlamlı öğrenme gerçekleşir (Novak ve diğerleri, 1983). Anlamlı öğrenme ve bilgi inşasını sağlamanın temelini ise kavramsal anlama oluşturmaktadır (Giombini, 2004).

Kavramlar, bireylerin günlük yaşamlarına devam etmelerini sağlayarak diğer insanlarla iletişim kurmalarına yardımcı olan temel oluşumlardır (Bozkurt, 2018). Belirli kalıplar ya da ifadeler şeklinde oldukları için önceki bilgilere ek olarak edinilen yeni bilgilerin ön bilgiler ile ilişkilendirilerek daha kolay ve rahat ifade edilmesini ve anlaşılmasını sağlamaktadır. Farklı dillerde farklı telaffuzlara sahip olsa bile, bir kavram söylendiğinde, o kavram ile ifade edilmek istenen şey aynıdır. Günlük yaşamın temelini oluşturduğu gibi eğitim-öğretim sürecinin de temelini oluşturmaktadırlar. Özellikle fen bilimleri dersi bağlamında düşünüldüğünde, dersin anlamlı bir şekilde öğrenilmesi için

ders içeriğinde yer alan soyut kavramların öğrenilmesi gerekmektedir. Bu da dersin kavram öğretimini temel alması gerektiğini göstermektedir. Çaycı (2007) kavram öğretimini, kavramın bireyin zihninde oluşturulması olarak tanımlamaktadır. Öğrenciler arasında kavramları öğrendikleri ve yapılandırdıkları süreçler bireysel farklılıklara göre değişmektedir (Çaycı, 2013). Dersin bu bireysel farklılıklar dikkate alınarak planlanması ve yürütülmesi gerekmektedir. Kavram öğretiminin temelinde öğrencilerin ön bilgilerinin ne düzeyde olduğu yer almaktadır (Demir ve Sezek, 2009). Öğrencilerin bireysel farklılıklarının ve ön bilgi düzeylerinin dikkate alınması, öğretimin niteliği açısından önemlidir. Fakat bunlar dikkate alındığında, her öğrenciye yönelik farklı yöntem ve tekniklerin uygulanması pek mümkün değildir. Kavram öğretimi düşünüldüğünde, içeriğinde yer alan araçlar ile her öğrencinin kendi öğrenmesini görmesi ve yapılandırabilmesi, öğretmenin de buna yönelik kısa zamanda dönütler vermesi sağlanabilir.

Kavramlar; yeni bilgiler, ön bilgiler ile bağdaştırılarak yapılanmaktadır. Buna kademeli öğrenme de denilebilir. Fen Bilimleri Öğretim Programında da bu şekilde kademeli öğrenmeye rastlanmaktadır. Bir konu ile ilgili öğretilecek olan bilgiler sınıf düzeyleri ve zorlukları açısından aşamalandırılarak her sınıf düzeyinde konu genişletilecek şekilde öğretilmektedir. Bu şekilde verilen programlara, sarmal program da denilmektedir (Ayas, 2014). Böyle öğretimler, öğrencilerin yeni bilgileri daha kolay ve ilişkili bir biçimde öğrenmelerini sağlamaktadır. Aynı zamanda kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesinde de oldukça etkilidir. Kavram öğretimi için anlamlı, kalıcı ve etkili bir öğrenmenin gerçekleştirilmeye çalışılması sağlanmalıdır. Bunun için ise; kavram öğretiminde doğru öğretim aracının, yönteminin kullanılması gerekmektedir (Buldur, 2017).

2.1.1. Kavramsal Değişim ve Kavram Yanılgısı

Her birey dünyaya geldiği andan itibaren başlayan yaşam sürecinde sürekli kavramları öğrenme hali içerisinde. Bu kavramları kimi zaman okulda, kimi zaman ise akranlarından, ailelerinden, deneyimlerinden, günlük yaşamlarında karşılaştıkları olaylar ya da durumlardan öğrenmektedirler. Bireylerde, eğitim yaşantısından önce başlayıp, genellikle çevre etkisiyle oluşan öğrenmelerden kaynaklı yanlış kavramalar oluşmaktadır. Bilimsel kavramlarla uyuşmayan ifadeler *kavram yanılgısı* olarak ifade edilmektedir

(Çelikkaya ve Şarlayan, 2019). Doğruluğu bilimsel olarak kabul edilmeyen, öğrencinin bilgiyi bilişsel olarak kendisinin yapılandığı, uzman bilgisi ile örtüşmeyen bilgiler *kavram yanlışlığı* olarak ifade edilmektedir (Ergun, 2017). Duit ve Treagust (2003), öğrencilerin öğrenme ortamına ön bilgi ve inançlarla geldiklerini ve bu ön öğrenmelerinin çoğunun yanlışlı kavramlardan oluştuğunu belirtmişlerdir. Eğitim hayatından önce oluşan yanlışlı kavramlar öğrencilerin zihinlerinde çok sağlam yer edinmişlerdir ve alınan eğitimlerden sonra dahi var oldukları fark edilmiştir (Lee ve Law, 2001). Benzer şekilde Ecevit ve Özdemir-Şimşek (2017) de öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlıklarının eğitim hayatlarından önce başlayarak edebildiğini belirtmişlerdir. Kavram yanlışlıklarının birçok sebebi olabilir. Kavram yanlışlıkları sadece öğretene kişinin yanlış bilgi vermesinden değil; bireyin günlük yaşamında karşılaştığı bazı olaylar, yanlışlı kitaplar, deneyimler ve gözlemlerden de kaynaklanabilmektedir. Öğrencilerde kavram yanlışlıklarının oluşması eğitimde birçok olumsuz durumu meydana getirmektedir. Oluşan kavram yanlışlıkları giderilmediği takdirde, bireyde yaşam boyu devam edebilir. Kavramın yanlışlı öğrenilmesinden dolayı bireyde derse ya da konuya yönelik olumsuz tutum gelişebilir. Bu durum, bireyin sonraki öğrenme yaşamında ulaşacağı kavramları da yanlışlı olarak öğrenmesine sebep olabilir. Bu sebeple bir dersin, konunun, kavramın eksiksiz, doğru ve kalıcı öğrenilmesi sağlanmaya çalışılmalıdır.

2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında anlamlı öğrenme için öğrencinin bilgiyi sorgulayarak, deneyerek kendisinin bulması, bu süreçte öğretmenin ise rehberlik etmesi gerektiğinden bahsedilmektedir. Bilgi aktarımının, bilgiye ulaşma olayının gerçekleştiği bu süreçte konuların öğrencilere öğretilmesinde gerekli olan en önemli unsur, konularda yer alan kavramlardır. Özellikle fen eğitiminde öğrencinin konuyu daha iyi kavrayabilmesi, yanlışlılara düşmemesi ve kalıcı öğrenmeyi sağlayabilmesi için aktif olması, derse katılması, etkinlik ve deneyler gerçekleştirmesi gerektiği düşünülmektedir.

Kavram yanlışlıkları, kavramsal değişim sürecinin başlangıcıdır (Pınarbaşı ve Canpolat, 2002). Öğrencinin bilgiyi kavram yanlışlıklarına sahip olmadan bilimsel olarak yapılandırabilmesi, anlamlı öğrenebilmesi için büyük önem taşımaktadır. Öğrencinin bilgiyi bu şekilde öğrenebilmesi, sarmal program anlayışına göre sonraki konuları da anlamlı öğrenebilmesini sağlayacaktır. Öğrenme süreçlerinde ortaya çıkacak olan kavram yanlışlıkları yeni öğrenilecek kavramların öğrenme sürecini olumsuz etkilemektedir (Perdana ve diğerleri, 2018). Anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için, öğrenci yeni bilgileri ile ön bilgilerini entegre edebilmelidir. Bilgilerin anlamlı ve kalıcı olarak

öğrenilmesi için öğrenme sürecinde bilginin zihinde anlamlı bir biçimde yapılandırılması gerekmektedir (Çaycı, 2013). Pınarbaşı ve Canpolat'a (2002) göre yeni bilgilerin zihinde yapılandırılmasını etkileyen en önemli faktörlerden biri mevcut bilgilerdir. Öğrenci, doğru olan ön bilgilerine göre yeni bilgilerini yapılandırabilmelidir. Ön öğrenmeleri yanlışlar ya da bilgi eksikleri içeren öğrencinin daha sonraki öğrenme sürecinin olumsuz etkilendiğinden bahsedilmektedir (Ergun, 2017). Öğrenci yeni bir kavramı veya görüşü kabul etmek için; mevcut olan kavramın ya da görüşün yarattığı sorunlardan rahatsız olmalı ve yeni kavramın olumlu etkisini fark etmelidir (Posner ve diğerleri, 1982). Bireyin belirtilen özelliklere, öğrenme durumlarına sahip olması için de buna yönelik eğitim alması gerekmektedir. Bu eğitimin öğretmenler tarafından verildiği göz ardı edilemez. Öğrencilerin, alternatif ölçme araçlarının kullanıldığı, gelişen dünya standartlarına uyum sağlayabilecek düzeyde eğitimler almaları kaçınılmaz bir durumdur. Bu bağlamda öğretmenlerin, öğrencilere gelişen teknoloji, bilim gibi durumları da göz önünde bulundurarak eğitim vermeleri gerekmektedir. Bunların gerçekleşebilmesi için de öğreticilerin bu yetkinliklere sahip olmaları, öğretecekleri kavramlara dair kendilerinde kavram yanlışları bulunmaması gerekmektedir.

Posner ve diğerleri (1982) gerçekleştirdikleri çalışma ile kavramların öğretilmesi ile ilgili birçok araştırmanın yer aldığını fakat bulunan çalışmaların öğrencilerin kavram yanlışlarının belirlenmesinde, bunların neden kalıcı olduğunun bulunmasında, mevcut kavramlar ile yeni kavramların nasıl değiştirilebileceği konusunda yetersiz olduğunu söylemişlerdir. Bu bağlamda kavramsal değişim yaklaşımını geliştirmişlerdir. Kavramsal değişim yaklaşımı, temel olarak kavram yanlışlarını gidermek amacıyla geliştirilmiştir (Chambers ve Andre, 1997). Asterhan ve Resnick'e (2019) göre *kavramsal değişim*, yanlışlı kavramların düzeltilmesi ya da doğru olan bilimsel bilgiyle değiştirilmesidir. Öğrencilerin yeni konuları anlamakta güçlük yaşamaları ve kavram yanlışlı öğrenmelere sahip olmaları; ön bilgilerinin dikkate alınmamasından kaynaklanmaktadır (Atasoy ve diğerleri, 2013). Fakat alternatif öğretim araçlarının kullanıldığı derslerde öğrenciler hem eski öğrenmeleri ile yeni öğrenmeleri arasında bağlantı kurabilmekte hem de anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmektedirler. Ezberci eğitimden farklı olarak gerçekleştirilen bu tarz öğrenimlerde öğrencilerin sorgulama becerileri artmakta ve derinlemesine düşünebilmeleri mümkün olmaktadır (Şahin, 2001). Fen Bilimleri dersindeki kavramların geniş ve genellikle soyut yapıda oldukları düşünüldüğünde, öğretmen adaylarının da bu tarz alternatif yöntem ve teknikler hakkında bilgi sahibi olmaları oldukça önemlidir.

(Şahin, 2001). Bu bilgilere sahip olan bir öğretici hem öğrencilerin önceki öğrenmeleri ile yeni öğrenmeleri arasında ilişki kurabilmesini hem de öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının ortaya çıkmasını ve giderilmesini sağlayabilecektir. Bu bağlamda, bireyin yaşamının büyük çoğunluğunda yer alan öğreticilerin çağdaş öğretimin bilincinde olmaları, çağın gerektirdiği bilgi ve becerilere sahip olmaları, alternatif öğrenme araçları hakkında bilgi sahibi olup bunları etkin bir şekilde kullanabilmeleri önem taşımaktadır (Aksüt ve Bahar, 2017; Özmen, 2004). Öğretmen adaylarının belirtilen özelliklere sahip olmaları meslek yaşamlarında öğrencilerin konuları anlamada zorlanmamalarını, zorlandıkları durumları daha rahat saptamalarını, bilgiyi organize edebilmelerini sağlar (T. Güneş, H. M. Güneş ve Çelikler, 2006).

2.1.2. Kavram Haritaları

Kavram haritaları, kavramlar arasındaki ilişkileri göstermeyi sağlayan grafik materyallerdir (Hilbert ve Renkl, 2009). Kaptan (1998) kavram haritalarını, bilgilerin somutlaştırılmasını sağlayan araçlar olarak tanımlamıştır. Kavram haritaları ilk olarak 1970'li yıllarda Amerikalı eğitimci Novak ve Gowin tarafından geliştirilmiştir (Aydın, 2011; Kaptan, 1998; Novak ve diğerleri, 1983; Novak ve Gowin, 1984; Şen ve Aykutlu, 2008). Ausubel'in anlamlı öğrenme kuramını temel alan kavram haritalarında amaç; kavramlar arasındaki ilişki ve hiyerarşiyi göstermektir (Novak ve diğerleri, 1983; Novak ve Gowin, 1984). Kavram haritaları; en genel anlama sahip kavramdan, en dar kapsamlı kavrama doğru hiyerarşik bir düzende hazırlanmaktadır. Bu şekilde öğrencilerin konuya yönelik sahip oldukları bilgiler ve varsa kavram yanlışları görülebilmektedir. Kavram haritaları, öğrencilerin hangi kavramları öğrenmeleri gerektiğini göstermeyi sağlayıp; bu kavramların birbirleriyle ilişkilerini de öğretmektedir (Şen ve Aykutlu, 2008). Organize bir şema halinde öğrencinin sahip olduğu kavramları ve bilgileri görmemizi sağlayan kavram haritaları, hangi kavramların hangi kavramlarla nasıl ilişkilendirildiğini de göstermektedir. Jimoyiannis (2016), kavram haritalamanın temelinin belli bir konu hakkında öğrencilerin zihinsel süreçlerinin görsel olarak sunulmasını sağlamak ve düzenlemek olduğunu belirtmiştir.

Kavramların geleneksel bir şekilde öğretimi gerçekleştirildiğinde, bazı öğretim seviyelerinde öğrencilerde anlamlı öğrenme gerçekleşmemektedir. Organizasyon oluşturma becerisinde bulunan bellek, kavram haritaları kullanıldığında anlamlı

öğrenmenin oluşmasını ve öğretme-öğrenme sürecinin daha kolay bir hale gelmesini sağlayacaktır (Kalaycı ve Çakmak, 2000). Kavram haritalarının eğitimde kullanılmasının birçok yararı bulunmaktadır. Kavram haritaları soyut kavramların somutlaştırılmasını, görsel kalıcılığı, ön bilgiler ile yeni bilgiler arasında ilişki kurmayı, yapılandırmanın sağlanması ile bilgilerin uzun süreli belleğe aktarılmasını ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesini (Bayram ve Ersoy, 2014; Candan ve diğerleri, 2006; Hung ve diğerleri, 2012; Kaptan, 1998; Şen ve Aykutlu, 2008); yaratıcılığı, eleştirel ve analitik düşünmeyi, aktif öğrenmeyi, kavramsal değişimi ve bilgi inşasını (Çakmak, Gürbüz ve Kaplan, 2012; Jonassen ve diğerleri, 1997); bireylerin öğrenmelerini analiz etmelerini, yetersiz oldukları kısımları görmelerini, bilgilerini organize etmelerini (T. Güneş, H. M. Güneş ve Çelikler, 2006); öğrencilerin kendi bilgilerini görmelerini (Berionni ve Baldon, 2006); bilginin yeniden yapılandırılması ve konuların daha kolay anlaşılmasını (Kharatmal ve Nagarjuna, 2006) ve eğitim sürecinin zaman açısından daha ekonomik, eğlenceli ve öğrenmelerin anlamlı olmasını sağlamaktadır (Çakmak, Gürbüz ve Kaplan, 2012). Kavram haritalarının öğretim süreci ve öğretmen açısından;

- bireyin zihnindeki fikirlerin görsel olarak görülebilmesi,
- bireysel öğrenmelerin değerlendirilebilmesi,
- farklı konularda hazırlanabilmesi,
- konuya yönelik genel kapsamın görülebilmesi,
- öğrenme, öğretme ve değerlendirme kolaylığı sağlaması,
- öğrenci merkezli olması

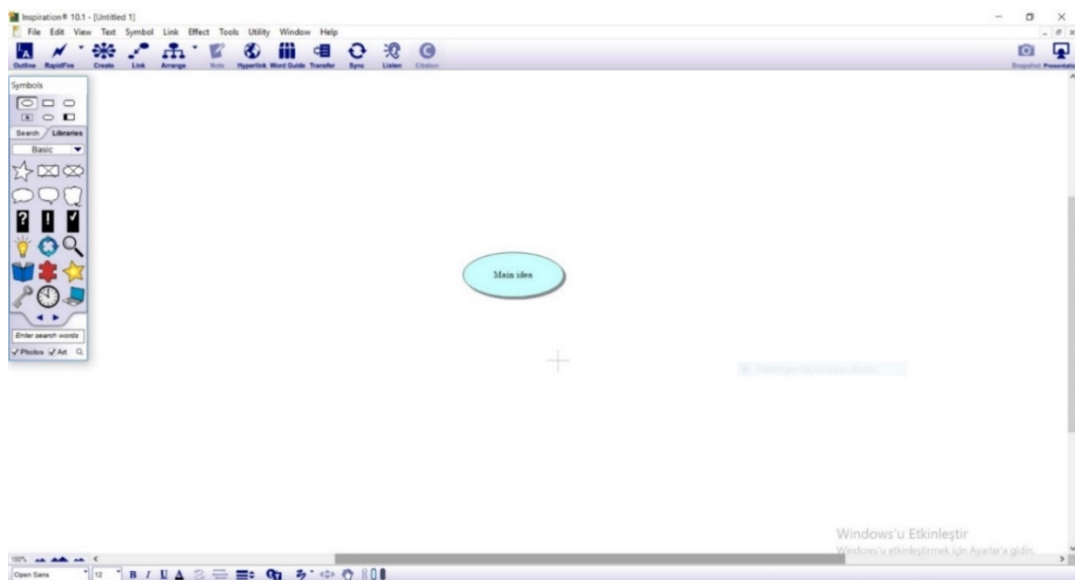
şeklinde avantajları bulunmaktadır (Kaptan, 1998).

Kavram haritaları hazırlanırken, en üste konu ile ilgili en genel olan kavram yazılarak diğer kavramlar genelden özele gidecek şekilde aşamalı olarak yazılır. Kavram haritasında, kavramlar belirli bir yön doğrultusunda sıralı olarak yazılmalıdır. En üste yazılan kavramdan sonra gelen ve aynı düzeyde olan kavramlar, aynı satır ve hizada verilmelidir. Kavram haritasında yer alan kavramlar, kutucuklar içerisinde verilerek çizgilerle ve çapraz bağlantılarla birbirleriyle ilişkilendirilmek amacıyla birleştirilirler. Hung ve diğerleri (2012) kavram haritasında yer alan çapraz bağlantıların yaratıcı düşünmeyi gösteren en önemli özellik olduğunu belirtmişlerdir. İlişkilendirilmek amacıyla verilen çizgiler üzerine, birbirleriyle ilişki belirtilecek kavramlar ile ilgili

kelimeler yazılabilir. Kavram haritalarının hazırlanması günümüzde geleneksel kavram haritası ve teknoloji destekli olacak şekilde düşünülebilir. Geleneksel kavram haritalama, kavram haritalarının kağıt-kalem kullanılarak elle hazırlanmasıdır. Teknoloji destekli ise, bilgisayar ortamında yazılımlardan yararlanılarak hazırlanmasıdır. Geleneksel kavram haritalamanın bazı dezavantajları bulunmaktadır. Geleneksel kavram haritalama; hazırlanması, kontrol edilmesi ve dönüt verilmesi bakımından zaman alıcıdır (Chang ve Chang, 2008; Chang ve diğerleri, 2001; Chiu ve diğerleri, 2000). Ayrıca geleneksel kavram haritaları hazırlandıktan sonra üzerinde değişim yapma, çoklu paylaşım, uzun süre saklayabilme gibi durumlar açısından kısıtlı olanaklara sahiptir. Bu bağlamda, kavram haritaları ve diğer birçok kavram öğretim aracı için yer alan yazılım, uygulama ve web sayfalarının kullanılması avantajlı bir durumdur. Kavram haritalama için kullanılabilecek yazılımlara; CmapTools, Inspiration, Xmind, SmartDraw, Mindmeister, Freemind vb. uygulamalar örnek olarak verilebilir.

Araştırmada öğretmen adaylarına öğretilmek ve kullanmalarını sağlamak amacıyla Inspiration yazılımı tercih edilmiştir. Inspiration yazılımı, farklı sürümleri bulunan ve bilgisayara indirilerek kullanılabilen bir yazılımdır. Bilgisayara indirilip kurulumu yapıldıktan sonra 30 günlük ücretsiz kullanım süresi sunmaktadır. 30 günlük süre sonunda belirtilen ücret ile kullanıma devam edilebilmektedir.

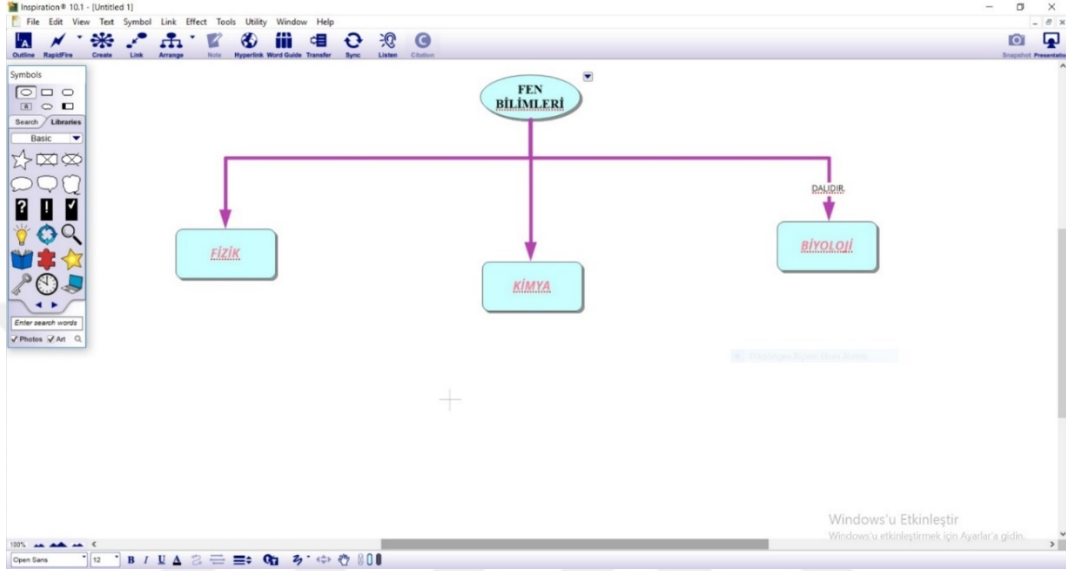
Şekil 1. *Inspiration Yazılımı Ana Ekranı*



Şekil 1’de görüldüğü gibi Inspiration yazılımında açılış ekranında ortada bir kavram kutucuğu çıkmaktadır. Ekranın alt bölümünde kutucuklar içerisindeki yazıların stili, büyüklüğü, rengi gibi özelliklerin ayarlandığı kısım yer almaktadır. Sol taraftaki

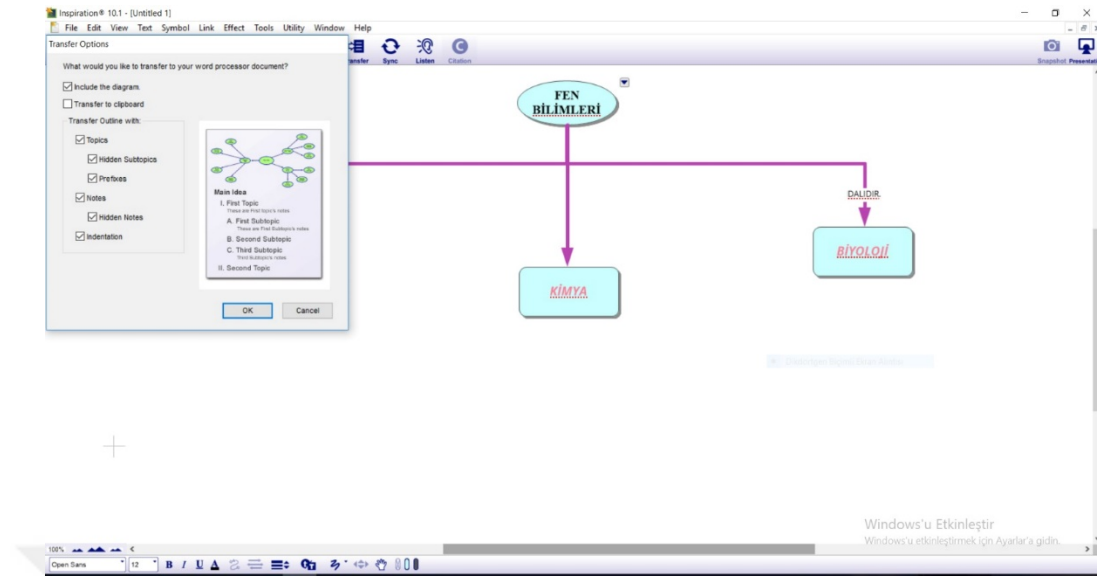
bölmede ise, kutucuk şekli, kutucuk seçimi, görsel kütüphanesi gibi seçenekler bulunmaktadır. Üst tarafta yer alan sekmelerden kavram haritasına ait düzenlemeler yapılabilmektedir. Bu düzenlemeler; okların kalınlığı, rengi, arka plan, ilişkilendirme, harita şekli ve kaydedip, dönüştürme şeklindedir.

Şekil 2. *Inspiration Yazılımı Düzenleme Seçenekleri*



Şekil 2’de Inspiration yazılımında genel bir kavram haritası örneği yer almaktadır. Örnek üzerinden düzenlemeler şu şekilde anlatılabilir; kavram haritasının hiyerarşik yapısı üst kısımda yer alan “Arrange” seçeneğinden düzenlenmektedir. Kutucuklar arasındaki okla ilişkilendirme ise yine üst kısımda yer alan “Link” seçeneğinden ayarlanmaktadır. Daha sonra okların üstüne gelip mouse imleci ile sağa tıklayarak okların kalınlığı, rengi vs. ayarlanabilmektedir. Aynı özellik üst kısımda yer alan “Effect” seçeneği ile de düzenlenebilmektedir. Okların üstüne mouse imleciyle tıklayarak ekte görüldüğü gibi kısa ilişkilendirme yazıları eklenebilmektedir. Not eklenmek istenen kutucuğa tıklayarak, üst kısımda yer alan “Notes” seçeneği ile not eklenebilir. Aynı işlemler kutucukların üzerine gelip mouse imleci ile sağ tıklayarak açılan kısımda yer alan seçenekler aracılığı ile de yapılabilmektedir.

Şekil 3. *Inspiration Yazılımı Kaydetme ve Dönüştürme*



Şekil 3'te, Inspiration yazılımında oluşturulan kavram haritasının diğer programlara dönüştürülmesi aşaması gösterilmektedir. Kavram haritası oluşturulduktan sonra üst kısımdaki "File" seçeneğinde yer alan "Save" ya da "Save as" ile kaydetme gerçekleştirilmektedir. Aynı kısımda yer alan "Export" seçeneği ile de hangi programa dönüştürüleceği seçilebilmektedir. Dönüştürülmek istenen program seçildikten sonra ekranda Şekil 3'te yer alan bölme açılmaktadır. Bu bölmeden, dönüştürülen kavram haritasında nelerin görünmesi isteniyorsa seçilebilmektedir.

2.1.3. Zihin Haritaları

İnsan zihnindeki karmaşık bilgilerin organize bir şema halinde, görsel taslak şeklinde sunulmasını sağlayan araçlardır (Murley, 2007). Zihin haritalamanın temeli, Roger Sperry ve arkadaşlarının 1960'lı yıllarda gerçekleştirdiği beyinle ilgili çalışmalara dayanmaktadır (Adodo, 2013; Balım, Aydın ve diğerleri, 2011; Brinkmann, 2003; Fadillah, 2019; Murley, 2007; Mahmud ve diğerleri, 2011). Zihin haritaları, 1960'ların sonlarına doğru Tony Buzan tarafından beynin her iki yarım küresini de harekete geçirmesi (Adodo, 2013; Aydın, 2011; Evrekli ve diğerleri, 2012), göze ilginç gelmesi ve mümkün olduğunca kısa not almak amacıyla (Brinkmann, 2003) geliştirildi. Beynin iki farklı yarım küresinin farklı işlevleri vardır. Sol yarım küre daha çok analitik düşünme, sayılarla ilgiliyken; sağ yarım küre duygu ve yaratıcılıkla ilgilidir. Renkler ve görsellerin birleştiği, kısa bilgi ve notların yer aldığı zihin haritaları hem öğretimin

bireyselleştirilmesini sağlamasından hem de dikkat çekici olmasından dolayı anlamlı ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlamaktadır. Tıpkı kavram haritaları gibi bir organize şema şeklinde olan zihin haritaları, bilginin akılda kalıcı olmasını da sağlamaktadır. Zihin haritaları, kavram haritalarından farklı olarak hiyerarşik bir sıra şeklinde değil; ortada bulunan kavramdan etrafa yayılacak şekilde oluşturulmaktadır.

Zihin haritaları, kısa not tutma tekniği ve dikkat çekici olması için geliştirilmiştir (Brinkmann, 2003). Temeli beynin her iki yarım küresinin kullanımına dayansa ve kısa not alma tekniği olarak ifade edilse de, zihin haritalarının bundan başka kullanım amaçları da bulunmaktadır. Uysal ve Sidekli'ye (2020) göre zihin haritalarının bilgileri düzenlemek ve var olan bilgilerin ortaya çıkmasını sağlamak gibi kullanım alanları da bulunmaktadır. Zihin haritaları; organizasyonu sağlamak, bilgiyi yapılandırmak, yeni fikirler oluşturmak, zor problemlerin çözümünü sağlamak gibi birçok amaç doğrultusunda da kullanılabilir (Karim, 2018). Anlama ve hatırlamayı kolaylaştırmak, konuya ait bilgilerin analizini sağlamak amacıyla da kullanılmaktadır (Mahmud ve diğerleri, 2011).

İnsan beyni yazılıdansa, görsel ifadeleri daha rahat hatırlayabilecek yapıdadır (Zeybek, 2020). Bu durum zihin haritalarının eğitimde kullanılmasını bir avantaj haline getirmektedir. Konuya ait tüm kavramların birbirleriyle ilişkilerini bir şema halinde göstermesi ve görseller, şekiller, kısa notlarla desteklenmesi de avantajını arttırmakta ve öğrenciler tarafından hatırlanmasını kolaylaştırmaktadır. Zihin haritaları, bireylerin bir konuya yönelik bilgileri bütün halinde görmelerini (Ünal ve Bozdoğan, 2019); konunun çok yönlü olarak ele alınmasını (Keskinkılıç-Yumuşak, 2013); mevcut bilgiler ile yeni bilgiler arasında ilişki kurarak anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesini (Zeybek, 2020); görsel ve şekillerle desteklenerek hatırlamanın kolaylaşmasını (Adodo, 2013; Karim, 2018); tekrar amacıyla kullanıldığında zor konuların daha rahat anlaşılmasını (Parikh, 2016); öğrencilerin yaratıcılıklarının ve derse yönelik motivasyonlarının artmasını (Parikh, 2016); öğrencilerin yeni fikirler üretmelerini (Fadillah, 2019); yazılı ya da sözlü verilerin düzenlenmesini, planlama ve değerlendirmeyi (Karim, 2018) ve bilginin uzun süre hafızada tutulmasını, üretkenlik, zamandan tasarruf, kolay anlaşılmayı (Murley, 2007) sağlamaktadır. Adodo'ya (2013) göre;

- bireysel ve grup olarak hazırlanabilmesi,
- bilgilerin özetlenmesini sağlaması,

- farklı bilgilerin bir arada toplanmasını sağlaması,
- konuyu genel hatlarıyla gösterebilmesi,
- beyin fırtınası amacıyla kullanılabilmesi

zihin haritalarının eğitimde bir araç olarak kullanılmasının avantajlarıdır. Ayrıca, bilgilerin görsel olarak düzenlenmesini sağlayan zihin haritaları düz metinlerden ziyade, bilgilerin grafik şemalar olarak görülmesine olanak tanımaktadır (Holland ve diğerleri, 2004).

Zihin haritaları, genel kavram merkezde ve bu kavramdan etrafa yayılan dallar şeklinde oluşturulmaktadır. Kavramların yer aldığı kutucuklar, yazılar ve bağlantı okları renklendirilebilmektedir. Konuyla ilişkili kavramları gösteren görseller eklenebilmektedir. Bağlantı oklarına, kavramlar arası ilişkiler kısa kelimelerle yazılabilmektedir. Genel kavram merkezde, ilişkili kavram ve görseller çevrelere bağlantılarla yayıldığı için her şeyin kolayca görülmesini sağlar (Murley, 2007). Zihin haritaları geleneksel kâğıt-kalem ile elle oluşturulabilmektedir. Fakat bunun için çok fazla zaman ve özellikle el becerisi gerekmektedir. Bunun aksine zihin haritaları da kavram haritalarında olduğu gibi bilgisayar ortamında yazılımlar aracılığıyla hazırlanabilmektedir. Çevrim içi yazılımlar, daha zor ve karmaşık konulara yönelik haritaların hazırlanmasını ve daha rahat anlaşılmasını (Karim, 2018); daha detaylı düzeltmeler yapılmasını ve anında dönüt ve düzeltme imkanı (Mammen ve Mammen, 2018) sağlamakta; bunlara ek olarak paylaşılma ve iletilme konusunda kolaylık sağladığı için karşılaştırma ve değerlendirme açısından hızlı dönüt ortamı oluşturmaktadır (Mammen ve Mammen, 2018). Tucker ve diğerleri (2010) elle zihin haritası hazırlamanın ve dijitalde hazırlamanın avantajlarını ve dezavantajlarını şu şekilde karşılaştırmışlardır;

Elle hazırlama;

Avantajları

- Maliyetsiz
- Tasarım ve yerleşimde kısıtlama yok

Dezavantajları

- Harita boyutu sınırlı

olarak saklanamaz.

Dijital hazırlama;

Avantajları

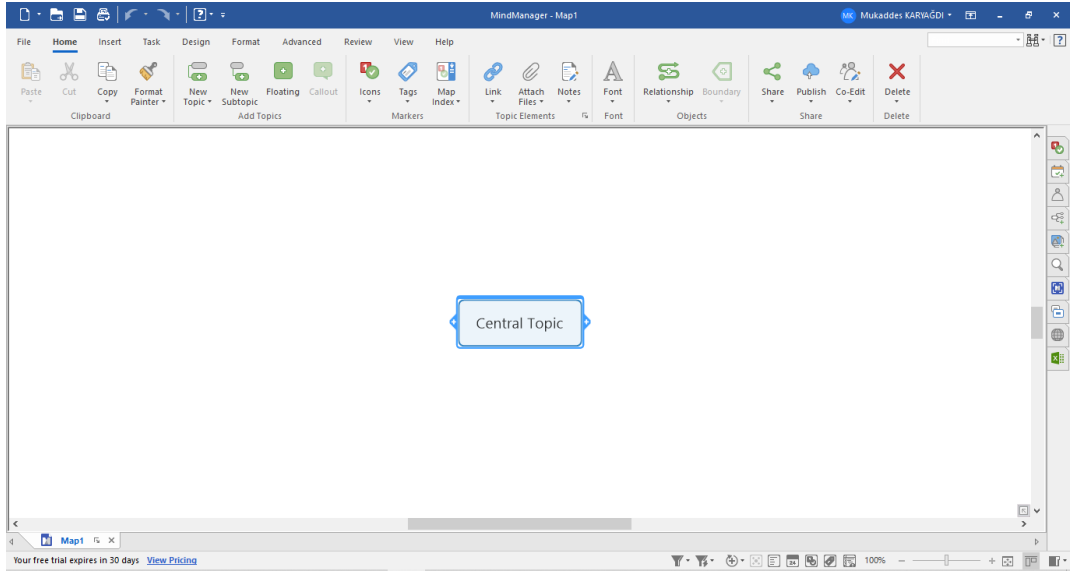
- Köprü oluşturma ve not ekleme
- Değiştirme ve düzeltme
- Diğer yazılımlarla entegrasyon
- Kolay taslak oluşturma
- Dijital olarak saklama

Dezavantajları

- Maliyet
- Yazılım kullanmayı bilme
- Uyumsuzluk nedeniyle paylaşım kısıtı

Zihin haritalarını dijital ortamda hazırlamak için farklı yazılımlar bulunmaktadır. Edraw, MindMaster, MindManager, Mindomo, XMind 8 vb. birçok farklı yazılım bu amaçla kullanıma örnek olarak verilebilir. Araştırmada, öğretmen adaylarına öğrenerek kullanmalarını sağlamak amacıyla MindManager yazılımı tercih edilmiştir. MindManager yazılımı, farklı sürümleri bulunan ve bilgisayara indirilerek kullanılabilen bir yazılımdır. Bilgisayara indirilip kurulumu yapıldıktan sonra 30 günlük ücretsiz kullanım süresi sunmaktadır. 30 günlük süre sonunda, belirtilen ücret ile kullanıma devam edilebilmektedir.

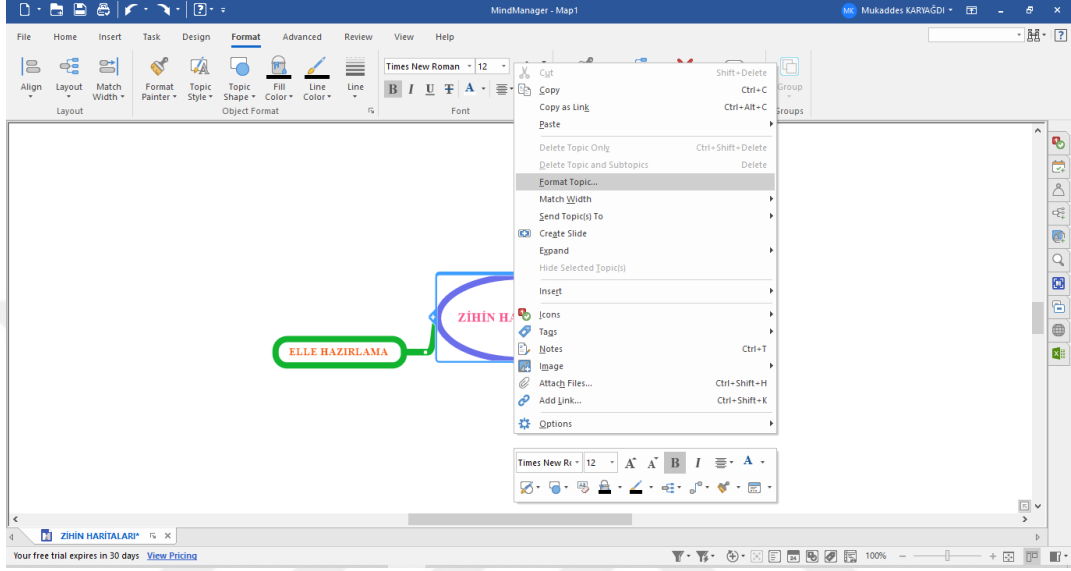
Şekil 4. *MindManager Yazılımı Ana Ekranı*



MindManager yazılımında açılış ekranında Şekil 4'te görüldüğü gibi ortada bir kavram kutucuğu çıkmaktadır. Yazılımın ekran düzeni incelendiğinde, Microsoft Word düzenine sahip olduğu görülmektedir. Ekranın sağ alt köşesinde yazılımda oluşturulacak zihin haritasının yakınlaştırılması, uzaklaştırılması ve döndürülmesine ait özellikler yer

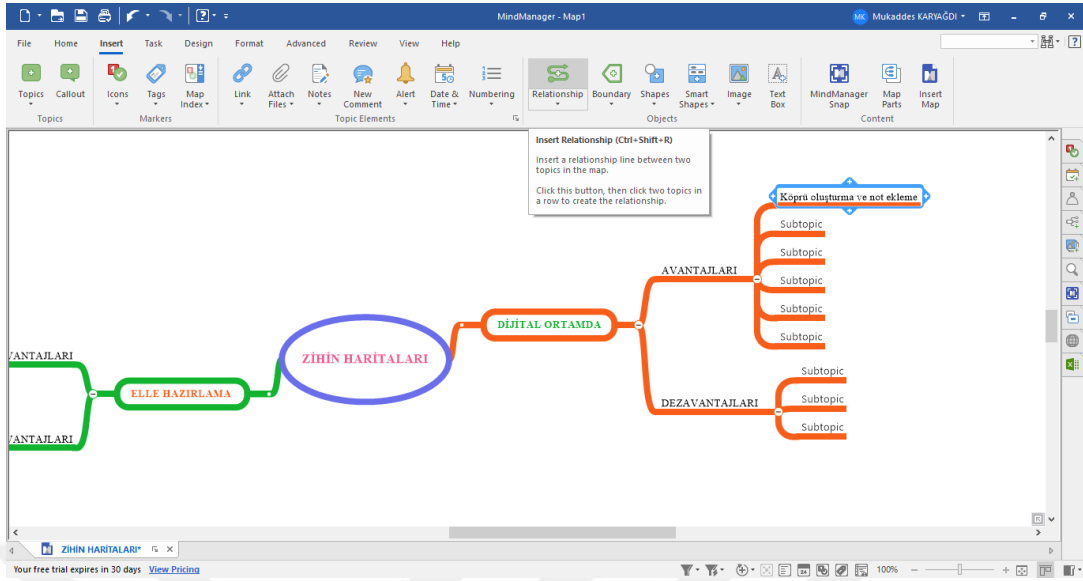
almaktadır. Sağ taraftaki bölmede ise diğer programlara dönüştürme, paylaşma sunma gibi seçenekler bulunmaktadır. Üst tarafta yer alan sekmelerden tıpkı Word programında olduğu gibi zihin haritasına ait düzenlemeler yapılabilmektedir. Bu düzenlemeler; yazı boyutu ve stili, dallanmalar, arka plan ve renk değişimi şeklindedir.

Şekil 5. MindManager Yazılımı Düzenleme Seçenekleri



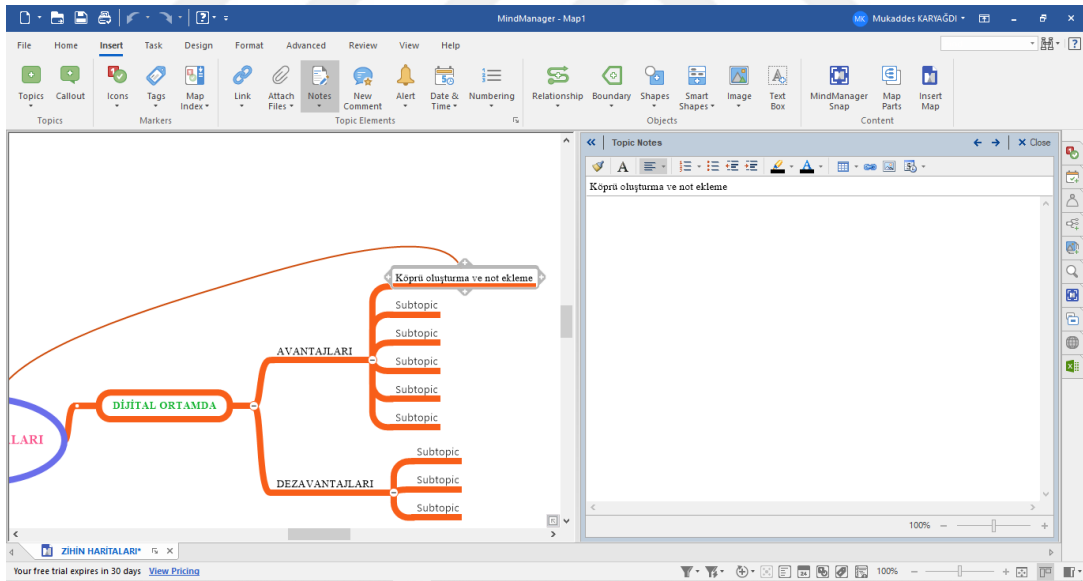
MindManager yazılımında Şekil 5’te görüldüğü gibi ortada yer alan kavramın üzerine gelerek mouse imleci ile sağa tıklayarak açılan kısımdan kutucuk ile ilgili değişimler gerçekleştirilmektedir. Aynı değişimler üst kısımda yer alan bölmelerden de yapılabilmektedir. Sağa tıklayarak açılan bölmedeki “Format Topic” seçeneği; merkezde yer alan kutucuğun şekli, ana hat ve iç dolgu rengi, yazı stili ve boyutu gibi özellikleri ile ilgilidir. Alt kısımlarda yine kutucuğa ait “Image”, “Notes”, “Add link” gibi seçenekler yer almaktadır. Bunlar ile de not ekleme, görsel ekleme, link ekleme gibi özellikler gerçekleştirilmektedir.

Şekil 6. MindManager Yazılımı İlişkilendirme Özelliği



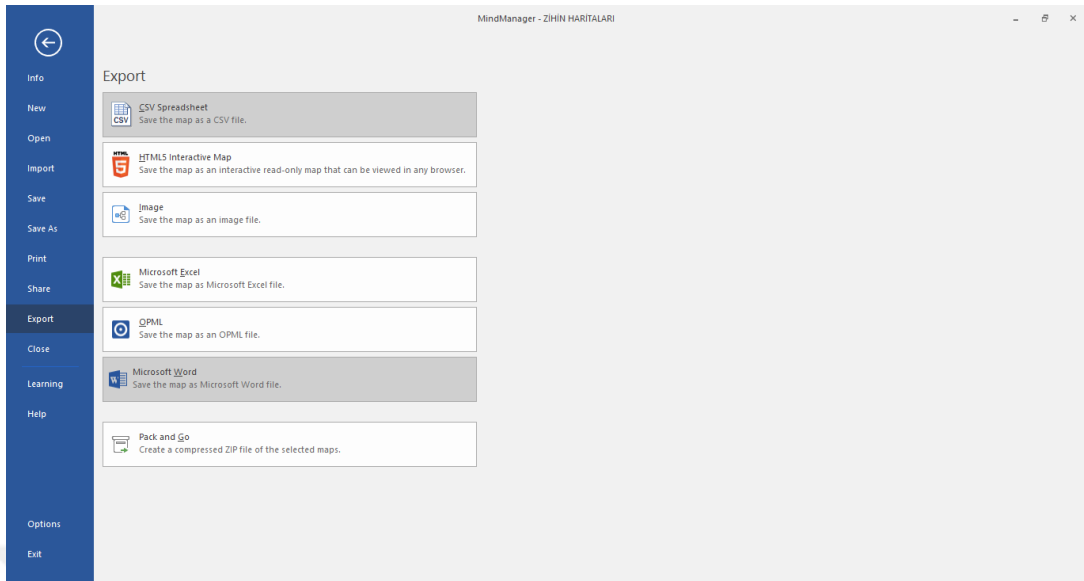
Üst kısımda yer alan “Relationship” seçeneği ile birbirine konum olarak yakın olmayan fakat ilişkili kavramlar arasında bağlantı ve köprü kurulması sağlanmaktadır.

Şekil 7. MindManager Yazılımı Not Ekleme Özelliği



Köprü oluşturma seçeneğinde olduğu gibi not ekleme özelliği için de üst kısımda yer alan bölmedeki “Insert” sekmesinden “Notes” seçeneğine tıklayarak kavram ile ilgili notların eklenmesi sağlanabilmektedir.

Şekil 8. MindManager Yazılımı Kaydetme ve Dönüştürme



Son olarak yazılımda zihin haritası oluşturulduktan sonra üst bölmede yer alan “File” seçeneğine tıklayarak açılan kısımdan haritanın kaydedilmesi, dönüştürülmesi sağlanmaktadır. Şekil 8’de görüldüğü gibi “Export” seçeneğinde Excel, Word, Image gibi birçok dönüştürme seçeneği yer almaktadır. Bu da, oluşturulan haritanın paylaşım açılma durumunu kolaylaştırmaktadır.

2.1.4. Kavram Karikatürleri

Kavram karikatürleri, konu ya da kavramın günlük yaşamla ilişkilendirilerek tartışılmasına ve en az üç karikatürün görüşlerini ifade etmesine dayanan görsel araçlardır. 1990’lı yıllarda Keogh ve Naylor tarafından geliştirilmiştir (Aydın, 2011; Gafoor ve Shilna, 2013; Huang ve diğerleri, 2006; Keogh ve Naylor, 2012; Ören ve Meriç, 2014). Karikatür denildiğinde akla ilk olarak gündelik yaşamda mizah amacıyla kullanılan karikatürler gelse de, onlarla karşılaştırılmaması gerekmektedir. Gündelik yaşamdaki karikatürler mizah amaçlıyken, kavram karikatürleri eğitimde öğretimin pekiştirilmesi amacıyla kullanılmaktadır (Gölgeli ve Saraçoğlu, 2011). Kavram karikatürleri, öğrencilerin fikirlerini ortaya çıkarmak ve doğru anlamalarını sağlamak amacıyla geliştirilmiştir (Keogh ve Naylor, 2012). Genellikle kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesi için kullanılırlar. En az üç karikatür konu ya da kavram ile ilgili görüşlerini ifade ederler. Bu karikatürlerden bir tanesi yanlışlı ve bilimsel açıdan

yanlış olan ifadeyi söylerken, diğer karikatürler bilimsel olarak doğru olan bilgileri verirler.

Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenme kişisel bir süreç olarak kabul edilmektedir. Bir eğitmen öğrenme sürecini bu şekilde kabul ediyorsa, öğrencinin eğitim ortamına kavram yanlışlarıyla gelebilme ihtimalinin var olduğunu da kabul eder (Akamca ve diğerleri, 2009). Öğrenmenin kişisel olduğu bir yaşantıda birey eğitim öncesinde günlük hayatındaki kişisel deneyimleriyle ve çevresinin de etkisiyle bir şeyler öğrenebilmektedir. Bu öğrenmeler, bireylerin genellikle eğitim hayatlarına yanlış kavramlarla, yanlış bilgilerle, inançlarla gelmelerine sebep olmaktadır. Bu bağlamda, bireylere konu ve kazanımlar öğretilirken var olan kavram yanlışlarının, yanlış bilgi ve inançlarının gözden geçirilmesi ve düzeltilmesi gerekir. Düzeltilmediği ya da giderilmediği takdirde sarmal bir öğretimin hâkim olduğu ülkemizde, bu durum sonraki eğitim yaşantılarının da olumsuz etkilenmesine sebep olur. Kavram karikatürleri öğrencilerin var olan kavram yanlışlarının belirlenmesi ve ön öğrenmelerinin ortaya çıkarılmasında etkilidir (Atasoy ve diğerleri, 2013; Demirel ve Aslan, 2014). Öğrencilerin fikirlerini dile getirmelerini ve savunmalarını sağladığı için sınıf içinde bilimsel bir tartışma ortamı yaratma konusunda da etkilidir (Akamca ve diğerleri, 2009; Berg ve Kruit, 2017; Gafoor ve Shilna, 2013). Kabapınar (2005), kavram karikatürlerinin öğrencilerin araştırmalarını, sorgulamalarını ve tartışmalarını da sağladığını belirtmiştir. Gafoor ve Shilna'ya (2013) göre kavram karikatürleri, kısa metinler ya da ifadelerden oluştuğu için okuryazarlık seviyesi başlangıç düzeyinde olan öğrenciler için de faydalıdır. Keogh ve Naylor (2012), kavram karikatürlerinin;

- Günlük yaşamla bilimsel olarak entegrasyonu sağlandığı için öğrencilerin korkularını engelleyeceğini,
 - Bilimsel açıdan doğru ifadelerin yanında öğrencilerin ne gibi alternatif fikirlere sahip olduklarının görüleceğini,
 - Boş konuşma balonu verilerek kendi cümlelerini yazmalarının ve alternatif fikirlerinin istenebileceğini,
 - Farklı yaş gruplarına uygulanabileceğini
- belirtmişlerdir.

Kavram karikatürleri öğretmen tarafından oluşturulup sınıfa getirilebileceği gibi, öğrenciler tarafından da oluşturulabilir. Kavram karikatürlerinin niteliği ve kalitesi kadar,

sınıfta uygulanma şekli de oldukça önemlidir (Kabapınar, 2005). Bunlar şu şekilde ifade edilebilir;

- Her yaştan öğrencinin erişebileceği ve dikkat çekici metinler olmalı,
- Günlük yaşamla ilişkilendirilmeli,
- Alternatif düşünceler ortak kavram yanılgılarını temel almalı,
- Alternatif düşünceler aynı kazanım düzeyinde olmalı (Ekici ve diğerleri, 2007).

Kabapınar (2005) öğretmenin, kavram karikatürlerinin uygulama aşamasında öğrencileri tartışmaya teşvik etmesi, farklı fikirlere açık olması ve sınıf içindeki sosyal etkileşimlere izin vermesi gerektiğini ifade etmiştir.

Kavram karikatürleri en az üç karikatür içermekte olup, elle hazırlanabilir. Öğretmen açısından düşünüldüğünde; zaman alıcı olup, uygulamayı ve değerlendirmeyi zor hale getirebilir. Benzer şekilde öğrenciler açısından düşünüldüğünde, karikatür çizimine yer verildiği için yapımı zor ve zaman alıcı olabilir. İlköğretim öğrencileri açısından düşünüldüğünde, psikomotor becerileri yavaş yavaş gelişmekte olan bu seviye grubu öğrencileri için kavram karikatürü oluşturma sürecinin oldukça sıkıntılı olacağı düşünülebilir. Bu grup öğrencilerin çok fazla ilgili oldukları teknolojinin ortama eklenmesi ve kavram karikatürlerinin teknoloji desteği ile oluşturulması, dersin gidişatı açısından oldukça etkili olabilir. Kavram karikatürleri bilgisayar ortamında teknoloji destekli bir şekilde hazırlandığında, boş konuşma balonu bırakılarak öğrencinin doldurması istenebilir; tamamının hazırlanıp verilmesi ile bilimsel tartışma oluşması sağlanabilir; öğrencilere bireysel olarak hazırlatılarak her öğrencinin konuya ait bilgisi belirlenebilir. Kavram karikatürü oluşturmak için kullanılabilecek birçok yazılım ve web sitesi bulunmaktadır. Animaker, Powtoon, Wideo, GoAnimate vb. web sitesi ve yazılımlar buna örnek olarak verilebilir. Bu şekilde teknolojik araçların kullanılması hem öğrencilerin derse olan ilgilerini artırıp hem de zaman açısından avantaj sağlar. Kavram karikatürleri, hem bireysel hem de gruplar halinde öğrencilere hazırlatılabilmektedir. Aynı zamanda kavram karikatürleri öğrencilerde bulunan kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak amacıyla eğitici tarafından da oluşturulup; sınıfta öğrencilerin bireysel ya da gruplar halinde konuyu tartışmaları sağlanabilmektedir.

Araştırmada, kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinlerinin hazırlatılması için Powtoon web sitesi tercih edilmiştir. Powtoon web sitesi ilk dört gün ücretsiz kullanım sunmakta; daha sonrasında farklı kayıt ve ödeme seçenekleri yer

almaktadır. Dört günlük kullanım sonunda ödeme yapılmadan içeriğindeki bazı araçların kullanımına izin verilmemektedir. Fakat ücretsiz bir şekilde kullanılabilecek birçok araca yer verilmiştir.

2.1.5. Kavramsal Değişim Metinleri

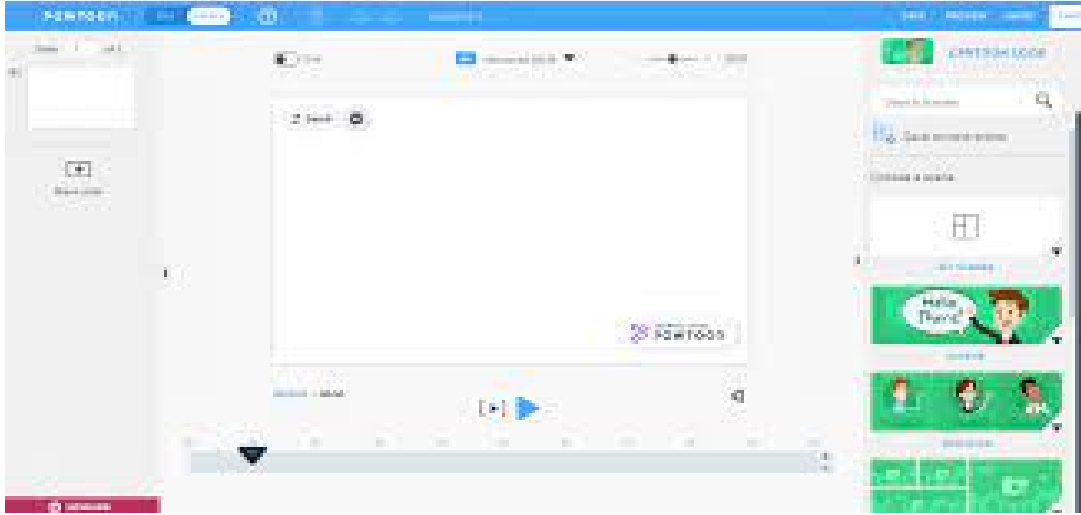
Bireyde yer alan kavram yanlışlarının giderilmesi, anlamlı ve kalıcı öğrenmenin oluşabilmesi için mevcut olan yanlışlı kavramlarının yerine yeni kavramların getirilmesi ve bunun öğrenciye kabul ettirilme süreci, *kavramsal değişim süreci* olarak ifade edilmektedir (Canpolat ve Pınarbaşı, 2002). Temeli anlamlı öğrenmeye dayanan kavramsal değişim, bireyin ön öğrenmeleri ile yeni öğrenmelerinin birleştirilmesi olarak ifade edilebilir (Köse ve diğerleri, 2011). Anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi için ön bilgilerin gözden geçirilerek hatalı olanların doğru ve yeni bilgilerle değiştirilmesi gerekir (Çaycı, 2007). Kavramsal değişimi sağlayabilmek için kullanılabilecek uygulamalardan biri sayesinde birey zihninde yer alan yanlışlı kavramlarla çelişebilecek farklı kavramlarla karşı karşıya getirilerek Piaget'in dengesizliği yaratılabilir (Mansour ve diğerleri, 2016). Lin ve diğerleri (2016), kavramsal değişimin oluşumunu başlatmak ve sürdürmek için bireyin zihninde bilişsel çatışma yaratmak gerektiğini ifade etmişlerdir.

Kavramsal değişim metinleri, kavram yanlışları ve bunların neden yanlışlı olduğunu açıklayan ve yanlışlı bilgilerin yerine doğru bilgilerin ifade edildiği metinlerdir (Demirbaş ve diğerleri, 2011). Temelleri ilk olarak 1982 yılında Posner ve diğerleri (1982) tarafından geliştirilen kavramsal değişim modeline göre, öğrencilerin mevcut olan yanlışlı kavramlarının, bilimsel ve doğru olan yeni kavramlar ile değiştirilmesi gerekir. Mevcut kavram ile yeni kavramın değişiminin gerçekleşebilmesi için bazı durumların birey tarafından kabul edilmesi gerekmektedir. Öğrencinin yeni kavramı kabul etmesi için dört aşama bulunmaktadır. Bunlar (Posner ve diğerleri, 1982);

- 1) Öğrencilerin mevcut kavramdan memnuniyetsizlik duymaları gerekmektedir.
- 2) Yeni kavramın anlaşılır, mantıklı olması gerekir.
- 3) Yeni kavram, faydalı olmalıdır.
- 4) Yeni kavramın kullanışlı, verimli olması, geniş bir konu alanına sahip olması gerekmektedir.

Kavramsal değişim metinleri ile öğrencilerde yer alan kavram yanlışlarının giderilebilmesi için, onlara mevcut kavramlarının bir problemi çözmek için yeterli olmadığı, fakat yeni öğretilecek kavramın verimli olacağı ve problemi çözmeyi sağlayacağı fark ettirilmesi gerekmektedir. Kavramsal değişim metinleri hazırlanırken önce yanlışlı olan durum verilir, daha sonra bu durumun neden yanlışlı olduğu bilimsel olarak ve günlük yaşamla ilişkilendirilerek anlatılır. Elle hazırlanması, diğer kavramsal değişim etkinliklerine göre daha kolaydır. Fakat bilgisayar ortamında hazırlanarak, bu metinlerin öğrenciler için daha ilgi çekici hale gelmesi sağlanabilir. Bilgisayar ortamındaki yazılım, uygulama ve web siteleri ile kavramsal değişim metninde verilecek olan durum, bir olay örüntüsüne dayalı olarak verilip görseller ve farklı ortamlarla desteklenebilir. Kavramsal değişim metinleri için de yine diğer araçlarda olduğu gibi teknolojik yazılımlar ve web sitelerinden yararlanmanın fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Kavram karikatüründe bahsedilen; Animaker, Powtoon, Wideo, GoAnimate vb. web sitesi ve yazılımlar buna örnek olarak verilebilir. Araştırmada, kavramsal değişim metinleri ve kavram karikatürlerinin hazırlanması için Powtoon web sitesi kullanılmıştır.

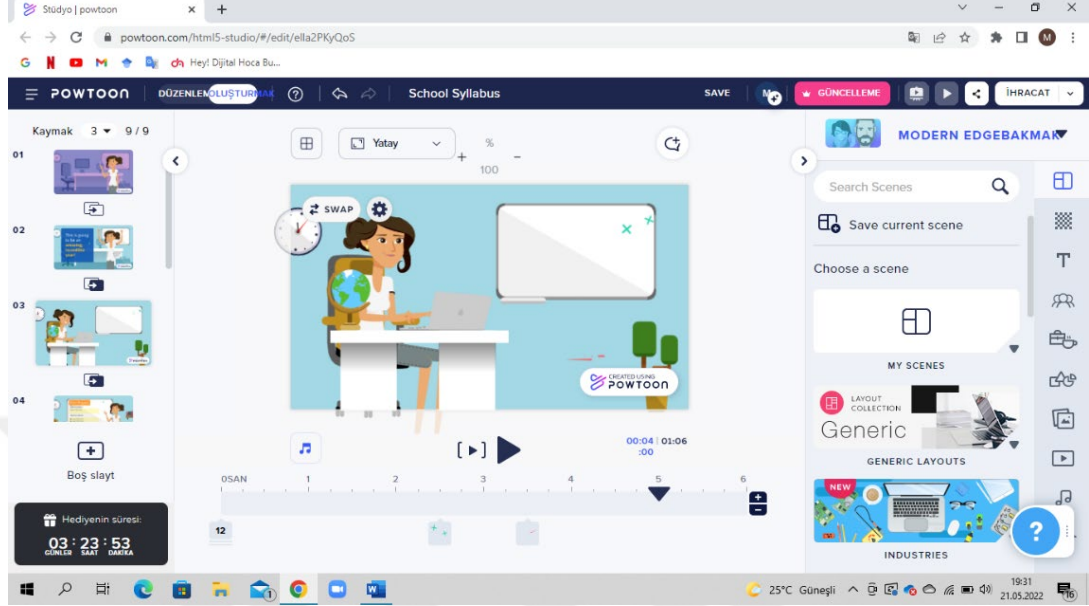
Şekil 9. *Powtoon Tasarım Sayfası*



Şekil 9’da Powtoon Web sitesinde tasarımın oluşturulacağı sayfa yer almaktadır. Sayfa düzeni incelendiğinde, solda tasarıma eklenebilecek sayfalar ve sayfalar arası geçiş bölmesi bulunmaktadır. Sağ kısımda ise tasarıma eklenebilecek tema, görsel, karakter, ortam vs. tüm ürünler bulunmaktadır. Ürünler, arama kısmından kelime araması ile de seçilebilir. Seçilen karikatürlerin farklı özellikleri bulunmakta olup, üzerine mouse imleci

ile tıklandığında karikatürün duruşu, özelliği seçilebilmektedir. Benzer şekilde, eklenen eşyaların da yönleri ve duruşları ayarlanabilmektedir.

Şekil 10. Powtoon Süre Ayarlama



Şekil 10’da, oluşturulan örnek bir tasarım yer almaktadır. Tasarım ekranının alt kısmında video başlatma seçeneğinin yer aldığı görülmektedir. Bu seçenek ile tasarım bir GIF ya da video şeklinde oluşturulabilmektedir. Başlatma seçeneğinin altında bulunan kısımdan karikatürlerin, eşyaların, eklenen ses, müzik ya da metinlerin hangi anda gireceği ve çıkacağı belirlenmektedir. Aynı şekilde sağ kısımdan sitede bulunan görsellerden ziyade, bilgisayardan ya da internetten fotoğraf, video ve ses eklenebilmektedir. Bilgisayarda yer alan bir ses kaydı mp4 formatında eklenebilmekte ya da web sitesinde ses kaydı yapılabilir. Tasarım bittikten sonra sağ üst köşede ön izleme ve paylaşma seçeneklerine yer verilmiştir. Paylaşılacak istenilen tasarım Powtoon Web sitesinden, YouTube aracılığıyla ve PowerPoint üzerinden paylaşılabilir. Dört günlük deneme süreci içerisinde ya da ücretli olarak kaydolunduğunda yine aynı kısımdan hazırlanan tasarım, fotoğraf ve GIF’e dönüştürülebilmektedir.

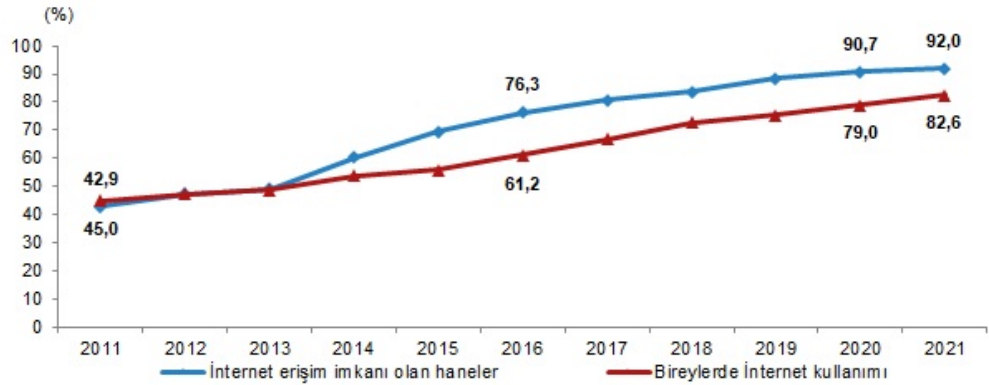
2.2. Eğitimde Teknoloji Kullanımı

Teknoloji, sürekli değişmek ve gelişmekle birlikte yaşamımızın her aşamasında, eğitim yaşantımızda da yer almaktadır. Erdemir ve diğerleri (2009) *teknolojiyi* tüm toplumsal etkinlikleri kapsayan, teknik bilginin günlük yaşama entegre edilmesi temeline

dayanan alan şeklinde tanımlamışlardır. Z kuşağı ve Alfa kuşağı olarak adlandırılan yeni neslin teknolojiye olan merakı ve ilgisi de göz önüne alındığında; teknolojinin öğrencilerin derse daha fazla katılmalarını sağlayacağı ve soyut olan ya da yanılıgılı olan kavramların somutlaştırılıp, daha kalıcı öğrenmelerin sağlanacağı düşünülebilir. Ayrıca öğrencilerin öğrenmekte güçlük çektikleri konularda, teknoloji sayesinde görsel hafızalarını ve sorgulama becerilerini kullanabilmeleri ile gerçekleştirilecek derslerin başarılarını olumlu yönde etkilediği belirtilmektedir (Özmen, 2004).

Son yıllarda, tüm dünyada teknoloji önemli hale gelmiştir. Ülkemizde de eğitimde yenilikler yapılmakta; teknolojinin eğitime entegre edilmesi sağlanmaya çalışılmaktadır. 2014 yılında FATİH Projesi başlatılmış; tüm okullara akıllı tahta getirilmesi ve öğrencilere tablet dağıtılması hedeflenmiştir. Benzer şekilde Covid-19 pandemi koşullarında eğitimin online yürütülmesi zorunluluğu nedeniyle FATİH Projesi ile bağlantılı EBA kullanılmaya başlanmıştır. Hem oluşabilecek zorunlu koşullar hem de gelişen bilim ve teknoloji düşünüldüğünde, eğitimde birtakım yeniliklere gidilmesi mecburiyet oluşturmaktadır. Ayrıca, eğitim görmekte olan neslin aktifliği ve neredeyse bağımlı denilebilecek seviyede internet ve teknolojiye olan ilgisi eğitime teknoloji entegrasyonunu kaçınılmaz yapmaktadır. TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) tarafından her yıl yayınlanan “Hanehalkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması” yıllar geçtikçe tüm bireyler için internet kullanımının arttığını göstermektedir.

Şekil 11. TÜİK 2011-2021 Hanehalkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Göstergeleri



Şekil 11’de, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK, 2021) tarafından her yıl gerçekleştirilen “Hanehalkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması”na ait sonuçlar yer almaktadır. Grafik incelendiğinde, yıllara göre internet erişim imkanı olan haneler ve bireylerde internet kullanımı bazında artış olduğu görülmektedir. İnternet erişim imkanı olan hanelere ait yıllara göre değişime bakıldığında; 2020 yılında %90,7

oranı görülürken, 2021 yılında bu oran %92,0 olmuştur. Bu da, bir yıl içerisinde bile neredeyse %2’lik bir değişim oluştuğunu göstermektedir. 16-74 yaş aralığı bireylerde internet kullanımı ise 2020 yılında %79,0 oranına sahipken, bu veri 2021 yılında %82,6 olarak güncellenmiştir. Bu da bireylerin internet kullanım oranlarında 2020 yılına göre %3-4’lük bir değişimin meydana geldiğini göstermektedir (TÜİK, 2021).

Teknolojinin sürekli olarak gelişmesi ve kullanımının da her yıl bir önceki yıla oranla artması, günlük yaşamımızda artık teknolojinin ne kadar fazla yer edindiğini göstermektedir. Günlük yaşantıda insanların vakit geçirebilmek, işlerini halledebilmek, alışveriş yapmak gibi birçok sebeple kullandığı teknolojinin, eğitimde de kullanılması kaçınılmazdır. Bilim ve beraberindeki yeniliklerin önemli olduğu ve teknolojinin etkisinin oldukça fazla hissedildiği bu zamanlarda geleneksel ve ezberci eğitimden bahsedilmemelidir (Akçay, Tüysüz ve diğerleri, 2003). Ülkemizde eğitim açısından hedeflenen 2023 Eğitim Vizyonunda da “Öğrenme süreçlerinde dijital içerik ve beceri destekli dönüşüm” başlığında; dijital eğitim ve öğretim içeriği geliştirme ekosistemi oluşturulacağı, ulusal dijital içerik arşivi oluşturulacağı, dijital öğrenme materyalleri geliştiren öğretmenlerin destekleneceği, ölçme ve değerlendirme için araçlar geliştirileceği belirtilmiştir (MEB, 2023 Eğitim Vizyonu). Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de teknoloji gün geçtikçe daha önemli hale gelmektedir.

Öğrenci ders esnasında aktif tutulmadığında, öğretmenden direkt bilgi aktarımı gerçekleştiğinde konuların anlamlı ve kalıcı öğrenilmesi mümkün olamamaktadır. Bu da öğrencilerin konuları yanılgılı ve eksik öğrenmelerine neden olmaktadır. Bu şekilde gerçekleşen öğrenmeler, bireylerin sonraki öğrenme yaşantılarında da olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Bilgisayar ya da teknolojinin kullanıldığı dersler öğrencilerin kendi bilgilerini organize edebilmelerine, birleştirmelerine, kodlamalarına yardımcı olarak etkileşimli bir ders ortamı sunmaktadır (Akçay, Aydoğdu ve diğerleri, 2005). Eğitimde teknolojiye dayalı yöntemlerin kullanılması daha fazla duyu organının aktif olmasını, bu sayede bilginin uzun vadede kalıcılığını, ekonomik öğrenme ortamını, özellikle yeni nesil için motivasyonu sağlamaktadır (Çelik ve Karamustafaoğlu, 2016). Akçay, Aydoğdu ve diğerleri (2005) eğitimle ilgili çalışmalarda öğrencilerin genellikle okuduklarının %30’unu, duyduklarının %40-50’sini, gördüklerinin %60-70’ini, hem gördükleri hem duyduklarının ise %90’ını hatırladıklarını belirtmişlerdir. Bu bağlamda, geleneksel anlatımdan ziyade dersin ve konunun amacına hizmet edecek araç ve materyal seçimi öğrencilerin konuyu anlamalarını ve bilginin kalıcılığını etkilemektedir (Fisher, 2000).

Ayrıca öğretimde web desteği kullanılması öğretmenlerin uygulamaları çevrim içi olarak yönetebilmelerine ve tüm öğrencilere ait verileri kaydetmelerine olanak tanır (Tsai ve diğerleri, 2001). Kavram öğretiminin önemi ve teknolojinin bu kadar odak noktasında ve öğrencilerin ilgisinde olması düşünülerek araştırmada, öğretmen adaylarının teknoloji destekli kavramsal değişim etkinlikleri oluşturmalarını sağlamak ve yapılan uygulamalara yönelik görüşlerini almak istenmiştir. Öğretmen adayları görevlerine başladıklarında sınıflarında teknolojiyi kullanmaya yönelik özgüven ve tutumları, onların teknolojiyi eğitime entegre etmelerini ve öğrencilerin başarılarını etkiler (Christance, 2002).

2.2.1. Teknoloji Destekli Fen Eğitimi

Teknolojik araçların yer aldığı, aktif kullanıldığı ders ortamları farklı materyallerin kullanılmasına da olanak sağlamaktadır. Teknoloji sayesinde daha fazla duyu organının etkin kullanılması ile birden fazla ve ilgi çekebilecek farklılıkta materyallerin geliştirilmesinin de mümkün olabileceği düşünülmektedir (Özmen, 2004). Akçay, Aydoğdu ve diğerleri (2005) okullarda eğitim amaçlı kullanılan teknolojinin, öğrencilerin problem çözme, yaratıcılık ve kritik düşünme becerilerinin gelişmesinde etkin bir rol oynayacağını belirtmektedirler. Öğrencilere önceden tasarlanmış uygulamalar ya da kendilerinin tasarlayabilecekleri ortamlar sunmak, öğretmen adayları açısından anında dönüt fırsatı oluşturur (Tsai ve diğerleri, 2001). Teknolojinin yardımıyla gerçekleştirilen bir öğretim sayesinde, öğrencilerin zihinlerinde birleştirmekte, yapılandırmakta zorlandıkları bilgileri bir araya getirip, bütün olarak görmelerinin mümkün olabileceği düşünülmektedir. Örneğin; öğrencilerin teknoloji aracılığıyla bir zihin haritası hazırlayıp öğrendiklerini ilişkilendirmeleri sağlanabilir. Teknolojinin içerisinde yer alan görsel öğelerin de öğrencilerin dikkatlerini çekmede etkili olabileceği düşünülmektedir.

Akçay, Aydoğdu ve diğerleri (2005), derste teknolojiden faydalanılmasının;

- Öğrencilerin derse aktif katılımlarını sağlaması,
- İstenildiği kadar tekrar olanağı sağlaması,
- Bireysel öğrenim gerçekleştirilmesini sağlaması,
- Birçok dikkat çekici ve etkili olabilecek programın kullanılabilmesi,

- Sınav yapılması bakımından kolaylık sağlaması ve hızlı sonuçlar verebilecek formda olması,
- Hızlı öğrenme olanağı ile zamandan tasarruf sağlaması,
- Yazı tahtası ve ders kitabı gibi geleneksel öğretim araçlarından uzaklaşılması,
- Eğitimin daha eğlenceli ve ilgi çekici bir hale gelmesini sağlaması gibi birçok katkısı olabileceğini ifade etmektedirler.

Fen dersi, soyut kavramların ve karmaşık konuların yer aldığı bir alan olarak nitelendirilebilir. Farklı disiplinlerin bir araya gelmesiyle oluşmuş bir ders olması, fen bilimlerinin zor olarak algılanmasına neden olabilmektedir. Konuların çoğu günlük yaşamla ilişkilendirilebilecek niteliktedir. Bu sebeple öğrenciler, fen dersine ön öğrenmelerle gelebilmektedirler. Öğretim gerçekleştirilirken bu durumların göz önünde bulundurulması gerekir. Öğrencilere konunun anlamlı ve kalıcı bir şekilde öğretilmesi esas alınmalıdır. Ayrıca, konular bazında düşünüldüğünde, birçok konu ve kazanım deney ve etkinliklere dayalıdır. Ders içeriğinde yer alan soyut kavramların öğretimi için ise simülasyonlar, kavram haritaları, zihin haritaları, kavram karikatürleri, kavramsal değişim metinleri, analogiler kullanılabilir. Bahsedilen öğretim araçlarının uygulanması için teknoloji desteğinin kullanılması fen dersi için uygun olabilir. Bilgisayar ve teknolojinin kullanıldığı fen derslerinde; öğrenci başarısının arttığı (Akçay, Aydoğdu ve diğerleri, 2005; Demircioğlu ve Geban, 1996); öğrencilerin derse, öğretmene ve bilgisayara yönelik tutumlarının geliştiği (Akçay, Tüysüz ve diğerleri, 2003; Christensen, 2002); analitik düşünme ve muhakeme yeteneğinin geliştiği, kalıcı öğrenmenin gerçekleştiği (Okur ve Ünal, 2010); fen bilgisi dersinin hedeflerine ulaşma düzeyinin arttığı (Yenice ve diğerleri, 2003); kavramsal değişimi sağladığı (She ve Liao, 2010; Talib ve diğerleri, 2005); öğrencilerin derse katılma isteklerinin arttığı (Tsai ve diğerleri, 2001) sonuçlarına ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen bilgisayar ve teknoloji destekli çalışmalarda; öz yeterlilikleri ve teknolojiyi kullanmaları arasında ilişki olduğu (Çelik ve Karamustafaoğlu, 2016); bilgi okur-yazarlığı ile bilgisayar okur-yazarlığı arasında ilişki olduğu (Akkoyunlu ve Kurbanoglu, 2003); onların temel bilgisayar uygulamalarını kullanmada yetersiz oldukları (Fisher, 2000); internet ve bilgisayarı öğretim amaçlı kullanmada yetersiz oldukları (Erdemir ve diğerleri, 2009); okulların yeterli donanımına sahip olmadığını düşündükleri (İnel-Ekici, Evrekli ve diğerleri, 2011) sonuçlarına

ulaşılmıştır. Yapılan diğer çalışmalarda öğretmen adayları bilgisayar ve teknolojinin kullanımına yönelik görüşlerinde; çevrim içi uygulamaların olması gerektiğini (Jowallah, 2008) ve geleneksel eğitimin bilgisayar ve teknoloji desteği ile geliştirilebileceğini (Rutten ve diğerleri, 2011) belirtmişlerdir. Literatürde yer alan çalışmalardan yola çıkarak öğretmen adaylarının genel olarak bilgisayar ve teknoloji kullanımında kendilerini yeterli donanıma sahip olarak görmedikleri fakat teknolojinin ve çevrim içi uygulamaların da kullanılması gerektiğini belirttikleri görülmektedir. Fen dersi kapsamında gerçekleştirilen çalışmalarda da teknoloji kullanımının birçok olumlu etkisinden bahsedilmiştir. Bu bağlamda, ders ve öğrenciler açısından olumlu etkileri olan teknolojinin kullanılması, fen öğretimi açısından önemlidir. Bunun için ise öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin dersleri destekleyecek araçları kullanabilecek niteliklerle donatılması gerekir.

2.3. İlgili Yurtiçi Araştırmalar

Bu kısımda, araştırmada yer alan konulara yönelik yurtiçi literatürde bulunan çalışmalara yer verilmiştir.

2.3.1. Fen Eğitiminde Kavram Haritalarının Kullanımı ile İlgili Yurtiçi Araştırmalar

Candan ve diğerleri (2006) gerçekleştirmiş oldukları çalışmada, kuvvet ve hareket konusunda kavram haritalamanın ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve kavram yanılgıları üzerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Kontrol ve deney gruplu olarak gerçekleşen çalışmada, konu kontrol grubu öğrencilerine geleneksel öğretim yaklaşımı ile deney grubu öğrencilerine ise kavram haritaları ile öğretilmiştir. Çalışmada, deney grubunda kullanılan kavram haritalamanın öğrencilerin kavramsal anlamalarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

T. Güneş, H. M. Güneş ve Çelikler (2006) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, kavram haritalarının fen bilgisi öğretmenliği ikinci sınıf öğrencilerinin biyoloji II dersinde yer alan konuları öğrenme başarıları üzerindeki etkisini incelemek amaçlanmıştır. Çalışma, kontrol ve deney gruplu olarak gerçekleştirilmiş; kontrol grubunda geleneksel yöntem, deney grubunda ise kavram haritaları kullanılmıştır.

Çalışmada, kavram haritası kullanılan deney grubunun başarısında kontrol grubuna göre artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çetinkaya ve Taş (2011) gerçekleştirdikleri çalışmada, canlıların sınıflandırılması konusunda web destekli kavram haritalarının kavramsal öğrenme üzerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklemini, Türkiye’de bir üniversitenin fen bilgisi öğretmenliği dördüncü sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Kontrol ve deney gruplu olarak gerçekleştirilen çalışmada, deney grubunun başarısında artış ve kavram yanlışlarında azalma olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çakmak, Gürbüz ve Kaplan (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerine dolaşım sistemi konusunda kavram haritası uygulamanın öğrenci başarısına etkisini incelemek amaçlanmaktadır. Çalışma, kontrol ve deney gruplu olarak gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerine geleneksel öğretim yöntemi, deney grubu öğrencilerine ise kavram haritalama uygulanmıştır. Çalışmada, kavram haritaları ile gerçekleştirilen öğretimin öğrenci başarısını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

2.3.2. Fen Eğitiminde Zihin Haritalarının Kullanımı ile İlgili Yurtiçi Araştırmalar

Çakmak, Gürbüz ve Oral (2011) gerçekleştirdikleri çalışmada, ekosistemler ve biyoçeşitlilik konusunda zihin haritası kullanımının yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada, kontrol grubu öğrencilerine öğretmen merkezli geleneksel öğretim, deney grubu öğrencilerine ise zihin haritalarının kullanıldığı öğretim uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, zihin haritalarının kullanıldığı deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuş, zihin haritalarının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Keskinkılıç-Yumuşak (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, yedinci sınıf fen bilgisi dersinde zihin haritalarının kullanımının öğrenci başarısına etkisini incelemek amaçlanmıştır. Çalışma, kontrol gruplu ön test-son test deneme modeline göre yürütülmüştür. Çalışmada, deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur.

Maltepe ve Gültekin (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, zihin haritası kullanımının ortaokul öğrencilerinin okuduğunu anlama ve yazma becerilerine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Çalışma grubu, kontrol ve deney grubu olmak üzere iki gruptan

oluşturmuştur. Kontrol grubunda ders kitapları kullanılırken, deney grubunda ise zihin haritaları oluşturulmuştur. Çalışmada, zihin haritası kullanımının öğrencilerin okuduğunu anlama ve yazma becerilerine olumlu etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Zeybek (2020) gerçekleştirdiği çalışmada, temel elektronik ve ölçme dersinde bilgisayar destekli zihin haritası kullanımının öğrenilenlerin kalıcılığı üzerine etkisini belirlemeyi ve uygulamalara ilişkin öğrenci görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın nicel kısmı tek grup ön test-son test deneme modeline, nitel kısmı ise durum çalışmasına göre desenlenmiştir. Çalışmada zihin haritası kullanımının öğrenilenlerin kalıcılığını arttırdığı sonucuna ulaşılmış, öğrenciler uygulamanın ilgi çekici olduğunu ve öğrenmeyi kolaylaştırdığını belirtmişlerdir.

2.3.3. Fen Eğitiminde Kavram Karikatürlerinin Kullanımı ile İlgili Yurtiçi Araştırmalar

Balım, İnel ve diğerleri (2008) gerçekleştirdikleri çalışmada, fen bilgisi dersinde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma, kontrol ve deney gruplu olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunamazken, sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları bakımından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Akamca ve diğerleri (2009) gerçekleştirdikleri çalışmada, fen ve teknoloji eğitiminde bilgisayar destekli kavram karikatürleri kullanımının dördüncü sınıf öğrencilerinin başarıları üzerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma, kontrol ve deney grubu olacak şekilde iki grup ile gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda geleneksel öğretim, deney grubunda ise bilgisayar destekli kavram karikatürleri uygulanmıştır. Çalışmada, bilgisayar destekli kavram karikatürü kullanılan deney grubu öğrencilerinin başarılarında artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Atasoy ve diğerleri (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, beşinci sınıf öğrencilerinin ses kavramını anlamaları üzerine kavram karikatürlerinin etkisini incelemek amaçlanmıştır. Çalışmada, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Kontrol grubunda mevcut öğretim programı uygulanırken, deney grubunda mevcut öğretim programına ek olarak kavram karikatürleri kullanılmıştır.

Çalışmada, kavram karikatürlerinin kavramsal değişimi sağlamaya yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sendur ve diğerleri (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, kavram karikatürlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının organik kimyadaki kavramları anlamaları üzerindeki etkililiğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma, kontrol ve deney gruplu yarı deneysel desene dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, geleneksel öğretim yapılan kontrol grubuna göre kavram karikatürlerinin kullanıldığı deney grubunun kavramsal anlama düzeyinde artış olduğu gözlenmiştir.

2.3.4. Fen Eğitiminde Kavramsal Değişim Metinlerinin Kullanımı ile İlgili Yurtiçi Araştırmalar

Sarı-Ay ve Aydoğdu (2005) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, sekizinci sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisini incelemek amaçlanmıştır. Çalışma, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel modele göre desenlenmiştir. Çalışmada, kontrol grubu ve deney grubu son testlerinde anlamlı farklılık bulunmuş, kavramsal değişim metinlerinin kullanılmasının öğrencilerin kavram başarılarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Demirbaş ve diğerlerinin (2011) gerçekleştirdikleri çalışmada, Fen Bilgisi Öğretmenliği üçüncü sınıfta öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının çözeltiler konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisini incelemek amaçlanmıştır. Çalışma, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desene dayalıdır. Çalışma sonucunda, kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin geleneksel yönteme göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Çetingül ve Geban (2011) gerçekleştirdikleri çalışmada, kavramsal değişim metinleriyle verilen analogilerin asit ve baz konusunda kavram yanlışlarını giderme ve anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirme üzerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma, lisede öğrenim gören elli öğrenciyle kontrol ve deney gruplu olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, kavramsal değişim metinleri ve analogilerin birlikte verilmesinin öğrencilerin bilimsel bilgileri anlamalarında ve kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çobanoğlu ve Kalafat (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, kavramsal değişim metinleri kullanılarak ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin mikroorganizmalar konusundaki kavram yanılgılarını en aza indirmek amaçlanmıştır. Çalışma, yirmi üç altıncı sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilen bir eylem araştırmasıdır. Çalışmada, kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerinin ders başarısını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

2.3.5. Fen Eğitiminde Teknoloji Desteğinin Kullanımı ile İlgili Yurtiçi Araştırmalar

Akçay, Tüysüz ve diğerleri (2003) gerçekleştirdikleri çalışmada, sekizinci sınıf fen bilgisi dersi mol kavramı ve avogadro sayısının öğretiminde bilgisayar destekli program kullanılmasının öğrencilerin tutumlarına ve başarılarına etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada, iki deney grubu ve bir kontrol grubu yer almıştır. Kontrol grubunda geleneksel anlatım yöntemi, deney grubunun birinde bilgisayar destekli öğretmen merkezli öğretim, diğerinde ise bilgisayar destekli öğrenci merkezli öğretim uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, deney gruplarında yer alan öğrencilerin fen bilgisi dersi başarılarında, derse ve öğretmene karşı olan tutumlarında pozitif yönde değişme olduğu bulunmuştur.

Yenice ve diğerleri (2003) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, fen bilgisi derslerinde bilgisayar destekli öğretim yöntemi kullanılmasının dersin hedeflerine ulaşma üzerine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Çalışma, genetik konusunda sekizinci sınıf öğrencileri ile kontrol ve deney gruplu olarak gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda geleneksel yöntem, deney grubunda ise bilgisayar destekli öğretim uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, dersin hedeflerine ulaşma bazında bilgisayar destekli öğretim yapılan deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur.

Akçay, Aydoğdu ve diğerleri (2005) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, fen bilgisi eğitiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisini incelemek amaçlanmıştır. Çalışma, iki farklı okulda öğrenim görmekte olan birer altıncı sınıf şubesi öğrencileri ile kontrol ve deney gruplu olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, kontrol grubunda geleneksel anlatım yöntemi kullanılırken, deney grubunda bilgisayar yazılımı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, çiçekli bitkiler konusunda bilgisayar destekli öğretim kullanılmasının öğrenci başarısını arttırmada geleneksel yönteme göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yılmaz ve Korur (2021) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, dördüncü sınıf fen bilgisi kuvvet ve hareket konusunda çevrim içi öğretim materyallerinin öğrencilerin fen başarıları, tutumu ve öğrendiklerinin kalıcılığı üzerine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Çalışma, iki gruplu yarı deneysel desene göre şekillenmiştir. Çalışmada, çevrimiçi öğretim materyallerinin derse entegre edilmesinin, öğrencilerin başarılarını ve tutumlarını arttırmada olumlu etkisinin olduğu, kalıcılığı da arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

2.4. İlgili Yurtdışı Araştırmalar

Bu kısımda, araştırmada yer alan konulara yönelik yurtdışı literatürde bulunan çalışmalara yer verilmiştir.

2.4.1. Fen Eğitiminde Kavram Haritalarının Kullanımı ile İlgili Yurtdışı Araştırmalar

Chang ve diğerleri (2001) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, bilgisayar destekli kavram haritalamanın biyoloji öğrenimi üzerine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Çalışma, üç farklı sekizinci sınıf grubu ile ön test-son test olarak gerçekleştirilmiştir. Kavram haritalarını gruplardan biri kağıt-kalem ile oluşturmuş, diğer bir grup bilgisayar yazılımı üzerinde kendi kendine inşa ile, üçüncü grup ise; bilgisayar yazılımı ile hazır bir taslak üzerinden oluşturmuştur. Çalışmada, yazılım üzerinde inşanın diğer iki gruba göre biyoloji öğrenme üzerine daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Chang ve Chang (2008) gerçekleştirdikleri çalışmada, kavram öğretiminde öğrenme başarısını arttırmak için çevrim içi kavram haritalama tekniği kullanılmasının etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmaya lisansüstü öğrenim gören doksan yedi öğrenci katılmıştır. Çalışmaya katılan doksan yedi öğrenci katılmayanlara göre kavram öğrenmede daha başarılıdır. Çalışmada, derin öğrenmeyi ve bilgi işlemeyi sağlamada çevrim içi kavram haritalamanın olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bakouli ve Jimoyiannis'in (2016) gerçekleştirdikleri çalışmada, altıncı sınıf fen bilgisi dersinde dolaşım ve solunum sistemleri konularında Inspiration kavram haritalama yazılımı kullanılmasının öğrencilerin anlamlı öğrenmelerine ve fen eğitiminde bilgi inşasını sağlamaya katkısını incelemek amaçlanmıştır. Çalışmada, fen bilgisi dersine

kavram haritalarının entegre edilmesinin bilgi inşasını sağladığı ve anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Ahmed ve diğerleri (2021) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, kavram haritalarının lise son sınıf öğrencilerinin biyoloji dersi başarıları ve öğrenilenlerin kalıcılığı üzerine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Çalışmada, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen benimsenmiştir. Çalışma sonucunda, kavram haritası kullanımının öğrenci başarısını arttırmada ve öğrenilenlerin kalıcılığını sağlamada etkili olduğu tespit edilmiştir.

2.4.2. Fen Eğitiminde Zihin Haritalarının Kullanımı ile İlgili Yurtdışı Araştırmalar

Nurlaila (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, yedinci sınıf öğrencilerinin tanımlayıcı metinler yazabilmelerinde zihin haritalarının etkililiğini incelemek amaçlanmıştır. Çalışma, tek grup ön test-son test modeline göre desenlenmiştir. Çalışmada, zihin haritaları kullanımının öğrencilerin yazma becerilerinde anlamlı farklılık oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Parikh (2016) gerçekleştirdiği çalışmada, zihin haritası kullanımının sekizinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma, 120 öğrenci ile kontrol ve deney gruplu olarak gerçekleşmiştir. Çalışmada, zihin haritası kullanımının geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu ve öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Barra ve diğerleri (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, fizik dersi optik konusunda tümevarımlı öğrenme modeli ve Mindjet MindManager yazılımı ile zihin haritası destekli eğitimin lise öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Çalışma, otuz üç öğrenci ile gerçekleştirilen tek grup ön test-son test yarı deneysel desenli bir araştırmadır. Çalışmada, Mindjet MindManager yazılımı ile zihin haritası destekli bir dersin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Astiani ve diğerleri (2020) gerçekleştirdikleri çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarına zihin haritaları kullandırmanın, onların üstbilişsel becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma, otuz üç fen bilgisi öğretmen adayı ile tek grup ön test-son test modeline göre gerçekleşmiştir. Çalışma sonucunda, zihin haritası

kullanımının fen bilgisi öğretmen adaylarının üstbilişsel becerilerini geliştirdiği tespit edilmiştir.

2.4.3. Fen Eğitiminde Kavram Karikatürlerinin Kullanımı ile İlgili Yurtdışı Araştırmalar

Huang ve diğerleri (2006) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, ilkokul öğrencilerinin manyetizma kavramını anlamaları üzerine kavram karikatürü ve multimedya destekli çevrim içi iki aşamalı testlerin etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışma, ilkokul öğrencileri ile fen bilgisi dersi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, manyetizma konusunda kavram karikatürü içeren çoklu ortam sorularının öğrencilerin bilişsel kavramları keşfetmelerinde ve kavramsal anlamalarını sağlamada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yin ve diğerleri (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, bilgisayar destekli kavram karikatürlerinin öğrenciler arasındaki akran öğrenmesini nasıl etkilediğinin keşfedilmesi amaçlanmıştır. Çalışma, kırk ortaokul öğrencisi ile betimsel nicel yöntemle dayalı gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, kavram karikatürlerinin kullanımının iletişim becerilerini olumlu etkilediği ve öğrenme etkinliklerinde öğrencilere destek olucu nitelikte olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kusumaningrum ve diğerleri (2018) gerçekleştirdikleri çalışmada, kimya eğitiminde kavram yanlışlarını belirlemede kavram karikatürlerinin etkililiğini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma, 98 on birinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, kavram yanlışlarını belirlemede kavram karikatürlerinin kullanımının dersi iyileştirici etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

2.4.4. Fen Eğitiminde Kavramsal Değişim Metinlerinin Kullanımı ile İlgili Yurtdışı Araştırmalar

Hynd ve Alvermann (1986) gerçekleştirmiş oldukları çalışmada, Newton mekaniği konusunda yanlış kavramları tespit edip, kavramsal değişim metinleri kullanılmasının etkililiğini incelemiştir. ABD’de özel bir çalışma programında öğrenim gören 40 öğrenciye konu ile ilgili biri çürütme metni, biri ise konuya yönelik geleneksel bir metin olmak üzere iki farklı metin vermişlerdir. Çalışma sonucunda,

çürütme metnini okuyan öğrencilerin başarılarında, geleneksel metni okuyan öğrencilerin başarılarına göre daha fazla artış olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmada, farklı eğitim düzeylerinde öğrenim gören öğrencilere farklı konularda hazırlanarak verilen kavramsal değişim metni ya da çürütme metnlerinin, öğrencilerin konu ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesinde olumlu etkileri olduğu ifade edilmiştir.

Chambers ve Andre (1996) gerçekleştirmiş oldukları çalışmada, cinsiyet ile elektrik konusuna ilgi ve deneyim arasındaki ilişkiyi ve elektrik kavramlarının öğrenilmesinde kavramsal değişim metnlerinin etkisi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmada, elektrik konusu ile ilgili kavramsal değişim metni ve geleneksel olarak iki farklı metin vermişlerdir. Cinsiyet ve metin türünün önemli etkiler yarattığı, erkeklerin ortalamalarının daha yüksek olduğu; ilgi düzeyi, deneyim ve ön bilgi açısından kavramsal değişim metnlerinin elektrik kavramlarının daha iyi anlaşılmasını sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmada, Elektrik konusunda kavramsal değişim metnlerinin kullanılmasının kavramların daha iyi anlaşılmasını sağladığı ve kız-erkek fark etmeksizin öğrencilerin ilgilerini artırdığı görülmüştür.

Diakidoy ve diğerleri (2003) gerçekleştirdikleri çalışmada, çürütme metni ve açıklayıcı metin olmak üzere iki farklı metin yapısının Kıbrıs'ta öğrenim gören altıncı sınıf öğrencilerine enerji kavramının kazandırılmasındaki ve konu ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesindeki etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada, çürütme metnini okuyan öğrencilerin öğrenme ve kavramsal değişim açısından daha iyi performans gösterdikleri sonucuna ulaşmışlar; çürütme metinleri ya da kavramsal değişim metnlerinin, öğrencilerin kavramları öğrenmelerinde geleneksel metinlere göre daha etkili olduğunu ifade edilmişlerdir.

Perdana ve diğerleri (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, kavramsal değişim metnlerinin dinamik ve elektrik kavramlarını anlama ve kavram yanlışları üzerine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Çalışmada, 90 onuncu sınıf öğrencisiyle ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen benimsenmiştir. Çalışma sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin kavramsal anlamalarının, kontrol grubu öğrencilerine göre daha iyi olduğu ve kavram yanlışlarının azaldığı tespit edilmiştir.

2.4.5. Fen Eğitiminde Teknoloji Desteğinin Kullanımı ile İlgili Yurtdışı Araştırmalar

Christensen (2002), teknoloji entegrasyonlu eğitimin öğretmenlerin tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Altmış ilkokul öğretmenine teknolojinin sınıf içi öğrenme etkinliklerine entegrasyonu üzerine eğitim verilmiştir. Çalışma sonucunda, eğitim alan altmış öğretmende teknoloji entegrasyonlu sınıf içi eğitime yönelik olumlu tutum meydana gelmiştir.

She ve Liao (2010) gerçekleştirdikleri çalışmada, uyarlanabilir dijital web destekli projenin sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel muhakemeleri ve kavramsal değişimleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma, 108 sekizinci sınıf öğrencisiyle tek gruplu ön test-son test yarı deneysel desene dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, uyarlanabilir dijital web destekli projelerin kullanılmasının öğrencilerin bilimsel akıl yürütmelerinde ve kavramsal değişimlerinde olumlu etki oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bilimsel muhakeme ile kavramsal değişim arasında da birbirlerini etkilemeye yönelik pozitif yönlü ilişki tespit edilmiştir.

Tsai ve diğerleri (2001) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, fen öğrencileri için geliştirilen web destekli kavram haritası test sisteminin etkisini incelemek amaçlanmıştır. Otuz sekiz lise öğrencisinin sonuçları ile geleneksel yöntemde almış oldukları sonuçlar karşılaştırılarak analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, web destekli kavram haritası test sistemine yönelik öğrenci görüşleri olumlu olarak ifade edilmiştir. Öğrencilerin çevrim içi web destekli sistemi kullanmaya istekli oldukları ve bunun derse yönelik kaygılarını da azalttığı belirtilmiştir.

Talib ve diğerleri (2005) gerçekleştirdikleri çalışmada, geleneksel öğretim yöntemi ile bilgisayar destekli animasyonların elektrokimya öğretimindeki etkililiklerini karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma, 85 birinci sınıf fen eğitimine giriş dersi öğrencisi ile kontrol ve deney gruplu ön test-son test desenine dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, bilgisayar destekli animasyonların geleneksel öğretime göre kavramsal değişimi sağlamada daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, araştırma süreci, uygulama süreci, verilerin analiziyle ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli (Deseni)

Çalışma, sistematik ve çoklu veri toplanması ve verilerin analizinin derinlemesine gerçekleşmesi amacıyla nitel araştırma desenlerinden durum çalışmasına dayalıdır. Durum çalışması, bir olayın veya olgunun nasıl işlediği hakkında çoklu veri toplamayı ve derinlemesine inceleme yapmayı hedefleyen bir yaklaşımdır (Subaşı ve Okumuş, 2017).

3.2. Çalışma Grubu

Araştırma, evren ve örneklem seçimi yapılmadan belirlenen çalışma grubu ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu, 2020-2021 eğitim-öğretim yılı bahar yarıyılında Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği ikinci sınıftaki öğretmen adaylarından “Fen Bilgisi Öğretiminde Kavram Yanılgıları” dersini almakta olan 10 öğretmen adayı oluşturmaktadır. “Fen Bilgisi Öğretiminde Kavram Yanılgıları” dersi, tez danışmanı tarafından yürütülen seçmeli bir derstir. Ders çevrim içi şekilde gerçekleştiği için uygulama süreci boyunca derse katılım sağlayan 10 öğretmen adayı çalışma grubunu oluşturmuştur.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verilerini toplamak için Kavram Haritaları Rubriği, Zihin Haritaları Rubriği, Kavram Karikatürleri Rubriği, Kavramsal Değişim Metinleri Rubriği, Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları ve Kavramsal Değişim Değerlendirme Soruları kullanılmıştır. Veri toplama araçlarına ait detaylı bilgiler aşağıda verilmiştir.

3.3.1. Kavram Haritaları Rubriği

Kavram haritaları rubriği, araştırmacı tarafından hazırlanıp uzman görüşleri alınarak geliştirilmiş olup; öğretmen adaylarının Inspiration programında bireysel olarak hazırlamış oldukları kavram haritaları, rubrikte yer alan ölçütlere ve belirtilmiş olan puanlara göre değerlendirilmiştir. Kavram haritaları rubriği, üç farklı nitelik ve dört farklı ölçüt baz alınarak hazırlanmıştır. Rubrikte yer alan nitelikler; konu ve kazanımla ilişkilendirme, kavram haritalama kurallarına uygunluk ve haritanın açıklık ve özgünlüğü şeklinde belirlenmiş olup; ölçütler ise başarılı, kısmen başarılı, yetersiz ve başarısız şeklinde oluşturulmuştur.

3.3.2. Zihin Haritaları Rubriği

Zihin haritaları rubriği, araştırmacı tarafından hazırlanıp uzman görüşleri alınarak geliştirilmiş olup; öğretmen adaylarının Mind Manager programında bireysel olarak hazırlamış oldukları zihin haritaları, rubrikte yer alan ölçütlere ve belirtilmiş olan puanlara göre değerlendirilmiştir. Zihin haritaları rubriği, üç farklı nitelik ve dört farklı ölçüte göre hazırlanmıştır. Rubrikte bulunan nitelikler; kazanımla ilişkilendirme, zihin haritalama kurallarına uygunluk ve haritanın açıklığı, özgünlüğü ve görünüş geçerliği olup; ölçütleri başarılı, kısmen başarılı, yetersiz ve başarısız şeklindedir.

3.3.3. Kavram Karikatürleri Rubriği

Kavram karikatürleri rubriği, araştırmacı tarafından hazırlanıp uzman görüşleri alınarak geliştirilmiş olup; öğretmen adaylarının Powtoon web sitesinde bireysel olarak hazırlamış oldukları kavram karikatürleri, rubrikte yer alan ölçütlere ve belirtilmiş olan

puanlara göre değerlendirilmiştir. Kavram karikatürleri rubriği, üç farklı nitelik ve dört farklı ölçüte göre hazırlanmıştır. Rubrikte bulunan nitelikler; kazanımla ilişkilendirme, kavram karikatürü hazırlama kurallarına uygunluk ve kavram karikatürünün özgünlüğü olup; ölçütler ise başarılı, kısmen başarılı, yetersiz ve başarısız şeklinde oluşturulmuştur.

3.3.4. Kavramsal Değişim Metinleri Rubriği

Kavramsal değişim metinleri rubriği, araştırmacı tarafından hazırlanıp uzman görüşleri alınarak geliştirilmiş olup; öğretmen adaylarının Powtoon web sitesinde bireysel olarak hazırlamış oldukları kavramsal değişim metinleri rubrikte yer alan ölçütlere ve belirtilmiş olan puanlara göre değerlendirilmiştir. Kavramsal değişim metinleri rubriği, üç farklı nitelik ve dört farklı ölçüt baz alınarak hazırlanmıştır. Rubrikte bulunan nitelikler; kazanımla ilişkilendirme, kavramsal değişim metni kurallarına uygunluğu ve ifadelerin açıklık ve anlaşılabilirliği olup; ölçütler ise başarılı, kısmen başarılı, yetersiz ve başarısız şeklindedir.

3.3.5. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

Çalışmada, uygulamaya katılanlar arasından kavramsal değişim etkinliklerini hazırlama durumlarına, çalışma öncesi ve sonrası ölçme araçlarından elde edilen verilere göre seçilen gönüllü beş öğretmen adayıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı tarafından oluşturulup uzman görüşleri alınarak geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme; öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları kavram haritaları, zihin haritaları, kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinleri ile ilgili görüşlerini belirlemeye yönelik yedi soru içermektedir.

3.3.6. Kavramsal Değişim Değerlendirme Soruları

Araştırmacı tarafından hazırlanıp uzman görüşleri alınarak geliştirilen “Kavramsal Değişim Değerlendirme Soruları”, çalışmada yer alan öğretmen adaylarına etkinliklerden önce ve sonra uygulanmıştır. Kavramsal Değişim Değerlendirme Soruları, öğretmen adaylarının kavramsal değişim hakkında ön bilgileri olup olmadığını belirlemek ve çalışma sonunda bilgilerini değerlendirmek amacıyla uygulanmıştır.

Kavramsal Değişim Değerlendirme Soruları, öğretmen adaylarının kavram haritaları, zihin haritaları, kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinleri hakkında uygulama öncesi ve uygulama sonrası bilgilerini belirlemek için geliştirilen dokuz maddeden oluşmaktadır.

3.4. Verilerin Toplanması / İşlem Yolu

Araştırmaya başlamadan önce, etik kurul izni için başvurulmuş ve sosyal ve beşeri bilimler etik kurul izni alınmıştır.

Çalışma, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi uzaktan eğitim platformu olan Ders Yönetim Sistemi (DYS) üzerinden gerçekleştirilmiş olup; veriler çevrim içi ders kapsamında toplanmıştır. DYS sisteminde çevrim içi dersler Adobe Connect uygulaması ile gerçekleştirilmektedir. Çalışmaya başlamadan önce öğretmen adaylarına Kavramsal Değişim Değerlendirme Soruları yöneltilmiştir. Ders esnasında öğretmen adaylarına kavramsal değişim etkinlikleri ve kullanılacak teknoloji destekli araçlar tanıtılmış ve bireysel olarak uygulamalar yapmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları kavramsal değişim etkinlikleri, rubrikler ile değerlendirilmiştir. Çalışma tamamlandıktan sonra, Kavramsal Değişim Değerlendirme Soruları öğretmen adaylarına tekrar yöneltilmiştir. Uygulamadan sonra, beş öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiş, bilgileri dahilinde sesleri ve görüntüleri kaydedilmiştir.

3.4.1. Uygulama Süreci

Tez çalışması kapsamında, kavram öğretimi ve kavramsal değişim etkinliklerine ilişkin alan yazın taraması gerçekleştirilmiştir. Kavram haritaları, zihin haritaları, kavram karikatürleri, kavramsal değişim metinleri ile ilgili olan çalışmalar incelenmiş; bu doğrultuda çalışma kapsamında kullanılacak olan rubriklerin ölçütleri, kavramsal değişim değerlendirme soruları ve yarı yapılandırılmış görüşme soruları oluşturulmuştur. Kavram haritası, zihin haritası, kavram karikatürü ve kavramsal değişim metinlerini oluşturmak için uygun olan yazılımlar ve teknoloji destekli araçlar belirlenmiştir. Çalışmada kullanılacak araçlar belirlenmeden önce tez çalışmasını gerçekleştirecek olan araştırmacı 2019-2020 öğretim yılı güz döneminde ikinci sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yüz yüze gerçekleştirilen Fen Bilgisi Öğretiminde Kavram Yanılgıları dersine katılım

sağlamış, eğitim fakültesi bünyesinde yer alan bilgisayar laboratuvarında dersi alan öğretmen adaylarıyla teknoloji destekli uygulamalar gerçekleştirerek çalışma öncesi pilot uygulamalar yapmıştır.

Asıl uygulamanın ilk haftasında öğretmen adaylarının Kavramsal Değişim Değerlendirme Sorularını yanıtlamaları istenmiştir. Takip eden haftalarda “Fen Bilgisi Öğretiminde Kavram Yanılgıları” dersi kapsamında 10 Fen Bilgisi öğretmen adayına kavramsal değişim ve kavram öğretimi hakkında çevrim içi ortamda bilgi verilerek, onların kavramsal değişim etkinliklerini oluşturmaları sağlanmıştır. İlk olarak kavram haritalarını oluşturmaları için kavram haritalarından ve “Inspiration” yazılımından bahsedilmiş ve bu yazılımı kullanarak kavram haritası oluşturmaları sağlanmıştır. Sonraki ders için zihin haritalarının özelliklerinden-hazırlanmasından bahsedilip, “Mind Manager” yazılımından bahsedilmiş ve bu yazılımın kullanımı gösterilmiştir. Kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinleri için ise “Powtoon” web sitesi tercih edilmiştir. Inspiration ve Mind Manager yazılımları, bilgisayarlara kurulumları yapılarak kullanımları sağlanan yazılımlar olup; içerikleri görseller, farklı şekiller, renkler ve web ile desteklenmektedir. Kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinleri için kullanılan olan “Powtoon” Web 2.0 sitesi, farklı şekil, görseller, kısa videolar ile desteklenmektedir. Web sitesi içerisinde görsel verilerin çoğu ücretsiz olarak bulunmakla birlikte, ücretli görseller de yer almaktadır. Öğretmen adayları, çevrim içi katıldıkları “Fen Bilgisi Öğretiminde Kavram Yanılgıları” dersi kapsamında 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programından seçtikleri kazanımlara yönelik bireysel olarak teknoloji destekli kavram haritaları, zihin haritaları, kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinleri oluşturmuşlardır. Öğretmen adaylarının oluşturmuş oldukları kavramsal değişim etkinlikleri her hafta incelenmiş ve bunların nitelikleri tartışılmıştır. Çalışma bittikten sonra da öğretmen adaylarına başlangıçta uygulanan “Kavramsal Değişim Değerlendirme Soruları” uygulanmıştır.

Çalışma, 10 ders saati sürmüştür. Uygulamalardan sonra, uygulamaları gerçekleştiren ve derslerde aktif olarak bulunan öğretmen adaylarından seçilen gönüllü beş öğretmen adayıyla çevrim içi ortamda yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları kavramsal değişim etkinlikleri rubrikler ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonunda öğretmen adaylarının kavramsal değişim etkinliklerini hazırlama nitelikleri ile bu etkinliklere yönelik bilgileri değerlendirilmiştir. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının kavram öğretimi ve kavram

öğretiminde kullanılan araçlar ile ilgili bilgi almaları, bunları teknolojiye entegre edebilmeleri ve çalışmada bahsedilen Inspiration, MindManager yazılımları ve Powtoon web sitesini öğrenmeleri sağlanmaya çalışılmıştır.

Araştırma, Fen eğitiminde kavramsal değişim etkinliklerinin uygulanabilirliği, kavram yanılgılarının belirlenmesi ve giderilmesinin önemi üzerine sonuçlar ortaya koymuştur. Fen Bilgisi öğretmen adaylarına teknoloji destekli kavram haritaları, zihin haritaları, kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinlerinin hazırlanmasının ve bunlara yönelik görüşlerinin alınmasının öğretmen adaylarının eğitim ve meslek yaşamlarında etkili olacağı, eğitimde teknoloji kullanımına bir örnek olacağı ve yapılan çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada veriler, “Kavram Haritaları Rubriği”, “Zihin Haritaları Rubriği”, “Kavram Karikatürleri Rubriği”, “Kavramsal Değişim Metinleri Rubriği”, “Kavramsal Değişim Değerlendirme Soruları” ve “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları” ile toplanmıştır. Nitel veriler, içerik analizine tabii tutulmuştur. Kavramsal değişim etkinliklerinin rubriklerle değerlendirilmesi esnasında öğretmen adaylarına ÖA1, ÖA2, ÖA3, ÖA4, ÖA5, ÖA6, ÖA7, ÖA8, ÖA9 ve ÖA10 şeklinde kodlar verilmiştir. Verilen kodlar yarı yapılandırılmış görüşme sorularının ve kavramsal değişim değerlendirme sorularının analizi için de kullanılmıştır. Verilerin daha açık ve anlaşılır bir şekilde sunulmasını sağlamak amacıyla içerik analizi gerçekleştirilmiştir. Veriler analiz edilirken, tema, alt tema ve kodlar oluşturulmuş; ilgili öğretmen adaylarının görüşlerinden örneklere yer verilmiştir.

Kavram Haritaları Rubriği

Kavram haritaları rubriği, üç farklı nitelik ve dört farklı ölçüt baz alınarak hazırlanmıştır. Kavram haritaları rubriğinde yer alan nitelikler; konu ve kazanımla ilişkilendirme, kavram haritalama kurallarına uygunluk ve haritanın açıklık ve özgünlüğü şeklinde belirlenmiş olup; ölçütler ise 4 puan başarılı, 3 puan kısmen başarılı, 2 puan yetersiz ve 1 puan başarısız şeklindedir. Öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları kavram haritaları incelenip, rubrikte yer alan niteliklere göre puanları toplanmıştır. Güvenirliği sağlamak amacıyla öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları kavram

haritaları Fen Bilgisi Eğitiminde yüksek lisans yapmakta olan başka bir Fen Bilimleri öğretmeni tarafından da rubrikle değerlendirilmiştir. Araştırmacı ile Fen Bilimleri öğretmenin değerlendirmeleri karşılaştırılmış, benzer olan sonuçlar aynı şekilde yazılmıştır. Farklı olan değerlendirmeler için ise iki değerlendirici uzlaşarak ortak bir karara varmışlardır.

Zihin Haritaları Rubriği

Zihin haritaları rubriği, üç farklı nitelik ve dört farklı ölçüte göre hazırlanmıştır. Zihin haritaları rubriğinde bulunan nitelikler; kazanımla ilişkilendirme, zihin haritalama kurallarına uygunluk ve haritanın açıklığı, özgünlüğü ve görünüş geçerliği olup; ölçütler 4 puan başarılı, 3 puan kısmen başarılı, 2 puan yetersiz ve 1 puan başarısız şeklindedir. Öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları zihin haritaları incelenip rubrikte yer alan niteliklere göre puanları toplanmıştır. Güvenirliği sağlamak amacıyla öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları zihin haritaları Fen Bilgisi Eğitiminde yüksek lisans yapmakta olan başka bir Fen Bilimleri öğretmeni tarafından da rubrikle değerlendirilmiştir. Araştırmacı ile Fen Bilimleri öğretmenin değerlendirmeleri karşılaştırılmış, benzer olan sonuçlar aynı şekilde yazılmıştır. Farklı olan değerlendirmeler için ise iki değerlendirici uzlaşarak ortak bir karara varmışlardır.

Kavram Karikatürleri Rubriği

Kavram karikatürleri rubriği, üç farklı nitelik ve dört farklı ölçüte göre hazırlanmıştır. Kavram karikatürleri rubriğinde bulunan nitelikler; kazanımla ilişkilendirme, kavram karikatürü hazırlama kurallarına uygunluk ve kavram karikatürünün özgünlüğü olup; ölçütler ise 4 puan başarılı, 3 puan kısmen başarılı, 2 puan yetersiz ve 1 puan başarısız şeklindedir. Öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları kavram karikatürleri incelenip rubrikte yer alan niteliklere göre puanları toplanmıştır. Güvenirliği sağlamak amacıyla öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları kavram karikatürleri Fen Bilgisi Eğitiminde yüksek lisans yapmakta olan başka bir Fen Bilimleri öğretmeni tarafından da rubrikle değerlendirilmiştir. Araştırmacı ile Fen Bilimleri öğretmenin değerlendirmeleri karşılaştırılmış, benzer olan sonuçlar aynı şekilde yazılmıştır. Farklı olan değerlendirmeler için ise iki değerlendirici uzlaşarak ortak bir karara varmışlardır.

Kavramsal Değişim Metinleri Rubriği

Kavramsal değişim metinleri rubriği, üç farklı nitelik ve dört farklı ölçüt baz alınarak hazırlanmıştır. Kavramsal değişim metinleri rubriğinde bulunan nitelikler; kazanımla ilişkilendirme, kavramsal değişim metni kurallarına uygunluğu ve ifadelerin açıklık ve anlaşılabilirliği olup; ölçütler ise 4 puan başarılı, 3 puan kısmen başarılı, 2 puan yetersiz ve 1 puan başarısız şeklindedir. Öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları kavramsal değişim metinleri incelenip rubrikte yer alan niteliklere göre puanları toplanmıştır. Güvenirliği sağlamak amacıyla öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları kavramsal değişim metinleri Fen Bilgisi Eğitiminde yüksek lisans yapmakta olan başka bir Fen Bilimleri öğretmeni tarafından da rubrikle değerlendirilmiştir. Araştırmacı ile Fen Bilimleri öğretmenin değerlendirilmeleri karşılaştırılmış, benzer olan sonuçlar aynı şekilde yazılmıştır. Farklı olan değerlendirmeler için ise iki değerlendirici uzlaşarak ortak bir karara varmışlardır.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

Çevrim içi ortamda beş öğretmen adayının her biriyle ayrı ayrı yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının rızaları alınarak, gerçekleştirilen görüşmeler kayıt altına alınmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler daha sonra izlenerek, yazıya dökülmüştür.

Öğretmen adaylarına kavramsal değişim etkinliklerini rubriklerle değerlendirilirken verilen kodlar, yarı yapılandırılmış görüşmelerin içerik analizi gerçekleştirilirken de kullanılmıştır. Öğretmen adaylarından ÖA1, ÖA4, ÖA7, ÖA8 ve ÖA10 ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiş ve bu görüşmeler içerik analizine tabii tutulmuştur. Öğretmen adaylarının görüşlerinden her soru için tema, alt tema ve kodlar oluşturulmuştur. Yazılı hale getirilmiş olan görüşmeler, rubriklerin değerlendirmesini de gerçekleştiren Fen Bilimleri öğretmeni tarafından da analiz edilmiştir. Değerlendiricilerin analizlerinin güvenirliliğini sağlamak için Miles ve Huberman (1994) tarafından oluşturulan “Güvenirlilik = (Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)) x 100” formülü kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelere ilişkin analizlerin güvenirliliği %83 olarak hesaplanmıştır.

Kavramsal Değişim Değerlendirme Soruları

Öğretmen adaylarının uygulamaya başlamadan önce ve uygulama bittikten sonra Kavramsal Değişim Değerlendirme Sorularını cevaplamaları sağlanmıştır. Kavramsal

değişim etkinliklerinin rubriklerle değerlendirilmesinde kullanılan öğretmen adayı kodları, aynı şekilde değerlendirme soruları için de kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının cevapları tema, alt tema ve kodlar oluşturularak içerik analizine tabii tutulmuş, cevapları Uygulama Öncesi (UÖ) ve Uygulama Sonrası (US) olarak ifade edilmiştir. Kavramsal değişim değerlendirme sorularının analizi, hem araştırmacı hem de diğer analizleri de gerçekleştiren Fen Bilimleri öğretmeni tarafından yapılmıştır. Analizlerin güvenilirliğini sağlamak için yarı yapılandırılmış görüşme sorularında da kullanılan Miles ve Huberman'ın (1994) oluşturduğu “Güvenirlilik = $(\text{Görüş Birliği} / (\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı})) * 100$ ” formül kullanılmıştır. Kavramsal değişim değerlendirme sorularına ilişkin analizlerin güvenilirliği %80,26 olarak hesaplanmıştır.



BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde, araştırma probleminin her bir alt problemine ilişkin bulgular yer almaktadır. Problem cümlesi, “Fen Bilgisi öğretmen adaylarının oluşturdukları teknoloji destekli kavramsal değişim etkinliklerinin niteliği nasıldır, uygulamadan önce ve sonra kavramsal değişim etkinlikleri ile ilgili bilgilerinin değişimi nasıldır ve öğretmen adaylarının teknoloji destekli kavramsal değişim etkinliklerini gerçekleştirme ile ilgili görüşleri nelerdir?” şeklinde ifade edilmiştir. Problem cümlesinden yola çıkarak alt problemlere cevap aranmıştır.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ilk alt problemi, “Fen bilgisi öğretmen adaylarının hazırladıkları teknoloji destekli kavramsal değişim etkinliklerinin niteliği nasıldır?” şeklinde ifade edilmiştir. Öğretmen adaylarının oluşturdukları kavramsal değişim etkinliklerinin Kavram Haritaları Rubriği, Zihin Haritaları Rubriği, Kavram Karikatürleri Rubriği ve Kavramsal Değişim Metinleri Rubriği ile değerlendirilmesine ilişkin bulgular Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Öğretmen Adaylarının Oluşturdukları Kavramsal Değişim Etkinliklerinin Değerlendirilmesi

Öğretmen Adayları	Kavram Haritaları Rubriği	Zihin Haritaları Rubriği	Kavram Karikatürleri Rubriği	Kavramsal Değişim Metinleri Rubriği
ÖA1	10	10	10	12
ÖA2	6	12	8	7
ÖA3	11	10	12	6
ÖA4	12	12	11	12
ÖA5	9	11	11	10
ÖA6	11	11	9	12
ÖA7	8	6	4	3
ÖA8	12	12	12	9
ÖA9	8	11	8	6
ÖA10	12	10	11	12

Tablo 1’de, öğretmen adaylarının her bir kavramsal değişim etkinliğinden almış oldukları puanlar yer almaktadır. Her bir öğretmen adayının hazırladığı kavramsal değişim etkinliğinden aldığı puan, tabloda belirtilmiştir. Tablo 1’de yer alan verilere göre; öğretmen adaylarının Inspiration yazılımında hazırlamış oldukları kavram haritalarından alınmış en yüksek puan 12 ve ÖA4, ÖA8 ve ÖA12’ye aittir; en düşük puan 6 olup, ÖA2’ye aittir. MindManager yazılımında öğretmen adayları tarafından bireysel olarak hazırlanan zihin haritalarından alınmış en yüksek puan 12 ve ÖA2, ÖA4 ve ÖA8’e aittir; en düşük puan 6 olup, ÖA7’ye aittir. Powtoon Web 2.0 aracında hazırlanan kavram karikatürlerine ait puanlardan en yükseği 12 ve ÖA3 ve ÖA8’in çalışmalarına ait olup; en düşük puan olan 4 ise ÖA7’ye aittir. Son olarak yine Powtoon Web 2.0 aracında bireysel olarak hazırlanan kavramsal değişim metinlerinde yer alan bulgulara ise; en yüksek puan 12 ve ÖA1, ÖA4, ÖA6 ve ÖA10’ya aittir; en düşük puan 3 olup, ÖA7’ye ait olduğu görülmektedir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi, “Fen bilgisi öğretmen adaylarının hazırladıkları teknoloji destekli kavramsal değişim etkinlikleri ile ilgili önceki ve sonraki bilgilerindeki değişim nasıldır?” şeklinde belirtilmektedir. Tablo 2’de öğretmen adaylarının Kavramsal Değişim Değerlendirme Sorularının ilk sorusuna vermiş oldukları yanıtlar yer almaktadır. Uygulama öncesi verilen yanıtlar (UÖ), uygulama sonrası verilen yanıtlar (US) olarak belirtilmiştir.

Tablo 2. Öğretmen Adaylarının “Kavram Haritaları Fen Bilimleri Derslerinin Hangi Aşamalarında ve Ne Amaçla Kullanılabilir?” Sorusuna İlişkin Cevapları

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f (UÖ)	f (US)
Kavram haritalarının fen bilimleri derslerinin hangi aşamalarında ve ne amaçla kullanıldığı	KH’nın kullanıldığı aşamalar	Her aşamada	2 (ÖA5, ÖA6)	7 (ÖA1, ÖA2, ÖA3, ÖA5, ÖA6, ÖA7, ÖA10)
		Değerlendirme aşamasında	3 (ÖA1, ÖA3, ÖA10)	1 (ÖA8)
		Ders başında	3 (ÖA8, ÖA9, ÖA10)	1 (ÖA8)
	KH’nın kullanılma amacı	Öğretimi gerçekleştirecek konuya yönelik ön öğrenmelerin görülmesi		6 (ÖA1, ÖA6, ÖA7, ÖA8, ÖA9, ÖA10)
		Kavramlar arası ilişkilerin görülmesi	5 (ÖA1, ÖA3, ÖA7, ÖA8, ÖA10)	2 (ÖA2, ÖA5)

Konu bütünlüğünün görülmesi	2 (ÖA1, ÖA8)	4 (ÖA1, ÖA2, ÖA3, ÖA8)
Kalıcı öğrenmenin sağlanması	3 (ÖA2, ÖA4, ÖA5)	
Kavram yanılgılarının giderilmesi	2 (ÖA9, ÖA10)	1 (ÖA3)
Kavram yanılgılarının belirlenmesi		2 (ÖA4, ÖA9)
Konunun pekiştirilmesi		1 (ÖA7)
Öğretim materyali olarak		1 (ÖA10)
Hiyerarşinin görülmesi	1 (ÖA3)	

Tablo 2 incelendiğinde, öğretmen adaylarının cevaplarının “kullanıldığı aşamalar” ve “kullanım amacı” olmak üzere iki alt tema altında toplandığı görülmektedir. Öğretmen adayları uygulamadan önce kavram haritalarının kullanıldığı aşamalara genellikle ders başında ya da ders sonunda değerlendirme için derken, uygulama sonrasında her aşamada kullanıldığını belirttikleri görülmektedir. Uygulamadan önce kavram haritalarının kullanım amacında öğretmen adayları cevaplarının kavram yanılgılarının giderilmesi, kavramlar arası ilişkilerin görülmesi, kalıcı öğrenmenin sağlanması gibi belirli kodlarda yer aldığı görülürken, uygulama sonrasında kullanım amaçlarında ön öğrenmelerin görülmesini sağlaması, konu bütünlüğünün görülmesi gibi kavram haritasının kullanım alanlarına yönelik daha detaylı cevapların yer aldığı görülmektedir.

Aşağıda öğretmen adayı ifadelerinden örnekler yer almaktadır:

“Kavram haritaları fen bilgisi dersinin bütün aşamalarında kullanılabilir. Örneğin, konuyu anlatmaya başlamadan önce hangi başlıkların işleneceğini göstermek

amacıyla, ders sonunda konuyu bütüncül olarak görmek amacıyla ve sınavlarda öğrencileri değerlendirmek amacıyla kullanılabilir (ÖA1, US).”

“Kavram haritalama ders öncesinde ve sonrasında öğrencilerin konular ile ilgili neler bilip bilmediğini anlamak ya da ders öncesinde gösterilecekse konu ile ilgili kafalarında fikir oluşması ve konu kavramlarını bir bütün halinde görmeleri amacıyla kullanılabilir (ÖA8, US).”

“Kavram haritalama her aşamada da kullanılabilir. Başlangıç, gelişme, açıklama ya da değerlendirme gibi öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkileri daha kolay görebilmeleri ve anlamlı öğrenmeler için kullanılabilir. Bilgileri daha düzenli ve organize etmek için kullanılabilir (ÖA2, US).”

“Kavram haritaları bir konuyu başka bir konuyla ilişkilendirirken veya bir konu hakkında öğrenmeyi kolaylaştırmak, bağlantıları anlamak amacıyla kullanılabilir. Her aşamada kullanılabilir (ÖA5, UÖ).”

Tablo 3’te öğretmen adaylarının kavram haritası hazırlanırken nelere dikkat edilmesi gerektiği hakkındaki cevapları yer almaktadır.

Tablo 3. Öğretmen Adaylarının “Kavram Haritaları Hazırlanırken Sizce Nelere Dikkat Edilmelidir?” Sorusuna İlişkin Cevapları

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f (UÖ)	f (US)
Kavram haritası hazırlanırken dikkat edilmesi gerekenler	Kavramlar	İlişkili kavramlara yer verilmesi	6 (ÖA1, ÖA3, ÖA4, ÖA6, ÖA7, ÖA10)	1 (ÖA2)
		Basit ve anlaşılır olması		1 (ÖA1)
		Kazanım düzeyinin öğrenci seviyesine uygunluğu	2 (ÖA4, ÖA5)	2 (ÖA4, ÖA5)
		Hiyerarşik sıralama olması	3 (ÖA3, ÖA8, ÖA9)	6 (ÖA3, ÖA4, ÖA6, ÖA7, ÖA8, ÖA9)

	Aynı türden kavramların aynı başlık altında gruplanması	1 (ÖA1)	1 (ÖA6)
Harita düzeni	Oklar üzerinde bağlantı ifadeleri bulunması		3 (ÖA1, ÖA3, ÖA10)
	Kavramların kutucuklar içerisinde olması		3 (ÖA1, ÖA4, ÖA6)
	Okların kullanılması	1 (ÖA6)	2 (ÖA1, ÖA6)
	Kavramlar arasında en az bir ilişki bulunması	1 (ÖA6)	

Tablo 3 incelendiğinde, öğretmen adaylarının cevaplarının “kavramlar” ve “harita düzeni” olarak iki alt tema ve buna bağlı farklı kodlar altında toplandığı görülmektedir. Uygulama öncesinde genellikle kavram haritasında yer alacak olan kavramlara yönelik cevaplar verdikleri, uygulama sonrasında ise cevapların ağırlıklı olarak harita düzeninin nasıl olması gerektiğine yönelik olduğu gözlenmektedir.

Aşağıda öğretmen adayı cevaplarından örnekler yer almaktadır:

“Öğrencinin seviyesine uygun olması gerekir. Kavramlar hiyerarşik bir sıra oluşturmalıdır. Kavramlara ait örnekler kutucuk içine alınmamalıdır (ÖA4, US).”

“Görsel olarak karmaşık değil daha basit ve anlaşılır olmalı, oklar kullanarak kavramlar arasındaki ilişkiler gösterilmeli, aynı sınıftaki kavramlar aynı hizada yazılmalı, kavramlara verilen örnekler kutucuk içine alınmamalı, okların üstüne kelimeler ekleyerek daha anlaşılır olmalı (ÖA1, US).”

“Kavramlar listelenmeli, en genel kavram en üste yazılmalı, kavramlar kutu içine alınmalı, kavramlar arasında oklarla ilişki kurulmalı ve ilişki sözcükleri yazılmalı, aynı düzeydeki kavramlar aynı hizada olmalı (ÖA6, US).”

“Kavram haritasında kullandığımız çeşide göre oluşumuna dikkat etmeliyiz. Kavramlar arasında kullanılan ek kelimeler çok önemlidir. Kavram haritasının en önemli noktasıdır (ÖA9, UÖ).”

Tablo 4’te zihin haritalarının fen bilimleri derslerinde hangi aşamalarda ve ne amaçla kullanıldığına dair öğretmen adaylarının cevaplarına yer verilmiştir.

Tablo 4. Öğretmen Adaylarının “Zihin Haritaları Fen Bilimleri Derslerinin Hangi Aşamalarında ve Ne Amaçla Kullanılabilir?” Sorusuna İlişkin Cevapları

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f (UÖ)	f (US)
Zihin haritalarının fen bilimleri derslerinde hangi aşamalarda ve ne amaçla kullanıldığı	ZH’nin kullanıldığı aşamalar	Her aşamada	3 (ÖA1, ÖA5, ÖA6)	6 (ÖA1, ÖA3, ÖA5, ÖA6, ÖA8, ÖA10)
		Değerlendirme aşamasında	4 (ÖA3, ÖA7, ÖA9, ÖA10)	1 (ÖA2)
		Ders başında	5 (ÖA3, ÖA7, ÖA8, ÖA9, ÖA10)	
	ZH’nin kullanım amacı	Düşüncelerin somutlaştırılması	2 (ÖA1, ÖA4)	
		Kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesi		2 (ÖA4, ÖA9)
		Kalıcı öğrenmenin sağlanması	1 (ÖA8)	2 (ÖA1, ÖA2)
		Not tutmanın sağlanması		1 (ÖA8)
		Beyin fırtınası gerçekleştirilmesi		1 (ÖA9)

Farklı fikir ve
görüşlerin ortaya
konması

1 (ÖA10)

Bilgilerin
sınıflanması ve
organize edilmesi

1 (ÖA7)

Tablo 4 incelendiğinde öğretmen adaylarının cevaplarının kullanıldığı aşamalar ve kullanılma amacı olmak üzere iki alt tema altında toplandığı gözlenmektedir. Öğretmen adayları zihin haritalarının ders sürecinde kullanıldığı aşamaya, uygulama öncesinde genel olarak ders başında ya da ders sonunda değerlendirmek için derken, uygulama sonrasında daha çok her aşamada cevabını verdikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının uygulama öncesinde kullanım amacına verdikleri cevaplar daha yüzeyselken; uygulama sonrasında verdikleri cevapların zihin haritalarının daha detaylı özellikleri ile ilgili olduğu görülmektedir.

Aşağıda öğretmen adayı cevaplarından örneklere yer verilmektedir:

“Zihin haritaları konuyu anlatmaya başlamadan önce konuya dikkat çekmek amacıyla, konuyu bitirdikten sonra özet yapmak ve bütüncül olarak bakmak amacıyla, sınavlarda da öğrencileri değerlendirmek amacıyla kullanılabilir. Kavramları ve düşünceleri ilişkilendirmek ve kalıcı öğrenmeyi sağlamak amacıyla kullanılabilir (ÖA1, US).”

“Öğrencilere konu öğretiminde kullanılır. Bilgiyi görseller sayesinde somut hale getirir (ÖA4, US).”

“Öğrencilerin öğrenmelerindeki değerlendirmelerde kullanılabilir. Zihinde oluşan bilginin etkin bir şekilde aktarılması amacıyla kullanılır. Renkli, düzenli ve akılda kalıcıdır, böylece anlamayı kolaylaştırır (ÖA2, US).”

“Zihin haritaları konuyla ilgili terim, formül ve kavramların doğru hatırlanmasını sağlar (ÖA7, UÖ).”

“Zihin haritaları anahtar kelimeleri birbirine bağlamak amacıyla kullanılabilir. Dersin tüm aşamalarında kullanılabilir (ÖA5, UÖ).”

Tablo 5’te zihin haritaları hazırlanırken nelere dikkat edilmesi gerektiğine dair öğretmen adayı cevapları verilmiştir.

Tablo 5. Öğretmen Adaylarının “Zihin Haritaları Hazırlanırken Sizce Neler Dikkate Alınmalıdır?” Sorusuna İlişkin Cevapları

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f (UÖ)	f (US)
Zihin haritaları hazırlanırken dikkat edilmesi gerekenler	Harita düzeni	Merkezden etrafa dalların yayılması	2 (ÖA9, ÖA10)	6 (ÖA1, ÖA2, ÖA3, ÖA6, ÖA7, ÖA8)
		Renkli ve dikkat çekici olması	2 (ÖA7, ÖA10)	5 (ÖA1, ÖA2, ÖA3, ÖA8, ÖA10)
		Hayal gücüne dayalı olarak görsellerle desteklenmesi		3 (ÖA8, ÖA9, ÖA10)
		İlişkili kavramlar arası bağlantı	1 (ÖA10)	
		Kullanılan görseller ve kavramların uyumu		1 (ÖA4)
	Konu ve kavram	Yanılıgılı ifadelerden kaçınma	1 (ÖA4)	
		Anlamalı bağlantılar kurulması	2 (ÖA1, ÖA7)	
		Konuların önem sırasına göre dizilmesi	1 (ÖA2)	
		Kazanımın öğrenci seviyesine uygunluğu	1 (ÖA5)	

Tablo 5’te, öğretmen adaylarının zihin haritaları hazırlanırken dikkat edilmesi gerekenlere yönelik cevapları yer almaktadır. Öğretmen adaylarının cevapları “konu ve

kavram” ve “harita düzeni” olarak iki alt tema ve farklı birçok kod altında toplanmıştır. Uygulama öncesi öğretmen adaylarının cevaplarının genellikle konu ve kavram alt teması altında toplandığı, uygulama sonrasında ise harita düzeni ile ilgili cevapların daha fazla olduğu görülmektedir. Uygulama sonrasında öğretmen adaylarının cevaplarının genel olarak zihin haritasının görsel görüntüsü ve düzenine yönelik olduğu gözlenmektedir.

Aşağıda öğretmen adayı cevaplarından örnekler yer almaktadır:

“Öğrencilerin bilgiyi zihinlerinde hayal edebilecekleri şekilde zihin haritaları tasarlanmalıdır. Yanlış kelimelerden kaçınılmalıdır, aksi halde kavram yanılgısına dönüşebilir (ÖA4, UÖ).”

“Kavramlar görsellerle desteklenmeli, birbiriyle ilişkilendirilmeli, etkileyici görseller kullanılmalı, açık renkler kullanılmalı. Okların düzenine dikkat edilmeli ve son olarak da ortadan başlanarak etrafa yayılacak şekilde hazırlanmalıdır (ÖA1, US).”

“Anlamlı bağlantılar kurulmaya dikkat edilmeli (ÖA1, UÖ).”

“Konuyla ilgili anahtar sözcük ya da kelime merkeze yazılır. Merkezi sözcüğün çevresine oklarla ilişkili sözcükler yazılır. Okların üzerine bağlantı kelimeleri yazılır (ÖA6, US).”

“Merkezden dallara ayrılmalıdır. Dallların kalından inceye olmasına dikkat etmeliyiz. Anahtar kelimelerin yanına o konuyla ilgili çağrışım yapacak, görsellik açısından resimler eklemeye dikkat etmeliyiz. Renkler kullanmalıyız, bu daha akılda kalıcı olabilir. Merkezden yayılan bir şekilde olmalı (ÖA2, US).”

Tablo 6’da öğretmen adaylarının kavram haritaları ve zihin haritaları arasındaki farklara yönelik cevapları verilmiştir.

Tablo 6. Öğretmen Adaylarının “Kavram Haritaları ve Zihin Haritaları Arasındaki Farklar Neler Olabilir?” Sorusuna İlişkin Cevapları

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f (UÖ)	f (US)
Kavram haritaları ve zihin haritaları arasındaki farklar		Görselliğin ön planda tutulması	1 (ÖA2)	7 (ÖA1, ÖA2, ÖA3, ÖA4, ÖA8, ÖA9, ÖA10)
	Zihin haritaları	Düşüncelere göre çağrışım ile zihindekilerin ortaya çıkarılması	3 (ÖA1, ÖA5, ÖA8)	3 (ÖA3, ÖA5, ÖA7)
		Genelden özele sıralanması	4 (ÖA6, ÖA7, ÖA9, ÖA10)	5 (ÖA3, ÖA6, ÖA7, ÖA9, ÖA10)
	Kavram haritaları	Ön öğrenmeler ile yeni bilgiler arasında bağlantı kurulması	1 (ÖA5)	3 (ÖA1, ÖA5, ÖA8)
		Kavramlar arası ilişkilere yer verilmesi	2 (ÖA1, ÖA6)	1 (ÖA2)
		Bilgilerin organize edilmesi		1 (ÖA3)

Tablo 6’da öğretmen adaylarının cevaplarından yola çıkılarak oluşturulan kodlar, zihin haritaları ve kavram haritaları alt temaları altında toplanmıştır. Uygulama öncesi öğretmen adaylarının cevaplarının daha sınırlı olduğu görülürken, uygulama sonrasında kavram haritalarının hiyerarşik düzenine ve zihin haritalarının görsellerle desteklenmesi gibi özelliklere daha çok değindikleri görülmektedir.

Aşağıda öğretmen adayları cevaplarından örneklerle yer verilmektedir:

“Zihin haritaları daha çok görselliğe hitap ediyor. Kavramsal haritalara göre sanatsal yönü daha ağırdır (ÖA2, UÖ).”

“Zihin haritasında düşüncelere göre çağrışım yapılıyor. Kavram haritasında ise diğer kavramlarla ilişkisine bakılıyor (ÖA1, UÖ).”

“Kavram haritasında; öğrenci bildiği ya da yeni öğrendiği kavramlar arasındaki ilişkiyi ele alarak hiyerarşik olarak sıralar. Kavramlar birden fazladır. Zihin haritasında ise ana kavramla diğer kavramlar arasında bağlantılar kurarak öğrenir. Burada semboller, şekiller de koyarak, görsel hafızasını da etkin kılarak öğrenmeyi kolaylaştırır. Ayrıca zihin haritasında bir tane kavram bulunur ve diğer öğelerle arasında ağ sistemiyle ilişkilendirilir (ÖA8, US).”

“Kavram haritaları bilgileri organize etmede, hiyerarşik sıraya göre düzenleme ve kavramlar arasında anlamlı ilişki kurmayı sağlar. Zihin haritalarında ise beyin çağrışımlarla kavramlar arasında ilişki kurar. Bu çağrışımlar sembol, resim vb. gibi etkenlerle yapılabilir (ÖA3, US).”

Tablo 7’de kavram karikatürlerinin fen bilimleri dersinin hangi aşamalarında ve ne amaçla kullanıldığına yönelik öğretmen adayları cevaplarına yer verilmiştir.

Tablo 7. Öğretmen Adaylarının “Kavram Karikatürleri Fen Bilimleri Derslerinin Hangi Aşamalarında ve Ne Amaçla Kullanılabilir?” Sorusuna İlişkin Cevapları

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f (UÖ)	f (US)
Kavram karikatürlerinin fen bilimleri derslerinde hangi aşamalarda ve ne amaçla kullanıldığı	KK’nin kullanıldığı aşamalar	Değerlendirme aşamasında	2 (ÖA1, ÖA4)	4 (ÖA1, ÖA2, ÖA6, ÖA10)
		Ders başında	1 (ÖA7)	3 (ÖA1, ÖA6, ÖA7)
		Her aşamada	1 (ÖA5)	2 (ÖA3, ÖA5)
	KK’nin kullanım amacı	Kavram yanılgılarının belirlenmesi	5 (ÖA2, ÖA3, ÖA4, ÖA7, ÖA10)	7 (ÖA1, ÖA3, ÖA4, ÖA6, ÖA7, ÖA8, ÖA9)
		Konunun tartışılması	3 (ÖA1, ÖA6, ÖA7)	3 (ÖA3, ÖA6, ÖA8)
		Bilgilerin sorgulanması	1 (ÖA8)	2 (ÖA2, ÖA10)
		Kavramsal gelişimin sağlanması	1 (ÖA5)	2 (ÖA5, ÖA10)

Tablo 7’de kavram karikatürlerinin fen bilimleri derslerinin hangi aşamalarında ve ne amaçla kullanıldığına sorusuna verilen öğretmen adayları cevapları, kullanıldığı aşamalar ve kullanım amacı olmak üzere iki alt tema altında toplanmıştır. Uygulama öncesinde, öğretmen adaylarından bazılarının kavram karikatürlerinin dersin hangi aşamasında kullanıldığına dair bir cevapları bulunmamaktadır. Uygulama sonrasında ise, uygulama öncesinde bu soruyu cevapsız bırakan öğretmen adaylarının genelini kavram karikatürlerinin, dersin değerlendirme aşamasında kullanılabileceğini ifade ettikleri gözlenmiştir. Kullanım amacıyla alt temasında ise öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve uygulama sonrasındaki cevaplarının kavram yanlışlarının belirlenmesi ve konunun tartışılması kodlarında toplandığı görülmektedir.

Aşağıda öğretmen adayları cevaplarından örnekler yer almaktadır:

“Konuyu tamamen öğretmiyor sadece özetliyor ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarıyor (ÖA2, UÖ).”

“Kavram karikatürleri Fen Bilimleri derslerinde giriş, öğrenme sürecinde ve değerlendirme aşamalarında kullanılabilir. Dikkat çekmek amaçlı veya kavramsal gelişim sağlamak amacıyla kullanılabilir (ÖA5, UÖ).”

“Kavram karikatürü kavram yanlışını ortaya çıkarmak ve dersin daha eğlenceli, dikkat çekici olması için kullanılabilir. Dersin her aşamasında kullanılabilir ve öğrenciler arasında tartışma ortamı yaratılır. Soyut olan kavramlar somutlaştırılır (ÖA3, US).”

“Derste öğrenilen bilgileri tartışmalarını, kavram yanlışları varsa ortaya çıkmasını, var olan fikir ve düşüncelerini ifade etmelerini ve derse daha çok odaklanarak öğrenmelerini kolaylaştırmak amacıyla kullanılır (ÖA8, US).”

“Öğrenme ve öğretme süreci değerlendirme sürecinde kullanılabilir. Öğrencileri eğlendirerek ve zevk alarak bildiklerini sorgulatmak amacıyla kullanılır (ÖA2, US).”

Tablo 8’de, öğretmen adaylarının kavram karikatürleri hazırlanırken dikkat edilmesi gerekenlere yönelik vermiş oldukları cevaplar yer almaktadır.

Tablo 8. Öğretmen Adaylarının “Kavram Karikatürleri Hazırlanırken Sizce Nelere Dikkat Edilmelidir?” Sorusuna İlişkin Cevapları

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f (UÖ)	f (US)
Kavram karikatürleri hazırlanırken dikkat edilmesi gerekenler	Karikatür düzeni	Farklı görüşlere yer verilmesi	2 (ÖA6, ÖA7)	4 (ÖA3, ÖA4, ÖA6, ÖA9)
		Dikkat çekici olması	3 (ÖA1, ÖA2, ÖA8)	1 (ÖA7)
		En az üç karaktere yer verilmesi		4 (ÖA1, ÖA2, ÖA6, ÖA9)
		Karikatürlerin öğrenci seviyesine uygunluğu	3 (ÖA3, ÖA4, ÖA5)	
		Bir kavram yanlışlığına yönelik olması		2 (ÖA1, ÖA8)
	Konu ve kazanım	Konunun özetlenmesi	2 (ÖA1, ÖA10)	
		Kavram yanlışlığının fark ettirilmesi	2 (ÖA9, ÖA10)	
		Kavram yanlışlıklarının giderilmesi	1 (ÖA7)	

Tablo 8’de öğretmen adaylarının cevapları, “konu ve kazanım” ve “karikatür düzeni” alt temaları altında toplanmıştır. Uygulama öncesi öğretmen adaylarının cevapları genel olarak konu ve kazanım alt teması ile karikatür düzeni alt temasında dikkat çekici olması ve öğrenci seviyesine uygunluk kodlarında yoğunlaşmıştır. Uygulama sonrası öğretmen adaylarının cevaplarında ise en az üç karakterin bulunması,

kavram yanılgısına yönelik olması gibi kodlara yönelik cevapların yoğunlukta olduğu gözlenmektedir.

Aşağıda öğretmen adayı cevaplarından örneklerle yer verilmektedir:

“Kavram yanılgısı içeren en az iki cümle olmalıdır. Bir düşünce ise bilimsel anlamda doğru olmalı, kavram yanılgısı içermemelidir (ÖA4, US).”

“Karikatürdeki karakterlerin yaş, boy, cinsiyet, sözcük sayıları vb. aynı veya yakın olmalıdır. Öğrencinin bilgi seviyesi ve kazanımlarına uygun hazırlanmalıdır (ÖA5, US).”

“Karşıt görüşler oluştururken yeni kavram yanılgıları oluşturmamaya dikkat edilmelidir. Değişik ve ilgi çekici olmalıdır (ÖA7, US).”

“Öğrencilerin dikkatinin artmasına... (ÖA2, UÖ).”

Tablo 9’da, öğretmen adaylarının kavramsal değişim metinlerinin fen bilimleri derslerinin hangi aşamalarında ve ne amaçla kullanılacağı sorusuna yönelik cevapları verilmiştir.

Tablo 9. Öğretmen Adaylarının “Kavramsal Değişim Metinleri Fen Bilimleri Derslerinin Hangi Aşamalarında ve Ne Amaçla Kullanılabilir?” Sorusuna İlişkin Cevapları

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f (UÖ)	f (US)
Kavramsal değişim metninin fen bilimleri derslerinde hangi aşamalarda ve ne amaçla kullanılacağı	KDM’nin kullanıldığı aşamalar	Ders başında	3 (ÖA1, ÖA8, ÖA10)	2 (ÖA1, ÖA3)
		Değerlendirme aşamasında	3 (ÖA7, ÖA8, ÖA10)	4 (ÖA1, ÖA3, ÖA6, ÖA8)
		Her aşamada	1 (ÖA5)	3 (ÖA5, ÖA7, ÖA10)
		Kavram yanılgılarının ortaya çıkarılması	5 (ÖA1, ÖA2, ÖA3, ÖA4, ÖA8)	6 (ÖA1, ÖA3, ÖA4, ÖA7, ÖA9, ÖA10)
		Kavram yanılgılarının giderilmesi	2 (ÖA9, ÖA10)	6 (ÖA2, ÖA3, ÖA5,

KDM'nin kullanım amacı		ÖA6, ÖA8, ÖA10)
Konulardaki eksikliklerin görülmesi	2 (ÖA2, ÖA6)	
Kavramsal değişimin sağlanması	3 (ÖA3, ÖA5, ÖA7)	2 (ÖA1, ÖA9)

Tablo 9’da öğretmen adaylarının cevapları, “kullanıldığı aşamalar” ve “kullanım amacı” alt temaları ve farklı birçok kod altında toplanmıştır. Uygulama öncesi öğretmen adayı cevapları kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması ve kavramsal değişimin sağlanması kodları altında yer alırken; uygulama sonrasında kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması ve kavram yanlışlarının giderilmesi kodlarında daha çok öğretmen adayı cevabı bulunduğu gözlenmektedir.

Aşağıda öğretmen adayı cevaplarından örnekler yer almaktadır:

“Amaç, kavram yanlışlarını ortaya çıkarmaktır. Ders öncesinde öğrencilerin ön bilgilerini yoklamak amacıyla kullanılabilir (ÖA1, UÖ).”

“Kavramsal değişim metinleri, kavram yanlışlarının nedeninin neler olduğunu belirten ve bu kavramların yanlış olduğunu, örneklerle bu yanlışlıktan kurtarmayı amaçlayan metinlerdir. Fen Bilimleri dersinin tüm aşamalarında kullanılabilir (ÖA5, US).”

“Kavramsal değişim metinleri öğrencilerin kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak, onlara fark ettirmek ve yerine doğru olan kavramların ve tanımların yer almasını sağlamak. Öğrencinin bunu kendisinin fark etmesini sağlamak (ÖA9, US).”

“Ders sonrasında konuya dair fikir üretmek ve tartışma ortamı oluşturmak ve konuya dair kavram yanlışları var ise bunları değiştirerek öğrencilerin doğru bilgiyi anlamasını sağlamak amacıyla kullanılır (ÖA8, US).”

Tablo 10’da, öğretmen adaylarının kavramsal değişim metinleri hazırlanırken dikkat edilmesi gerekenlere yönelik verdikleri yanıtlara yer verilmiştir.

Tablo 10. Öğretmen Adaylarının “Kavramsal Değişim Metinleri Hazırlanırken Dikkat Edilmesi Gerekenler Nelerdir?” Sorusuna İlişkin Cevapları

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f (UÖ)	f (US)
Kavramsal değişim metinleri hazırlanırken dikkat edilmesi gerekenler	Konu ve kavram	Kavram yanlışlığıyla başlaması	2 (ÖA3, ÖA6)	4 (ÖA1, ÖA6, ÖA8, ÖA9)
		Bilimsel olarak yanlış bilgi ile doğru bilginin değiştirilmesi	3 (ÖA1, ÖA7, ÖA8)	2 (ÖA1, ÖA4)
		Kavram yanlışlıklarının ortaya çıkarılması	3 (ÖA1, ÖA5, ÖA9)	
	Metin düzeni	Çürütücülerin yer alması	2 (ÖA4, ÖA5)	2 (ÖA5, ÖA10)
		Hoşnutsuzluk yaratması		3 (ÖA3, ÖA9, ÖA10)
		Anlaşılır ve bilimsel olması		3 (ÖA3, ÖA6, ÖA7)
		Kademeli olması	2 (ÖA2, ÖA10)	

Tablo 10’da öğretmen adaylarının cevapları, “konu ve kavram” ve “metin düzeni” alt temaları altında toplanmıştır. Öğretmen adaylarının uygulama öncesinde konu ve kavram alt teması altında kavram yanlışlığıyla başlaması, kavram yanlışlıklarının ortaya çıkarılması ve bilimsel olarak yanlış bilgi ile doğru bilginin değiştirilmesi kodlarına ait cevapları bulunmakta; uygulama sonrasında ise cevaplarının kavram yanlışlığıyla başlaması ve bilimsel olarak yanlış bilgi ile doğru bilginin değiştirilmesi kodları altında toplandığı görülmektedir. Metin düzeni alt temasına ait cevaplarda ise öğretmen adaylarının uygulama öncesinde Posner ve diğerlerinin (1982) bahsettiği hoşnutsuzluk durumu ile anlaşılır ve bilimsel olmasından bahsetmedikleri, bunun uygulama sonrasındaki cevaplarında yer aldığı gözlenmektedir.

Aşağıda öğretmen adayı cevaplarından örneklerle yer verilmektedir:

“Kavram yanlışlığı üzerine hazırlanmalıdır. Öğrencinin yanlış bildiği kavramdan rahatsız olması, yeni kavramın ise anlaşılır olması ve kullanışlı olması

gerekmektedir. Kavramlar arasındaki fark örneklerle açıklanmalıdır. Kavram yanlışlığı giderilmelidir (ÖA1, US).”

“Kavramsal değişim metinleri hazırlanırken öğrencinin kavram yanlışları tespit edilmeli ve bu yanlışlara yönelik, öğrencilerin yanlışlarını düzeltmeye odaklı ikna edici şekilde metinler hazırlanmalıdır (ÖA5, US).”

“Öncelikle öğrenciye kavram yanlışlığı fark ettirilmeli, sonrasında örnekler vererek ve açıklamalar yaparak öğrencinin zihnini rahatsız etmeli ve öğrenci doğru tanımlar aracılığıyla doğru kavramı zihnine yerleştirmeli (ÖA9, US).”

“Kavramsal değişim metninin aşamalarına dikkat edilmelidir. Sırasıyla her basamak uygulanmalıdır (ÖA10, UÖ).”

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi, “Fen bilgisi öğretmen adaylarının hazırladıkları teknoloji destekli kavramsal değişim etkinlikleri ile ilgili görüşleri nelerdir?” şeklinde ifade edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler ÖA1, ÖA4, ÖA7, ÖA8 ve ÖA10 ile gerçekleştirilmiştir. Tablo 11’de, öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerin ilk sorusuna ait bulgular yer almaktadır.

Tablo 11. Öğretmen Adaylarının “Fen Bilimleri Dersinde Kavram Öğretimi Sence Önemli mi? Neden?” Sorusuna İlişkin Cevapları

Tema	Alt Tema	Kodlar	f
Fen bilimleri dersinde kavram öğretiminin önemi	Anlamlı öğrenme	Kavram yanlışları oluşmaması	3 (ÖA1, ÖA4, ÖA7)
		Konuların daha iyi anlaşılabilmesi	2 (ÖA8, ÖA10)
		Kavramlar arası ilişkilerin gösterilmesi	1 (ÖA1)

Tablo 11’e göre, beş öğretmen adayının tamamı kavram öğretiminin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen adayları kavram öğretiminin; kavramlar arası ilişkilerin gösterilmesi, kavram yanlışları oluşmaması, konuların daha iyi anlaşılabilmesi açısından önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Aşağıda öğretmen adayı ifadelerinden örnekler yer almaktadır:

“Evet, tabii ki önemli. Çünkü, zaten kavramları bilmeyince bir şey yapamayız. Onlar arasındaki ilişkileri de kavrayamayız ve kavram yanlışları ortaya çıkar. Bu yüzden de önemlidir (ÖA1).”

“Fen bilgisi öğretiminde kavram öğretimi önemli. Kavramlar doğru öğretilmezse öğrencilerde kavram yanlışları oluşur, bu yüzden (ÖA4).”

“Bence önemli. Çünkü kavram yanlışlarını aşmak için aslında kavramların doğru bir şekilde öğrenilmesi gerekiyor. Doğru şekilde hani tam anlamıyla vermek istediğimiz şekliyle öğrenilmemiş kavramlar daha çok kavram karmaşası ve kavram yanlışsı oluşturuyorlar bence bu yüzden kavramların doğru bir şekilde öğretilmesi benim için önemli (ÖA7).”

“Önemli bence. Çünkü öğrenciler kavramları net bir şekilde anlamadıklarında konuya da hakim olamıyorlar maalesef. Konuyu da anlamamaları demek ileriki dönemlerde alacakları derslerde sıkıntılar yaşamalarına neden olabilir. Bu yüzden iyi bir kavram öğretimi önemli bence (ÖA8).”

“Evet önemli. Yani kavramı bilmeden hani bir şey sorulduğunda cevaplayamıyorlar. Hani neyi kastettiğimizi anlayamıyorlar (ÖA10).”

Tablo 12’de öğretmen adaylarının yarı yapılandırılmış görüşme soruları arasında birinci sorunun alt maddesi olarak yer alan fen bilimleri dersinde kavram öğretimi için hangi yöntem ve tekniklerin kullanılması gerektiğine ilişkin cevapları yer almaktadır.

Tablo 12. Öğretmen Adaylarının “Fen Bilimleri Dersinde Kavram Öğretimi İçin Hangi Yöntem ve Tekniklerin Kullanılabileceğini Düşünüyorsun?” Sorusuna İlişkin Cevapları

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f
Fen bilimleri dersinde kavram öğretimi için hangi yöntem ve teknikler kullanılabileceği	Kavramsal değişim etkinlikleri	Çalışmada kullanılan kavramsal değişim etkinlikleri	3 (ÖA4, ÖA7, ÖA8)
		Beyin fırtınası	2 (ÖA4, ÖA10)
	Teknikler	Altı şapkalı düşünme	2 (ÖA4, ÖA8)
		Balık kılçığı	1 (ÖA1)
		Soru-cevap	2 (ÖA1, ÖA10)
	Yöntemler	Düz anlatım	1 (ÖA10)
		Tartışma	1 (ÖA1)

Tablo 12’de, sorunun alt temalarını yöntem, teknik ve kavramsal değişim etkinlikleri başlıkları oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarının cevap olarak genellikle teknikleri örnek verdiği gözlenmektedir. Buna ek olarak çalışmada kullanılan kavramsal değişim etkinliklerini örnek vermişlerdir.

Aşağıda öğretmen adayı ifadelerinden örneklere yer verilmektedir:

“Kavram öğretimi için şu an teknikler çok aklıma gelmiyor ama tartışma kullanılabilir, aslında balık kılçığı tekniği de kullanılabilir, soru-cevap tekniği de kullanılabilir (ÖA1).”

“Beyin fırtınası, altı şapkalı düşünme tekniği, bunun dışında tartışma, bir sürü yöntem var aslında ama şu an pek gelmiyor. Bu tarz konular öğrencilerin daha iyi anlamasına yardımcı olur (ÖA4).”

“Bence kavram yanılgısı derslerimizde de bahsettiğimiz işte bu kavram haritaları olsun, zihin haritaları olsun işte bu kavram karikatürleri vardı yanlış hatırlamıyorsam ismini. Onlar kullanıldığında bence daha iyi oluyorlar. Yani hani

kafamızda bazen sözle söylenmiş olan kavramlar tam olarak kalmıyor ya da belki uçuyor bir süre sonra tekrar edilmeyince özellikle. Ama böyle bir görselle bir işitsel bir duyuyla ya da herhangi bir duyuyla desteklenmiş bir kavram bence daha kalıcı oluyor. Bu yüzden, bu metotların kullanımı bence önemli çünkü öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırıp kavramları üst üste koymalarını daha böyle rahat sağlar. Örneğin, üzerine bir kavram daha geldiğinde zaten onu hatırladığı için üstüne rahatça ekleyebiliyor ama hatırlamadığı zaman işte kafalarından uçmuş gitmiş olduğu zaman nereye oturacağından emin olamıyor, kavramlar havada kalıyor sonra kavram yanılgıları, kavram karmaşaları, işte birbirinin yerine kullanmalar o gibi şeyler ortaya çıkıyor. Bunun önlenmesi için bence kavramların ilk soruda olduğu gibi düzgünce öğretilmesi bu soruda da olduğu gibi farklı farklı tekniklerle desteklenmesi gerekiyor (ÖA7).”

“Birçok yöntem ve teknik var aslında. Bizim internette de yazdığımızda mesela birçoğunu aslında her dersimizde kolaylıkla adapte edebiliriz. Ama özellikle mesela eğlenceli olmasını istiyorsak öğrencilerin yaparak yaşayarak daha kalıcı olması için altı şapkalı öğrenme modeli var mesela. Kavram karikatürleri de hazırlanıp öğrencilere sunulabilir, çeşitli oyunlar öğrencilere yöneltilebilir (ÖA8).”

“Şimdi ilk kez göreceklese düz anlatımı tercih ederim. Çünkü daha önce hiç bilmediği bir konu. Daha sonrasında farklı yöntem ve teknikler kullanabilirim. Soru-cevap, beyin fırtınası gibi (ÖA10).”

Tablo 13’te, öğretmen adaylarının fen bilimleri derslerinde kavram öğretimi için teknoloji desteğinden nasıl yararlanılacağını düşündüklerine ilişkin yanıtları bulunmaktadır.

Tablo 13. Öğretmen Adaylarının “Fen Bilimleri Derslerinde Kavram Öğretimi İçin Teknoloji Desteğinden Nasıl Yararlanılabılır?” Sorusuna İlişkin Cevapları

Tema	Alt Tema	Kodlar	f
Fen Bilimleri dersinde kavram öğretimi için teknoloji desteğinden nasıl yararlanılabileceği	Teknoloji kullanımı	Uygulamada kullanılan yazılımlar ve programlar	5 (ÖA1, ÖA4, ÖA7, ÖA8, ÖA10)
		Dijital oyunlar	2 (ÖA4, ÖA8)
		Web 2.0 araçları	1 (ÖA10)
		Bilgisayar desteği	1 (ÖA7)

Tablo 13’te öğretmen adaylarının fen bilimleri derslerinde kavram öğretimi için teknoloji desteğinden nasıl yararlanabileceklerine ilişkin cevaplarında, uygulamada kullanılan yazılımlar ve web sitesinden, bilgisayar desteğinden, Web 2.0 araçlarından ve dijital oyunlardan bahsettikleri gözlenmektedir.

Aşağıda öğretmen adayı ifadelerinden örnekler yer almaktadır:

“Teknoloji destekli kavram öğretimi için yani mesela biz teknolojiyle alakalı kavram haritaları, zihin haritaları hazırladık. Bunların hepsi teknoloji sayesinde oldu. Kavram karikatürleri, kavramsal değişim metinleri işte teknoloji sayesinde daha da kalıcı bir şekilde öğrenmemizi sağladı. Hem uygulamalı olarak daha anlaşılır bir şekilde öğrendik (ÖA1).”

“Tabii ki. Bu dönem Öğretim Teknolojileri diye bir ders almıştık. Orada da belirli programlar vardı hatta sizin öğrettiğiniz de vardı. Öğrencilere hem dijital oyun hem de dersleri öğrenme imkanı sunuyor. Bu sayede öğrenciler keyifli bir şekilde soruları çözüp dersleri öğrenebiliyorlar. Sanırım ben bu şekilde yararlanırdım teknolojiden (ÖA4).”

“Yani ikinci soruda bahsettiğim metotların uygulanması için zaten teknoloji gerekli. Hani bu zihin haritalarının evet kağıtla da oluşturabiliyoruz ama hani tam bir görsel iyice aklımızda kalsın falan diye düşünüyorsak, hani çok iyi yapmak istiyorsak genellikle bilgisayarla yapılıyor. Hani bilgisayarda hazırlanınca bir de daha profesyonel mi oluyor diyeyim, daha düzgün oluyor en azından. Daha böyle kontrol etme, işte düzeltme şansımız oluyor. Kağıtta yazdın ve bitti gibi. Bir de ne

kadar renklendirebilirsin, ne kadar işte dikkat çekici yapabilirsin. Sonuçta oradaki bir çiçeği çizene kadar bir sürü vakit alıyor. Oysa bilgisayar ya da teknoloji ile herhangi bir şeyle oradaki bir çiçeği koymak 5 saniye, 10 saniye. Bu yüzden hem zaman açısından teknoloji kullanımı çok önemli hem de derslerimizin işleyişi konuların çok sıkıcı olmaması... Mesela müzeye gitmek yerine artık müzeleri online gezebiliyoruz; bu, teknolojinin bence çok mantıklı ve çok güzel bir kullanım alanı. Sonra artık deneyleri tableten ya da bilgisayardan online olarak yapabiliyoruz. Hani şu maddeleri ekleyip uygun programlarla, sen hazırlıyorsun tamam ama sonuçta hep birlikte onlar da kendileri yapıyorlar (ÖA7).”

“Biz de zaten kendi hazırladığımız kavram karikatürleri, uygulamalar üzerinden öğrencilere bunlar yaptırılabilir. Bazı uygulamalar var MindManager gibi, farklı uygulamalar üzerinden öğrencilere çeşitli oyunlar ile birlikte kavramları daha çabuk öğretebiliriz. Bir de hem onların da neler öğrendiğini çabuk saptayabiliriz. Mesela Powtoon dediğim gibi kavram karikatürünü, sonra birkaç tane daha vardı öğrenciye sorular soruyorduk... (ÖA8).”

“Bu Web 2.0 araçları var. Bunların çoğunu bilmeleri lazım bence çok işlerine yarayacak. Şimdi biz yeni öğrendiğimiz için pek fazla aktif kullanamıyoruz. Sizin yaptırdığınız bu çalışmalarda kullandığımız araçlar da kullanılmalı bence. Gelecek nesil, teknolojiye yönelik araçları çok iyi kullanıyor zaten (ÖA10).”

Tablo 14’te öğretmen adaylarının derste kavram haritalama için kullanılan Inspiration yazılımının onlara ne gibi kolaylıklar sağladığına yönelik soruya verdikleri cevaplar yer almaktadır.

Tablo 14. Öğretmen Adaylarının “Derste Kavram Haritalama İçin Kullanılan Inspiration Yazılımı Sana Ne Gibi Kolaylıklar Sağladı?” Sorusuna İlişkin Cevapları

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f
Derste kavram haritalama için kullanılan Inspiration yazılımının sağladığı kolaylıklar		Meslek yaşantısında kullanım tavsiyesi	3 (ÖA1, ÖA4, ÖA10)
	Mesleki avantaj	Sınavlarda kullanım	1 (ÖA1)
		Ders işleme	1 (ÖA1)
	Farklı kullanım seçenekleri	Kavram haritası üzerinde değişiklik yapılabilmesi	1 (ÖA8)
		Kaydetmesi kolay	1 (ÖA8)
	Uygulama kolaylığı	Pratik olması	1 (ÖA7)
		Word ve Power Point’e dönüştürülebilmesi	1 (ÖA8)

Tablo 14’te beş öğretmen adayından üçünün Inspiration Yazılımının ileride meslek yaşantılarında kullanmak için fikir sağladığını ifade ettikleri, diğer kodlarda ise yazılımın kullanım kolaylıklarından bahsettikleri görülmektedir.

Aşağıda öğretmen adayı ifadelerinden örneklere yer verilmektedir:

“Yani bu uygulama kavramlar arasındaki ilişkileri daha net görmemizi sağladı. Çoğu yerde de kullanabiliriz bu uygulamayı. İleride öğretmen olduğumuzda da kendi öğrencilerimize ders anlatırken bile ünite sonlarında veya sınavlarda kullanabiliriz. Bu şekilde çok işimize yarar. İleriye dönük kolaylık sağlar (ÖA1).”

“İlk başta İngilizce olduğu için tereddüt ettim ama ilk kullanımdan sonra zaten her şey akılda kaldığı için kullanımı çok rahat oldu. Yani herhangi bir Türkçe uygulamadan farksız olduğunu fark ettim ilk kullanımdan sonra. Yani rahat olduğunu fark ettim. İleride mesela bu uygulamaları öğrencilerime kullanabilirim bunu fark ettim (ÖA4).”

“Kullanım açısından aslında basit bir uygulama Inspiration. Evet şimdi bunu bir kalemle kağıtla yaptığımı düşününce evet zorlandığım kısma göre daha kolay olabilir ama sonuç olarak daha düzgün, daha güzel çizgileri olan, daha simetrik, daha öğretmenimsi... Bir öğrenciye verildiği zaman daha göze hitap eden bir şekle geliyor. Birkaç kez bir şeyleri denemek gerekiyor (ÖA7).”

“Aslında Inspiration başta bana zor geldi. Sonra çok kolaydı. Çünkü ben başta bundan önce başka bir program kullanıyordum, o program daha bana kolay gelmişti ama Inspiration da bulunan bazı özellikler o programda yoktu ve Inspiration daha çeşitli, çoğu şey ücretsiz olduğu için bu yüzden bana daha çok kolaylık sağladığını fark ettim. Diğerlerinde şablonlarda değişim yapamıyordum. Okların kalınlığı, rengi falan ama Inspirationda bunlar sağlanabiliyor. Çerçeveleri kendimiz ayarlayabiliyoruz. Hazır şablon üzerinde eklemeler, çıkarmalar yapabiliyoruz. Kaydetmesi çok basit bir kere. Hemen indirebiliyorsun gibi birçok özelliği vardı (ÖA8).”

“Bana göre hepsi şey geldi, kasıyordu. İleride Inspiration kullanır mıyım bilmiyorum. Farklı programlar kullanırım muhtemelen. Ders anlatımında falan ileride meslek yaşantısında bizim için kolaylık olur (ÖA10).”

Tablo 15’te, öğretmen adaylarının Inspiration yazılımı kullanırken yaşadıkları zorluklara yönelik görüşleri yer almaktadır.

Tablo 15. Öğretmen Adaylarının “Inspiration Yazılımı Kullanırken Ne Gibi Zorluklar Yaşadın?” Sorusuna İlişkin Cevapları

Tema	Alt Tema	Kodlar	f
Inspiration yazılımını kullanırken yaşanan zorluklar		Dilinin İngilizce olması	4 (ÖA1, ÖA4, ÖA8, ÖA10)
		Kurulum sıkıntısı	2 (ÖA7, ÖA10)
	Inspiration yazılımının zorlukları	Tek tek düzeltmek gerekmesi	2 (ÖA7, ÖA10)
		Başka program kullanma alışkanlığı	2 (ÖA8, ÖA10)
		Yazılımın içeriğinin geniş olmasından kaynaklı kararsızlık	1 (ÖA8)

Tablo 15’te öğretmen adaylarının cevapları incelendiğinde, genel olarak yazılımın İngilizce olmasından, kurulumda sıkıntı yaşanmasından, yazılım içeriğinin genişliğinin kararsızlığa sebep olması ve farklı yazılımları kullanma alışkanlığından kaynaklı problem yaşadıkları görülmektedir. İki öğretmen adayının daha önce başka bir program kullandıkları için adaptasyondan kaynaklı problem yaşadıklarını ifade ettikleri gözlenmiştir.

Aşağıda öğretmen adayı ifadelerinden örnekler yer almaktadır:

“Yani kendim kullansam biraz zorluk yaşardım İngilizce olduğu için ama siz anlattığınız için, derste eş zamanlı olarak yaptığımız için çok zorluk yaşamadım. Birlikte ilerlediğimiz için o kadar zorluk yaşamadım (ÖA1).”

“İlk başta bazı sözcüklerin anlamını bilmediğim için sürekli ders kaydını dinledim. Ondan sonra bir şekilde onları öğrenme fırsatı yakaladım. Ardından uygulamayı tam kullanmayı öğrendim (ÖA4).”

“İndirdim, kuramadım. Program açılmıyor, bende böyle değişik diller gösteriyor. İşte bir türlü açamadım. Öncelikle kurulumu çok zordu bayağı emek isteyen, ben kuramadım. Gayet basit bir uygulama ama o kenar bölmedeki şeylerden bir tanesini değiştirince ben hepsinin değişeceğini düşünüyordum. Oysa sadece bir tanesi değişiyormuş. Mesela birinin şeklini değiştirdin ya normalde hani, diğer uygulamalarda hepsi değişir böyle hani tüm hepsi, onda sadece bir tanesi değişiyordu. Tek tek hepsini değiştirmek, işte uzatmak, bağlamak zorunda kalıyordum. O biraz sıkıntılıydı. Sonra ben de bir türlü ekran görüntüsü şeyi çalışmadı. Benim için o biraz sıkıntılıydı (ÖA7).”

“İlk başta İngilizce olması zor. Bir de birçok özellik olunca insan hangisini kullanacağını şaşıyor haliyle (ÖA8).”

“Bir de içerikleri biraz daha açık olsaydı, biraz daha rahat yapardık bence. Biraz anlamakta sıkıntı çektim ben İngilizce olduğu için. Ben Canva’da falan da yaptım daha kolaydı. Bubble.us falan (ÖA10).”

Tablo 16’da, öğretmen adaylarının kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinleri için kullanılan Powtoon web sitesinin sağladığı kolaylıklara yönelik görüşleri yer almaktadır.

Tablo 16. Öğretmen Adaylarının “Kavram Karikatürleri ve Kavramsal Değişim Metinleri İçin Kullanılan Powtoon Web Sitesi Sana Ne Gibi Kolaylıklar Sağladı?” Sorusuna İlişkin Cevapları

Tema	Alt Tema	Kodlar	f
Derste kavram karikatürü ve kavramsal değişim metinleri için kullanılan Powtoon web sitesinin sağladığı kolaylıklar		Kullanım ve üyelik kolaylığı	2 (ÖA7, ÖA10)
		Eğlenceli öğrenme ortamı sunması	1 (ÖA1)
	Powtoon web sitesinin kolaylıkları	Bireylerin kendi fikirleri doğrultusunda kişiye özel hazırlamaları	1 (ÖA8)
		Bilinen bir uygulama olması	1 (ÖA8)

Tablo 16’da, öğretmen adaylarının Powtoon web sitesinin sağladığı kolaylıklara ilişkin kullanım ve üyelik kolaylığı, bireylerin kendi istekleri doğrultusunda oluşturmalarına imkan sağlaması ve eğlenceli öğrenme ortamı sunması gibi cevaplar verdikleri gözlenmektedir.

Aşağıda öğretmen adayları ifadelerinden örneklerle yer verilmektedir:

“Yani onu kullandığımızda da yine teknolojiyle alakalı daha çok, konuyu daha iyi anlamamızı sağlıyor. Kavram analizlerini, kavram yanlışlarını ortaya çıkarmamızı sağlıyor. Hem de daha eğlenceli bir şekilde öğrenmemizi sağlıyor (ÖA1).”

“Powtoon’a giriş yapması falan çok kolaydı. Ben o yüzden Inspiration yerine onu tercih ederim. Çünkü giriş ve kullanım açısından bence daha kolay. Ama ilk uygulamaya göre daha kolaydı kesinlikle (ÖA7).”

“Powtoon Web sitesini daha önce de kullanmıştım. Web 2.0 dersi alıyordum seçmeli olarak, orada biz bir dönem boyunca onu kullanmıştık. Aslında bana her zaman kolay geldi Powtoon. Daha önceden de bildiğim ve kullandığım bir uygulama olduğu için kolayca hazırlayabildim. Her seçimin bize bağlı olması,

hayal gücümüze bağlı olması zorlamadı beni. Süreyi ayarlayabiliyor olmamız çok güzel (ÖA8).”

“Biraz daha renkli ve canlıydı diğerlerine göre daha kolay kullanılabildi. GIF şeklinde falan olması çok güzeldi, öğrencilerin de dikkatini çeker. Powtoon sizinle birlikte ilerlediğim için biraz daha şey oldu benim için ama Inspiration galiba daha sonra dinleyip yaptığım için sıkıntı oldu (ÖA10).”

Tablo 17’de öğretmen adaylarının Powtoon Web sitesini kullanırken yaşadıkları zorluklara yönelik vermiş oldukları yanıtlar yer almaktadır.

Tablo 17. Öğretmen Adaylarının “Powtoon Web Sitesini Kullanırken Ne Gibi Zorluklar Yaşadın?” Sorusuna İlişkin Cevapları

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f
Derste Powtoon web sitesini kullanırken yaşanan zorluklar	Erişim zorluğu	Sınırlı erişim süresi	2 (ÖA1, ÖA7)
		İnternette kaynaklı erişim yavaşlığı	2 (ÖA4, ÖA10)
	Kullanım zorluğu	Karikatürlerin konumlanması	2 (ÖA7, ÖA8)
		Metin ekleme	1 (ÖA10)

Tablo 17’de öğretmen adaylarının Powtoon Web sitesini kullanırken yaşadıkları zorluklara ilişkin cevaplarının internette kaynaklı erişim yavaşlığı, sınırlı erişim süresi, karikatürlerin konumlanması ve metin ekleme olarak dört farklı kod altında toplandığı gözlenmektedir.

Aşağıda öğretmen adayı ifadelerinden örnekler yer almaktadır:

“Süreyi ayarlamakta biraz zorlandım. O nesnelerin geliş-gidiş süresinde ama ders kaydını izlediğim için onunla yaptım, o yüzden de çok da açıkçası zorlanmadım aslında (ÖA1).”

“Powtoon’da şunu yaşadım. Uygulama çok yavaştı. Yani bayağı her şey yavaş yükleniyordu. Onun dışında bir şey yaşamadım. Çünkü kullanım aşamasında videoyu izledim, o yüzden çok rahat kullandım. Sadece uygulama yavaştı, onun

dışında rahattı yani. Dört günlük bir deneme süresi vardı, onun deneme süresi geçince az bir kısımları kullanabildik oradaki (ÖA4).”

“Ben anlatılanı anladım. Ben kendim uygularken biraz zorlandım. Çünkü neyden bahsetsem, ne yapsam işte o resimleri, insanları falan getirmek benim için zordu. Video süresi gibi oluyor onu ayarlaması falan insanların nerede geleceği işte falan onlar biraz sıkıntılıydı (ÖA7).”

“Ama şu sıkıntıydı, çok kasiyordu o da. Metin yazma kısmında biraz sıkıntı çektim. Nerden yapılacağını tam anlamadım (ÖA10).”

Tablo 18’de, öğretmen adaylarının zihin haritalama için kullanılan MindManager yazılımının sağladığı kolaylıklarla ilgili soruya verdikleri yanıtlar yer almaktadır.

Tablo 18. Öğretmen Adaylarının “Zihin Haritalama İçin Kullanılan MindManager Yazılımı Sana Ne Gibi Kolaylıklar Sağladı?” Sorusuna İlişkin Cevapları

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f
Derste zihin haritaları için kullanılan MindManager yazılımının sağladığı kolaylıklar		Word düzenine sahip olduğu için kullanım kolaylığı	3 (ÖA7, ÖA8, ÖA10)
	Uygulama kolaylığı	Klavye kısa yolları	1 (ÖA7)
		Araçların yerleşim kolaylığı	1 (ÖA10)
	Mesleki avantaj	Meslek yaşantısında kullanım için fikir	1 (ÖA4)

Tablo 18’de öğretmen adaylarının çoğunluğunun MindManager yazılımının Microsoft Word düzenine benzemesinin kullanım kolaylığı sağladığını, meslek yaşantısında kullanım için fikir sağladığını, klavye kısa yolları ile yapılabilmesini, yazılım içi araçların yerleşimlerinin kolaylık sağladığını ifade ettikleri gözlenmektedir.

Aşağıda öğretmen adayları ifadelerinden örneklere yer verilmektedir:

“Bu programın da yine ileride öğrencilerimle kesinlikle kavram öğretiminde kullanabileceğim bir program olduğunu fark ettim (ÖA4).”

“Gerçekten MindManager kullanmak daha kolaydı. Powtoon’la ikisi kolaydı ama diğeri benim için mimli. Yanlış hatırlamıyorsam enter tuşuna iki defa basınca falan hemen bir tane açılıyordu, o çok güzeldi. Ondan sonra okların ortasında kenarlarına kelime yazabiliyorduk, o çok iyiydi. Çünkü ben başka bir ders için başka bir uygulamayla o şekilde bir şey yapmaya çalıştım ama bir türlü yapamadım (ÖA7).”

“Hani oklar falan kullanıyorduk ya, onlara şekil vermemize gerek yoktu. Resim konusunda da ne yazsak görseli geliyordu, direkt olarak çıkıyordu. O daha kısa zamanda yaptığım bir çalışmaydı (ÖA10).”

Tablo 19’da, öğretmen adaylarının MindManager yazılımını kullanmanın ne gibi zorlukları olduğuna dair yöneltilen soruya vermiş oldukları cevaplar bulunmaktadır.

Tablo 19. Öğretmen Adaylarının “MindManager Yazılımını Kullanırken Ne Gibi Zorluklar Yaşadın?” Sorusuna İlişkin Cevapları

Tema	Alt Tema	Kodlar	f
Derste zihin haritaları için MindManager yazılımı kullanırken yaşanan zorluklar		Kurulum zorluğu	4 (ÖA1, ÖA4, ÖA7, ÖA8)
		Erişim sıkıntısı	2 (ÖA1, ÖA8)
	MindManager yazılımının zorlukları	İçerik karışıklığı	2 (ÖA1, ÖA7)
		Sürüm farkı	1 (ÖA4)

Tablo 19’da öğretmen adaylarının zihin haritalama için kullanılan MindManager yazılımının içeriğinin karışık olduğunu ve kurulum kısmında zorluklar yaşadıklarını belirttikleri görülmektedir.

Aşağıda öğretmen adayı ifadelerinden örnekler yer almaktadır:

“Onu aslında ben pek kullanamadım. Biraz tam istediğim gibi bir zihin haritası oluşturamadım. Yani çok zordu gerçekten. Yani ama mesela kurulumu zor olmasa daha iyi şeyler de yapabilirdim. Mesela açamadım bile, sürekli dondu. İşte tekrar tekrar giriş yaptım yine de olmadı, baya zorlandım. Hatta derste de yapamamıştım, sonra ders kaydını izleyerek yapmaya çalıştım. Hem donduğu için hem de mesela

okların kalınlığı falan böyle uygulamakta biraz zorlandım. Tam istediğim gibi olmadı o yüzden (ÖA1).”

“O Inspiration’dan biraz daha farklıydı sanki. Biraz daha zor geldi nedense. Hani şeyden dolayı, o da sizin kullandığınız sürüm farklıydı bizimki farklıydı. O yüzden bazı yerlerde karışıklık oldu. Onun dışında yine onu kullanmaya alıştığımı düşünüyorum, yine rahattı öğrendikten sonra (ÖA4).”

“Ben bunu da kuramadım. Bir üst sürümü ya da bir alt sürümü oluyor ya, onlardan birine giriş yaparak o şekilde yaptım. Ama işte kurulduktan sonra evet bu da kurulumu çok sıkıntılıydı. Biraz uğraşman gerekiyor. Ama açıldıktan sonra MindManager kolaydı diye hatırlıyorum. Ben sadece yukarı yönlü okunu bulurken çok zorlanmıştım. Çünkü hep böyle kenara doğru indiriyordu (ÖA7).”

“Orda şey problemi vardı diye hatırlıyorum. Ben indirirken birkaç sorun yaşamıştım. Çünkü indirirken silik silik geliyordu görüntüler. Bir de orada bence çok özellik yoktu. Üstelik onda da hareket çok kısıtlıydı. Bir de yavaştı. Orda ben zorlanmak derken zamanım çok gidiyordu. Bir de onda hazır şablonlar çok yoktu (ÖA8).”

“Yok zorluk yaşamadım onda, o kolaydı (ÖA10).”

Tablo 20’de, öğretmen adaylarının kavramsal değişim etkinliklerinin fen derslerinde teknoloji destekli olarak kullanılmasının etkilerine yönelik cevapları bulunmaktadır.

Tablo 20. Öğretmen Adaylarının “Kavramsal Değişim Araçlarının Fen Derslerinde Teknoloji Destekli Olarak Kullanılmasının Ne Gibi Etkileri Olacağını Düşünüyorsun?” Sorusuna İlişkin Cevapları

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f
Kavramsal değişim araçlarının fen derslerinde teknoloji destekli olarak kullanılmasının etkileri	Bilişsel etki	Bilginin kalıcılığında etkili olmaları	2 (ÖA4, ÖA10)
		Konu tekrarı sağlaması	2 (ÖA7, ÖA8)
		Konu bütünlüğünü görmeyi sağlamaları	2 (ÖA1, ÖA4)
	Duyuşsal etki	Eğlenceli bir ders	1 (ÖA1)
		Ses ve görsel desteği ile merak artırıcı	4 (ÖA4, ÖA7, ÖA8, ÖA10)

Tablo 20’de, öğretmen adaylarının kavramsal değişim araçlarının ses ve görsel desteği olduğu için merakı arttırabileceğini, öğrencilerin konuyu bütün olarak görmelerini sağlayabileceğini, bilginin kalıcılığında etkili olabileceğini, eğlenceli bir ders ortamı sağlayacağını, konu tekrarı sağlayacağını belirttikleri gözlenmektedir.

Aşağıda öğretmen adayı ifadelerinden örneklere yer verilmektedir:

“Bunları kullanarak bir kere dersi daha eğlenceli bir hale getirebiliriz. Öğrencilerin sıkılmamasını sağlayabiliriz. Konuyu bütün olarak ele alabiliriz. Yani bütün olarak bakmak için mesela kavram haritasında, zihin haritasında yani bu şekilde kullanarak fayda sağlayabiliriz aslında (ÖA1).”

“Bence öğrencilerin zihinlerinde daha çok kalıcı etki yaratacağını düşünüyorum. Çünkü zihin haritası öğrencilerde zaten görsel olduğu için daha çok akılda kalıcı olur. Onun dışında mesela Inspiration’da hazırladığımız kavram haritaları da tüm konuyu bütün şekilde görme olanağı sunduğu için öğrencilerde konu öncesi ya da konu sonrası bütün bilgilerin doğru bir şekilde aktarılmasını sağlar diye düşünüyorum. Aynı şekilde Powtoon’da hazırladıklarım en etkili olduğunu düşündüğüm çünkü orada GIF şeklinde hazırlayabiliyoruz. Bu tarz şeyler

öğrencilerde daha etkili olur. Ayrıca sesli metin eklememiz de aynı şekilde (ÖA4).”

“Bence öğrencilerin kavramları pekiştirmesinde ya da o hani derse ilk giriş işte konuya ilk giriş kısmında ya bunlar da neymiş diye bir merak uyandırma açısından daha başarılı oluyorlar diye daha destekleyici olurlar diye düşünüyorum ben, ya da dersin sonunda işte mesela bir soru çecekler hani o zihin haritaları, kavram haritaları evet çok detaylı değil ama sonuç olarak bir kelimeler var işte aklımıza gelenleri yazmışız işte sonra birbirleriyle bağlantılı yazmışız. Onların hepsi basit birer konu tekrarı diye düşünüyorum ben. Dersin de sonunda test çözerken belki yardımcı olarak kullanılabilir. Çünkü ben üniversite sınavına hazırlanırken falan böyle zihin haritaları benim için çok önemliydi. Bir de renkli falan yapıları var ya öğrenmeye daha fazla teşvik edebilir (ÖA7).”

“Öğrencilere çok büyük yardımı olur. Dediğim gibi derse başlamadan önce öğretmenin bir sürü şey anlatıp konuşması yerine direkt olarak çıkarıp öğrencilere ya izletir ya da kendisi boşluklu şekilde, boşluklu kavram haritası da vardı, onlar mesela koyar. Önce mesela bir ön öğrenmelerini test etmek için sizce buraya ne gelir diye sorular sorup öğrenci burada hem heveslenir derse karşı bilirse, bilmezse de dersin sonunda neler göreceğini görür en azından, ya ders bitiminde artık ders bittiğinde her şeyi öğrendiği zaman mesela verir özet şeklinde kullanılabilir (ÖA8).”

“Bence öğrencilerin yapması iyi olur. Kavramları öğrenmeleri açısından sıralamasının nasıl olduğunu, birbirleriyle bağlantılı olduğunu anlamaları yönünden güzel programdı. Görsel olarak daha kalıcı olur. Kağıda yaptıklarında ilgilerini çekeceğini düşünmüyorum (ÖA10).”

Tablo 21’de, öğretmen adaylarının çalışmada kullanılan uygulamaları ileride meslek yaşantılarında kullanmayı düşünüp düşünmedikleri sorusuna dair cevapları bulunmaktadır.

Tablo 21. Öğretmen Adaylarının “Bahsedilen Inspiration ve MindManager yazılımları ile Powtoon Web Sitesini İleride Meslek Yaşantında Kullanmayı Düşünür Müsün Neden?” Sorusuna İlişkin Cevapları

Tema	Alt Tema	Kodlar	f
Inspiration ve MindManager yazılımları ile Powtoon web sitesini meslek yaşantısında kullanmayı isteme nedeni		Faydalı	3 (ÖA1, ÖA4, ÖA10)
		Basit	2 (ÖA7, ÖA8)
	Mesleki katkı	İşlevsel	1 (ÖA7)
		Özgün hazırlama imkanı	1 (ÖA8)
		Keyifli	1 (ÖA10)

Tablo 21’e göre, görüşülen öğretmen adaylarının tamamı Inspiration ve MindManager yazılımları ile Powtoon Web sitesini ileride meslek yaşantılarında kullanmayı düşündüklerini ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları, bunların kullanımının faydalı, basit, işlevsel ve keyifli olduğunu, özgün hazırlama imkanı sağladığını belirtmişlerdir.

Aşağıda öğretmen adayı ifadelerinden örnekler yer almaktadır:

“Yani ben kullanırım aslında bizim için çok faydalı olur (ÖA1).”

“Evet, kesinlikle düşünüyorum. İmkanım dahilinde hepsini kullanmayı düşünüyorum (ÖA4).”

“MindManager ve Powtoon evet, Inspiration bir soru işareti... Çok zorda kalmam lazım onu kullanmam için. Onu kullanmaya bir şüpheyile yaklaşıyorum. Gayet basit ve işe yarayan uygulamalardı (ÖA7).”

“Kullanırım tabii ki. Dediğim gibi hani artık Inspiration ve MindManager biraz daha geniş çerçeveli, geniş perspektifli olduğu için onu asıl kullanırım. Çünkü

hem indirmesi kolay olabiliyor hem de bir yerden bir yere atarken kolay oluyor. Hem bana bağlı olduğu için resim, video herhangi bir şey ekleyebildiğim için kesinlikle kullanırım. Ücretsiz üstelik (ÖA8).”

“Eğer bilgisayarım ve imkanlar el verirse kullanırım. Ben seviyorum böyle şeylerle uğraşmayı zaten (ÖA10).”

Tablo 22’de, öğretmen adaylarının çalışmada kullanılan uygulamaları derslerinde kullanmalarının ne gibi etkileri olacağına yönelik soruya vermiş oldukları cevaplar yer almaktadır.

Tablo 22. Öğretmen Adaylarının “*Inspiration ve MindManager Yazılımları ile Powtoon Web Sitesini Derslerinde Kullanmanın Ne Gibi Etkileri Olacağını Düşünüyorsun?*” Sorusuna İlişkin Cevapları

Tema	Alt Temalar	Kodlar	f
Fen derslerinde Inspiration ve MindManager yazılımları ile Powtoon web sitesini kullanmanın etkileri	Öğrenciler açısından	Konunun daha iyi ve anlamlı öğrenilmesi	3 (ÖA1, ÖA4, ÖA7)
		Öğrencilerin aktif olduğu eğlenceli bir ders ortamı sunması	3 (ÖA4, ÖA8, ÖA10)
		Kavram yanlışlarının giderilmesini sağlaması	2 (ÖA1, ÖA7)
		Konu tekrarı sağlaması	2 (ÖA4, ÖA8)
		Kavramlar arası ilişkilerin gösterilmesi	1 (ÖA1)
	Öğretmen açısından	Nitelikli bir ders ortamı	2 (ÖA4, ÖA7)
		Zaman tasarrufu	1 (ÖA8)
		Ölçme-değerlendirme amacıyla kullanım	1 (ÖA1)

Tablo 22’de öğretmen adaylarının Inspiration ve MindManager yazılımları ile Powtoon Web sitesini derslerinde kullanmanın ne gibi etkileri olacağına yönelik cevaplarının, öğrenci açısından ve öğretmen açısından olacak şekilde iki alt tema altında toplandığı görülmektedir. Öğretmen adaylarının, bu araçların kullanımının öğrenci açısından sağlayacağı etkiye yönelik daha fazla cevapları olduğu görülmektedir. Öğretmen açısından ise, nitelikli bir ders ortamı, zaman tasarrufu ve ölçme-değerlendirme kolaylığı sağlayacağını ifade etmişlerdir.

Aşağıda öğretmen adayı ifadelerinden örneklere yer verilmektedir:

“Yani bunu kullanırsam az önce de söylediğim gibi konuyu daha iyi anlamaları ve konuya bütüncül olarak bakmalarını sağlayabilirim aslında. Mesela kavram haritası, zihin haritası sayesinde kavramlar arasındaki ilişkileri, düşünceleri ortaya koymak için kullanabilirim. Powtoon’da yaptığımız uygulamada daha çok öğrencilerin yanlış ön bilgilerini düzeltmek için kullanabilirim. Benim için de yani bir ders araç-gereci olarak kullanabilirim. Mesela sınavda da boşluklu kavram haritası vererek onları değerlendirmek için de kullanabilirim (ÖA1).”

“Bir öğretmen için de o konuyu tekrar etme olanağı olacağını düşünüyorum. Çünkü her zaman konuyu anlatmadan önce bizim de öğrenmemiz gerekiyor. Onun dışında öğrencilere de kendini daha iyi ifade etme imkanı verebilir. Öğrencilerin de konuyu daha iyi anlamasına fırsat verebilir. Öğrenciler zaten şu an teknoloji çağında olduğumuz için öğrencilerin bu tarz uygulamaları çok iyi kavrayacağını düşünüyorum. Hatta kendilerinin bile uğraşacağını düşünüyorum ileride (ÖA4).”

“Ben öğrenciye bir şey öğreteceğimde kavram haritasıyla hazırlayıp göstermem çok kısa bir zamanımı alır ve öğrenciye bütün bir hafta boyunca ya da o gün boyunca ne öğreteceksem göstermek benim için de güzel olur. Çünkü belki aralarda kaçıracağım şeyler olur (ÖA8).”

“Körelmemiş olurum bu konularda. Gelecek nesil tam teknolojiye bağımlı hiç değilse onları daha aktif, böyle öğretici şeyler kullanmış olurum. Oyun yerine bunları öğretmek daha güzel olur (ÖA10).”

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Bu bölümde, araştırmanın amacına yönelik gerçekleştirilen verilerin analizlerinden elde edilen sonuçlar literatürde yer alan ilgili çalışmaların sonuçlarıyla karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma

Araştırmanın birinci alt problemi, “Fen bilgisi öğretmen adaylarının hazırladıkları teknoloji destekli kavramsal değişim etkinliklerinin niteliği nasıldır?” şeklinde verilmişti. Öğretmen adayları tarafından oluşturulan kavramsal değişim etkinliklerinin analizlerinden elde edilen bulgular incelendiğinde, öğretmen adaylarının oluşturduğu kavramsal değişim etkinliklerinin nitelikli olduğu belirlenmiştir. Oluşturulan kavram haritaları, zihin haritaları, kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinleri araştırmacılar tarafından geliştirilen rubrikler aracılığıyla değerlendirilmiştir.

Öğretmen adaylarının oluşturdukları etkinlikler, rubriklerde yer alan konu ve kazanımla ilişkilendirme, kavramsal değişim etkinliklerinin hazırlanma kurallarına uygunluk, açıklık, anlaşılabilirlik ve özgünlük gibi maddeler açısından nitelikli olarak belirlenmiştir. Uygulama esnasında öğretmen adaylarına kavramsal değişim etkinliklerinin özellikleri, hazırlama kuralları ve uygulamada kullanılan yazılımlar ve web sitesi hakkında bilgi verilmesinin öğretmen adaylarının hazırladıkları kavramsal değişim etkinliklerinin niteliğini artırmada olumlu etki yarattığı söylenebilir. Benzer şekilde, Bakouli ve Jimoyiannis (2016) altıncı sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmada, oluşturulan kavram haritalarının nitelikli olduğunu ve öğrencilerin kavram

haritasındaki kavramları ilişkisel düzeyde sınıflandırdıklarını belirlemişlerdir. Çalışmanın aksine, Çavaş ve Pekmez (2001) ise fen bilgisi öğretmenleri ile gerçekleştirdikleri çalışmada, öğretmenlerin oluşturdukları kavram haritalarında kavramlar arası ilişkileri kuramadıkları ya da yanlış oluşturduklarını ifade etmişlerdir. Buna bağlı olarak, uygulamanın öğretmen adaylarına 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan konu ve kazanımlarla ilişkilendirilerek yaptırılmasının ileriki meslek yaşantılarında kavramsal değişim etkinliklerinin hazırlanmasına yönelik daha az problemle karşılaşmalarını ve Öğretim Programına da kısmen hakim olmalarını sağlayacağı söylenebilir. Benzer şekilde, Balım, Aydın ve diğerleri (2011) fen bilgisi öğretmenleri ile gerçekleştirdikleri çalışmada, öğretmenlerin MindManager yazılımı kullanarak oluşturdukları zihin haritalarını kurallara dikkat ederek elle ve bilgisayar ortamında hazırlayabildiklerini belirtmişlerdir. Şaşmaz-Ören (2009), fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram karikatürü oluşturma becerilerini rubrik ile değerlendirmiştir. Çalışmada, öğretmen adaylarının oluşturdukları kavram karikatürlerinin fen alanına uygun olduğunu belirtmiştir; bu durum, araştırmayla örtüşmektedir. Fakat araştırmacı, karikatürlerin kavram yanlışısını belirtmede ve bilimsel açıdan doğru cümleleri belirterek sorgulamayı sağlamada yetersiz olduklarını ifade etmiştir; bu sonuç, araştırmayla örtüşmemektedir. Kurudayıoğlu ve Yılmaz (2014) ise gerçekleştirdikleri çalışmada, Türkçe öğretmen adaylarına ikna edici metinler oluşturmuşlar; onların önerme hariç diğer kısımlarda sorun yaşadıklarını belirtmişlerdir.

5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma

Araştırmanın ikinci alt problemi, “Fen bilgisi öğretmen adaylarının hazırladıkları teknoloji destekli kavramsal değişim etkinlikleri ile ilgili önceki ve sonraki bilgilerindeki değişim nasıldır?” şeklinde belirtilmiştir.

Çalışmada, öğretmen adayları, uygulama öncesinde, kavram haritaları ders başında ya da değerlendirme aşamasında kullanılmalı derken; uygulama sonunda dersin her aşamasında kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Uygulama sonrasında öğretmen adaylarının, uygulama öncesine göre kavramsal değişim etkinlikleri ile ilgili daha fazla kuramsal bilgiye sahip olduklarını belirtmek mümkündür. Kurnaz ve Pektaş (2013) gerçekleştirdikleri çalışmada, fen ve teknoloji öğretmenlerinin kavram haritalarının derslerde öğrenme-öğretme ve değerlendirme sürecinde kullanılması gerektiğini

belirtmişlerdir. Çalışmanın aksine, Şahin'in (2001) fen bilgisi öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdiği çalışmada, öğretmen adayları kavram haritalarının öğrenciye ölçme-değerlendirme aşamasında kullanılması yararlı olmayacağını belirtmişlerdir. Uygulama sonunda, öğretmen adayları kavram haritalarının fen derslerinde bütünlüğün görülmesi, kavramlar arası ilişkilerin belirtilmesi ve ön öğrenmelerin tespit edilmesi amacıyla kullanılabileceğini, hazırlanırken ise ilişkili kavramlara yer verilmesine, hiyerarşik yapının ve okların bulunmasına dikkat edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Uygulama süresinde öğretmen adaylarına kavram haritasına yönelik bilgi verilmiş olması ve bu durumun sadece teorik düzeyde kalmayıp, onların aynı zamanda Inspiration yazılımını da kullanarak kavram haritası oluşturmaları, hem kavram haritalarına daha fazla hakim olmalarını hem de belirgin özelliklerine vurgu yapmalarını sağlamış olabilir. Gündüz (2015) gerçekleştirdiği çalışmada, öğretmenlerin kavram haritalarının bütünlük ve kavramların ilişkilendirilmesi amacıyla kullanılmasının öğrenci başarısını arttıracaklarını düşündüklerini belirtmişlerdir.

Öğretmen adayları, uygulama öncesinde zihin haritası için ders başında ya da değerlendirme aşamasında kullanılmalı derken, uygulama sonrasında her aşamada kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca zihin haritalarının fen derslerinde not tutmak, bilgilerin organize olmasını sağlamak, yaratıcılığı geliştirmek ve kalıcı öğrenmeyi sağlamak gibi amaçlarla kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Zihin haritaları hazırlanırken ise, merkezden etrafa yayılmasına, renkli ve dikkat çekici olmasına, hayal gücüne dayalı olmasına dikkat edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Öğretmen adayları uygulama öncesi verdikleri yanıtlarda zihin haritasına yönelik özellikleri net bir şekilde ifade edemezken ve genellikle kavram haritasıyla benzer özellikleri belirtirken; uygulama sonrasında zihin haritasının hazırlanma kuralları ve amacına yönelik birçok özellikten bahsedebilmişlerdir. Uygulamada kavramsal değişim etkinliklerine yönelik bilgileri ve yazılımlar hakkında anlatılanları dikkatle dinledikleri sonucuna ulaşılabilir. Holland ve diğerlerinin (2004) MindManager yazılımını kullandıkları çalışmada, öğrenciler zihin haritalarının bilgi organizasyonunu sağladığını ifade etmişlerdir. Keleş (2012) çalışmasında ilköğretim öğretmenlerinin, zihin haritalarının yaratıcılığı geliştirdiğini ve kalıcı öğrenmeyi sağladığını ifade ettiklerini belirtmiştir. Ayrıca aynı çalışmada, öğretmenler zihin haritalarının öğrenmenin her kademesinde uygulanabileceğini belirtmişlerdir. Zeybek (2020) gerçekleştirdiği çalışmada, öğrenciler zihin haritalarının kalıcılığı sağlamada etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca tekrar amaçlı da

kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Bu da, araştırmadaki öğretmen adaylarının “Not tutma amaçlı kullanılabilir.” ifadesiyle ilişkilendirilebilir.

Uygulama sonunda öğretmen adayları, kavram karikatürlerinin ders başında ya da değerlendirme, kavram yanlışlarını belirlemesi, tartışma ortamı oluşturma ve kavramsal gelişim sağlama amacıyla kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Kavram karikatürleri hazırlanırken dikkat edilmesi gerekenlere ise, en az üç karikatürün yer alması ve farklı görüşlerin bulunması dedikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının, kavram karikatürlerinin kullanılma amaçlarına yönelik verdikleri cevaplara bağlı olarak, bu amaçlara yönelik kavram karikatürleri hazırlamaya dikkat ettikleri söylenebilir. Bu da öğretmen adaylarının, kavram karikatürlerini hazırlarken öğrenci seviyesine ve kazanıma uygunluk gibi diğer dikkat edilmesi gereken durumları yeterince göz önünde bulundurmamalarına sebep olabilir. Cengizhan (2011) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, öğretmen adayları kavram karikatürlerinin tartışma ortamı yaratmayı teşvik ettiğini ve konu eksiklerini fark etmek amacıyla kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Şaşmaz-Ören (2009) çalışmasında, öğretmen adaylarının kavram karikatürlerinde en az üç karakter olması gerektiğini belirttiklerini ifade etmiştir. Literatürde yer alan çalışmalar, öğretmen adaylarının kavram karikatürlerinin tartışma ortamı sağladığı görüşünü desteklemektedir (Gafoor ve Shilna, 2013).

Kavramsal değişim metnlerinin derslerin hangi aşamasında kullanılacağına ilişkin öğretmen adayları cevapları, uygulama sonrasında değerlendirmede ya da her aşamada şeklindedir. Öğretmen adaylarının kavramsal değişim metnlerinin hangi aşamalarda kullanılacağına ilişkin uygulama sonrası cevaplarında, uygulama öncesine göre gözle görülür bir değişim olmadığı görülmektedir. Bu durumda, öğretmen adaylarının kavramsal değişim metnlerine ilişkin teorik bilgilerinin yetersiz olduğu söylenebilir. Öğretmen adayları, kavramsal değişim metnlerinin kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması, giderilmesi ve kavramsal değişimin sağlanması amacıyla kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca kavramsal değişim metinleri hazırlanırken kavram yanlışlarıyla başlaması, yanlışlı kavramın doğru olan bilimsel bilgiyle değiştirilmesinin sağlanması, kavramsal değişim metninin öğrencide hoşnutsuzluk yaratması, anlaşılır ve bilimsel olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının kavramsal değişim metinleri hazırlanırken dikkat edilmesi gerekenlere ve amaçlarına ilişkin belirgin ve net cevaplar verdikleri görülmektedir. Özellikle Posner ve diğerlerinin (1982) gerçekleştirdikleri çalışmada bahsetmiş oldukları memnuniyetsizlik, anlaşılabilirlik,

faydalılık ve kullanışlılık gibi ifadelere de yer verdikleri görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının, uygulama sonrasında kavramsal değişim metinleriyle ilgili teorik bilgilere sahip olduklarını ve önemli noktalara dikkat ettiklerini göstermektedir. Demirbaş ve diğerleri (2011) çalışmalarında, kavramsal değişim metinlerinin öğretmen adaylarının kavram yanlışlarını giderdiğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Diakidoy ve diğerleri (2003) ile Çobanoğlu ve Kalafat (2012) öğrencilerle gerçekleştirdikleri çalışmalarda, kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarını azalttığını ifade etmişlerdir. Kurudayıoğlu ve Yılmaz'ın (2014) öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdiği çalışmada, sadece önerme kısmının başarılı yapılmış olması, uygulama sonrasında öğretmen adaylarının “Kavramsal değişim metinleri kavram yanlışısıyla başlamak” ifadesiyle ilişkilendirilebilir.

5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma

Araştırmanın üçüncü alt problemi, “Fen bilgisi öğretmen adaylarının hazırladıkları teknoloji destekli kavramsal değişim etkinlikleri ile ilgili görüşleri nelerdir?” şeklinde belirtilmiştir.

Öğretmen adaylarının tamamı fen bilimleri derslerinde kavram öğretimini önemli bulduklarını ve bunu ileride meslek yaşantılarında kullanacaklarını belirtmişlerdir. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının kavramsal değişim etkinliklerine bakış açılarının olumlu olduğunu söylemek mümkündür. Öğretmen adaylarının öğrendiklerini ileride meslek yaşantılarında kullanmayı düşünmeleri konusunda, geleneksel eğitimden ziyade öğrencinin aktif olduğu ders ortamlarını destekledikleri ve yeni neslin ilgisinin dikkate alınması gerektiğini düşündükleri söylenebilir. Kurnaz ve Pektaş (2013) çalışmalarında, öğretmenlerin kavram haritalarına karşı bakış açılarının olumlu olduğunu belirtmiştir. İnel, Evrekli, Deniz ve Balım (2011), öğretmen adaylarının kavram haritalarını öğretmenlik yaşantılarında kullanmak istediklerini ifade etmişlerdir. Holland ve diğerlerinin (2004) MindManager yazılımını kullanarak öğrencilerle gerçekleştirdikleri çalışmada, öğrenciler yazılımı kullanmaya devam edeceklerini, öğrenmenin ve kullanmanın kolay olduğunu belirtmişlerdir. Bahsedilen çalışmada öğrencilerin yazılımı beğenmeleri ve kullanımını kolay bulmaları, araştırmada öğretmen adaylarının ileride meslek yaşantılarında kullanmayı düşünmeleriyle ilişkilendirilebilir. Bu bağlamda, eğitim görmekte olan nesillerin teknolojiye karşı ilgili oldukları ve daha hızlı

öğrenebildikleri düşünülebilir ve öğretmen adaylarının da meslek yaşantılarında kullanmalarının, daha nitelikli öğretim süreçlerinin oluşmasını sağlayabileceği öngörülmektedir. İnel, Balım ve Evrekli (2009) kavram karikatürlerinin fen derslerinde kullanılmasına ilişkin öğrenci görüşlerinde, öğrencilerin derslerde kullanılması gerektiğini ifade ettikleri sonucuna ulaşmışlardır. Yurtyapan, Kandemir ve Kandemir'in (2017) gerçekleştirdikleri çalışmada, öğretmen adaylarının kavram karikatürleri kullanmanın derste daha aktif olmalarını sağladığını, kaygılarını azalttığını belirttiklerini ifade etmişlerdir. Kaya'nın (2010) tez çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarıyla bilgisayar destekli kavramsal değişim metni oluşturmanın, onların tutumlarını olumlu etkilediğini belirtmesi, araştırmada öğretmen adaylarının ileride meslek yaşantılarında bunu kullanmayı düşünmeleriyle ilişkilendirilebilir. Öğretmen adayları fen derslerinde teknoloji desteğinden, uygulamada kullanılan programlar, Web 2.0 araçları ve dijital oyunlar ile yararlanılabileceğini belirtmişlerdir. Uygulama sonrasındaki cevaplarında sadece uygulamada kullanılan yazılımları ve web sitelerinden değil, aynı zamanda farklı ortamlar ve yazılımlardan da bahsettikleri görülmektedir. Buna bağlı olarak, öğretmen adaylarının teknolojiye karşı ilgili olduklarını söylemek mümkündür. Adodo (2013) çalışmasında, zihin haritalarının teknolojiye yönelik başarıyı artırdığını; Chang ve Chang (2008), teknoloji desteğinin motivasyonu artırdığını; İnel ve diğerleri (2011), öğretmen adaylarının bilgilerinin kalıcılığını artırdığını, öğrencilerin dikkatini çekeceğini, öğrenme sürecinde aktif olmalarını sağlayacağını belirtmişlerdir.

Öğretmen adayları kavram öğretimi için hangi yöntem tekniklerin kullanılabileceği sorusuna görüşmelerde araştırmada kullanılan kavramsal değişim etkinliklerini örnek verirken; ek olarak balık kılçığı, tartışma gibi teknikleri de söylemişlerdir. Yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilen öğretmen adayları net bir şekilde ilk olarak uygulamada kullanılan kavramsal değişim etkinliklerini ifade edememişlerdir. Öğretmen adaylarına yöneltilen sorunun kavram öğretimi için hangi yöntem ve tekniklerin kullanılabileceği olmasının, onların zihinlerinde karmaşaya sebep olmuş olabileceği düşünülmektedir. Öğretmen adayları, fen derslerinde uygulamada kullanılan kavramsal değişim etkinliklerinin kullanılmasının ses ve görsel desteği olduğu için merak artırıcı olacağını; konuyu bir bütün olarak görmeyi, eğlenceli bir ders ortamı ve konu tekrarı sağlayacağını ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının cevapları doğrultusunda, ders ortamında öğrenciyi aktif kılacak ve duyu organlarını harekete geçirebilecek etkinlerin yer alması gerektiğini düşündükleri belirtilebilir. Öğretmen

adayları, uygulamada kullanılan araçların öğrenci açısından konunun daha iyi ve anlamlı öğrenilmesini sağlayacağını, eğlenceli bir ders oluşturacağını; öğretmen açısından ise zaman tasarrufu sağlayacağını ve nitelikli bir ders ortamı oluşturacağını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının öğretim sürecinde derse daha fazla zaman ayırmayı sağlayabilecek etkili materyallerin kullanılmasını ve bu sayede dersi daha nitelikli hale getirmeyi önemli bulduklarını söylemek mümkündür. Benzer şekilde Cesarina (2006) çalışmasında, kavram haritalarının konu bütünlüğünün görülmesi açısından etkili olduğunu ifade etmiştir. Ahmed ve diğerleri (2021), kavram haritalarının anlamlı öğrenmeyi sağladığını ve kavram yanlışlarını azalttığını ifade etmişlerdir. Candan ve diğerleri (2006), kavram haritalarının konunun daha iyi anlaşılmasını sağladığını belirtmişlerdir. Perdana ve diğerleri (2018) kavramsal değişim metnlerinin kavramsal anlamayı arttırdığını ifade etmişlerdir. Pınarbaşı ve Canpolat (2002) kavramsal değişim metnlerinin, kavram yanlışlarının giderilmesini olumlu etkilediğini belirtmişlerdir. İnel ve diğerleri (2011), kavramsal değişim metninin kullanılmasının eğlenceli bir ders ortamı oluşmasını sağladığını ifade etmişlerdir. Şahin (2001) öğretmen adaylarının kavram haritalarının öğrencilere kavramları organize bir şekilde görmelerini sağlama avantajı sunduğunu, öğretmene ise planlamayı sağlamada ve karışık kavramların anlatılmasında kolaylık sağlayacağını söylediklerini belirtmiştir. Öğretmen adayları, genel olarak kavram değişim etkinliklerini etkili bulmuşlardır. Çalışmanın aksine, Keleş (2012) ilköğretim öğretmenlerinin bu etkinlikleri, resim çizme ve kavramları ilişkilendirme açısından zor bulduklarını ifade etmiştir. Bunun da çalışmanın kağıt-kalemle gerçekleşmesinden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Bu durum, öğretmen adaylarının teknoloji destekli kavramsal değişim etkinliklerinin zaman tasarrufu sağladığını belirtmeleri ile ilişkilendirilebilir. Kavramsal değişim etkinliklerini bilgisayar ortamında hazırlamanın elle hazırlamaya göre daha az zaman alıcı olduğu ve öğrenci açısından daha dikkat çekici olacağı söylenebilir. Cengizhan'ın (2011) çalışmasında, öğretmen adayları kavram karikatürleri renkli olduğu için dikkat çekici olduğunu ve dersi ilgi çekici hale getirdiğini belirtmişlerdir. Zeybek'in (2020) çalışmasında, onuncu sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrenciler kavram karikatürlerinin ilgi çekici, merak uyandırıcı ve öğrenmeyi kolaylaştırıcı fakat zaman alıcı olduğunu ifade etmişlerdir. Bu, öğretmen adaylarının kavramsal değişim etkinliklerinin zaman tasarrufu sağladığını belirtmeleriyle örtüşmemektedir. Bu durum, söz konusu çalışmada kavram karikatürlerinin elle hazırlanmasından ya da öğrencilerin yaş seviyelerinden kaynaklı olabilir.

5.2. Sonuç

Araştırmada, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının oluşturdukları teknoloji destekli kavramsal değişim etkinliklerinin niteliğini ve uygulamadan önce ve sonra kavramsal değişim etkinlikleri ile ilgili bilgilerinin değişimini incelemek ve onların teknoloji destekli kavramsal değişim etkinliklerini gerçekleştirme ile ilgili görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Bu bölümde, araştırmanın amacına yönelik sonuçlar ortaya konmuştur.

5.2.1. Öğretmen Adaylarının Oluşturdukları Kavramsal Değişim Etkinliklerine İlişkin Sonuçlar

Araştırmada, öğretmen adaylarının oluşturdukları kavramsal değişim etkinliklerinin nitelikli olduğu sonucuna varılmıştır.

Öğretmen adaylarının, Fen Bilgisi dersi konu ve kazanımlarına dikkat ederek kavramsal değişim etkinliklerini oluşturdukları görülmektedir. Kavramsal değişim etkinlikleri, çalışmada yer alan öğretmen adayları tarafından özgün bir şekilde oluşturulmuştur. Öğretmen adaylarından birine ait kavramsal değişim etkinliklerinin görüntü kalitesinin yetersiz olduğu görülmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarının tamamının kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinleri için kullanılan Powtoon Web sitesindeki ses ekleme özelliğini kullanmadıkları görülmüştür. Bu durumun, web sitesine erişim sıkıntısından kaynaklı olabileceği düşünülebilir. Öğretmen adayları kavramsal değişim etkinliklerini oluştururken, yazılımların ve web sitesinin İngilizce olmasından kaynaklı problem yaşamışlardır. Öğretmen adaylarının temel düzeyde İngilizce bilgilerinin yetersiz olduğu sonucuna ulaşılabilir.

5.2.2. Öğretmen Adaylarının Kavramsal Değişim Değerlendirmelerine İlişkin Sonuçlar

Öğretmen adaylarına, araştırma öncesi ve araştırması sonrası uygulanan kavramsal değişim değerlendirme sorularına ilişkin sonuçlar incelendiğinde, öğretmen adaylarının uygulama öncesine göre cevaplarının daha bilimsel olduğunu görülmektedir. Uygulama öncesinde, sorulara daha yüzeysel ve tanım şeklinde cevaplar verirken;

uygulama sonrasında cevaplarının kavramsal değişim etkinliklerinin daha detaylı özelliklerine yönelik olduğu fark edilmektedir.

Öğretmen adaylarının kavramsal değişim etkinliklerinin uygulanma aşamalarına yönelik cevapları değerlendirildiğinde, kavram haritası, zihin haritası ve kavram karikatürleri için uygulama sonrası cevaplarının daha net olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının kavramsal değişim metinlerinin uygulanma aşaması konusunda vermiş oldukları araştırma öncesi ve araştırma sonrası cevaplarında bir değişim olmadığı görülmektedir.

Öğretmen adaylarının kavramsal değişim etkinlikleri hazırlanırken dikkat edilmesi gerekenler için ise uygulama öncesinde daha çok konu ve kavramlardan bahsederken, uygulama sonrasında daha çok kavram haritalarının hiyerarşik yapısından; zihin haritalarının merkezden dağılması ve renklerle, görsellerle desteklenmesinden; kavram karikatürlerinin en az üç karikatürden oluşması ve yer alması gereken ifadelerin niteliğinden; kavramsal değişim metinleri için ise kavram yanılgısıyla başlaması, çürütücülerin olması ve hoşnutsuzluk yaratıp öğrencide kavramsal değişimi gerçekleştirmesinin öneminden bahsettikleri görülmektedir.

5.2.3. Öğretmen Adaylarının Görüşlerine İlişkin Sonuçlar

Görüşme gerçekleştirilen öğretmen adaylarının hepsi kavram öğretiminin kavram yanılgılarının oluşmaması için fen eğitimi açısından önemli olduğunu belirtmektedirler. Kavram öğretimi için kullanılabilecek yöntem ve teknikler sorulduğunda, öğretmen adaylarından bazıları uygulamada kullanılan kavramsal değişim etkinliklerini söyleyebilmiştir. Çoğu öğretmen adayı bu soruya verdikleri cevaplarda, soru-cevap, balık kılıcı, beyin fırtınası gibi tekniklerden bahsetmişlerdir. Kavram öğretiminde teknoloji desteğinden nasıl yararlanılabileceği konusunda öğretmen adayları, araştırma süresince kullanılan yazılımlar ve Web sitesini söylemişlerdir. Öğretmen adaylarından bazılarının dijital oyunları ve uygulamada kullanılan programlara benzeyen farklı programları söyledikleri görülmektedir. Farklı programları, teknoloji destekli farklı uygulamaları örnek vermeleri öğretmen adaylarının bu tarz öğretilere ilgili olduğu sonucuna ulaşmayı sağlayabilir. Öğretmen adaylarının hepsi, bu programları ileride kullanacaklarını belirtmişlerdir. Buna bağlı olarak da öğretmen adaylarının uygulamalara yönelik tutumlarının olumlu olduğu ifade edilebilir.

Öğretmen adayları, derste uygulamasalardı programların kullanımı konusunda zorluk yaşayabileceklerini ifade etmişlerdir. Yaşadıkları zorlukların programların İngilizce olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Bu da öğretmen adaylarının temel düzeyde İngilizce bilmede yetersiz oldukları ile ilişkilendirilebilir.

Öğretmen adaylarının teknoloji destekli kavramsal değişim etkinliklerini kullanmanın dersi eğlenceli hale getireceğini, öğrenciyi aktif tutacağını belirttikleri; bunları, öğrencilerde merak uyandırıcı uygulamalar olarak nitelendirdikleri görülmektedir. Bu da öğretmen adaylarının teknoloji destekli uygulamalardan keyif aldıkları sonucuna ulaşmayı sağlayabilir.

Öğretmen adaylarının, öğrencilere de bu tarz programların kullanılmasının öğretilmesi gerektiğini belirttikleri görülmektedir. Yeni neslin teknolojiye olan ilgisini göz önüne aldıkları fark edilmektedir.

Teknolojik araçların kullanımı, günlük hayatta olduğu kadar eğitim açısından da önemlidir. Teknoloji destekli araçların kullanımı, derslerin daha dinamik, öğretmen adaylarının daha ilgili ve meraklı olmalarını sağlamaktadır. Ayrıca teknoloji destekli araçların eğitimde kullanılması, derslerin öğretmen merkezli olmaktan çıkmasını ve öğrencilerin daha aktif olmalarını desteklemektedir. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının teknoloji destekli kavramsal değişim etkinlikleri oluşturmalarının lisans eğitimlerinde ve meslek yaşantılarında öğrendiklerini kullanmalarını destekleyecek ve eğitimin niteliğinin artmasını sağlayacaktır.

5.3. Öneriler

Bu bölümde, araştırmadan elde edilen bulgular ve sonuçlar doğrultusunda, teknoloji destekli kavramsal değişim etkinlikleri kapsamında yapılacak araştırmalar için önerilerde bulunulmuştur.

Görüşme gerçekleştirilen öğretmen adayları teknoloji destekli kavramsal değişim etkinliklerini yaparken pek fazla zorlanmadıklarını ve ileriki meslek yaşantılarında kullanacaklarını ifade etmektedirler. Bu doğrultuda, eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının lisans eğitimleri sırasında teknoloji destekli derslerin daha fazla yer alması önerilebilir.

Çalışmada, öğretmen adaylarının teknoloji destekli kavramsal değişim etkinlikleri için kullanılan uygulamalara ilişkin olumlu görüşleri olduğu ve bu uygulamaların öğrenciler açısından da yararlı olacağını belirttikleri görülmektedir. Bu doğrultuda, benzer çalışmaların diğer kademelerde eğitim alan öğrencilerle de gerçekleştirilmesi önerilebilir.

Öğretmen adaylarının görüşlerinde, uygulama yaparken genellikle erişim sıkıntısı yaşadıkları, programların yavaş olduğunu belirttikleri görülmektedir. Bunun giderilmesi için teknik altyapıya yönelik düzeltmeler gerçekleştirilebilir.

Öğretmen adayları, uygulamaların İngilizce olmasından kaynaklı sorunlar yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Daha önce de belirtildiği gibi, teknoloji desteğinin daha fazla olduğu lisans dersleri eklenebilir ya da öğretmen adaylarına bu programlara yönelik temel İngilizce eğitimi verilebilir.

Çalışma çevrim içi olarak gerçekleştiği için erişimden ve öğretmen adaylarıyla iletişimden kaynaklı sorunlar oluşmuştur. Bunların oluşmaması adına çalışmanın yüz yüze ders ortamında gerçekleştirilmesi önerilebilir.

Öğretmen adayları, uygulamaya uzaktan eğitim sistemi ile katıldıkları için bazılarının bilgisayarlarında uygulamalarla ilgili problemler yaşanmıştır. Bu sorunların yaşanmaması için çalışma bilgisayar sınıfı olan bir ortamda gerçekleştirilebilir.

KAYNAKÇA

- Adodo, S. (2013). Effect of mind-mapping as a self-regulated learning strategy on students' achievement in basic science and technology. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 4(6), 163-172.
<https://www.richtmann.org/journal/index.php/mjss/article/view/295/311>
- Agra, G., Formiga, N. S., Oliveira, P. S., Costa, M. M. L., Fernandes, M. & Nobrega, M. M. L. (2019). Analysis of the concept of meaningful learning in light of the Ausubel's theory. *Rev. Bras Enferm (Internet)*, 72(1), 248-255.
<https://www.scielo.br/j/reben/a/GDNMjLJgvzSJKtWd9fdDs3t/?format=pdf&lang=en>
- Ahmed, M. A., Shittu, F. A., Yahaya, L. & Dada, A. O. (2021). Effects of concept-mapping instructional strategy on senior school students' achievement in biology, lagos state, nigeria. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 9(1), 14-23. <https://ajap.um.edu.my/index.php/MOJES/article/view/28216>
- Akamca, G. Ö., Ellez, A. M. ve Hamurcu, H. (2009). Effects of computer aided concept cartoons on learning outcomes. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 296-301. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.054>
- Akçay, H., Tüysüz, C. ve Feyzioğlu, B. (2003). Bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisine bir örnek: mol kavramı ve avogadro sayısı. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(2), 57-66. <http://tojet.net/articles/v2i2/229.pdf>
- Akçay, S., Aydoğdu, M., Yıldırım, H. İ. ve Şensoy, Ö. (2005). Fen eğitiminde ilköğretim 6.sınıflarda çiçekli bitkiler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 103-116.
<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.461.1288&rep=rep1&type=pdf#page=105>

- Akkoyulu, B. ve Kurbanoglu, S. (2003). Öğretmen adaylarının bilgi okuryazarlığı ve bilgisayar özyeterlik algıları üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 1-10. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/87822>
- Aksüt, P. ve Bahar, M. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının zihinsel yapısına ilişkin tanılayıcı bir çalışma. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 526-549. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2017.17.30227-326304>
- Annells, M. (2006). Triangulation of qualitative approaches: Hermeneutical phenomenology and grounded theory. *Journal of Advanced Nursing*, 56(1), 55-61. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2648.2006.03979.x>
- Arnold, J., Kremer, K. & Mayer, J. (2016). Concept cartoons as discursive-reflective scenarios for activating procedural understanding in inquiry learning. *Biologie Lehren und Lernen – Zeitschrift für Didaktik der Biologie* 20, 33-43. https://www.researchgate.net/publication/306401469_Concept_Cartoons_als_discursiv-reflexive_Szenarien_zur_Aktivierung_des_Methodenwissens_beim_Forschenden_Lernen/citations
- Asterhan, C. S. C. & Resnick, M. (2019). Refutation texts and argumentation for conceptual change: A winning or a redundant combination?. *Learning and Instruction*, 65. <https://scholars.huji.ac.il/christaasterhan/publications/refutation-texts-and-argumentation-conceptual-change-a-winning-or>
- Atasoy, Ş., Tekbıyık, A. ve Gülay, A. (2013). Beşinci sınıf öğrencilerinin ses kavramını anlamaları üzerine kavram karikatürlerinin etkisi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10 (1), 176-196. https://www.researchgate.net/publication/277564460_Besinci_Sinif_Ogrencilerinin_Ses_Kavramini_Anlamalari_Uzerine_Kavram_Karikaturlerinin_Etkisi
- Ayas, A. (2014). Kavram Öğretimi. S. Çepni (Ed.), *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* içinde, (s.173-202). Pegem Akademi.

- Aydın, G. (2011). Öğrencilerin “hücre bölünmesi ve kalıtım” konularındaki kavram yanlışlarının giderilmesinde ve zihinsel modelleri üzerinde yapılandırmacı yaklaşımın etkisi (Tez No. 286527) [Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Bacanak, A., Karamustafaoğlu, O. ve Köse, S. (2003). Yeni bir bakış: eğitimde teknoloji okuryazarlığı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 191-196. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/pauefd/issue/11129/133104>
- Bakouli, V. & Jimoyiannis, A. (2016). Concept mapping as cognitive tool in science education: An analysis of students’ learning using SOLO taxonomy, *Recent Advances in Science and Technology Education*, https://www.researchgate.net/publication/327252136_Concept_mapping_as_cognitive_tool_in_science_education_An_analysis_of_students%27_learning_using_SOLO_taxonomy
- Balım, A. G., Aydın, G., Türkoğuz, S., Evrekli, E. ve İnel, D. (2011). Fen ve teknoloji öğretmenlerine yönelik teknoloji destekli zihin haritaları uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 91-100. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/baebd/issue/3339/46233>
- Balım, A. G., İnel, D. ve Evrekli, E. (2008). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 7(1), 188-202. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ilkonline/issue/8602/107141>
- Barra, W. N., Wilujeng, I. & Kuswanto, H. (2018, October 13). *The effect of inductive learning model assisted mindmap mindjet mindmanager towards critical thinking skills of students [Paper presentation]*. Journal of Physics Conference Series, Indonesia: Yogyakarta. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1233/1/012046/meta>
- Başer, M. ve Çataloğlu, E. (2005). Kavramsal değişimi yöntemine dayalı öğretimin öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki “yanlış kavramlar”ının giderilmesine

etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(29), 43-52.

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/hunefd/issue/7809/102448>

Bayram, H. ve Ersoy, N. (2014). 7.sınıf öğrencilerinin maddelerin sınıflandırılması ve değişimi konusundaki kavram yanlışlarının deney ve kavram haritası yöntemi ile giderilmesi. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 40(40), 31-46.

<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2240>

Berg, E. & Kruit, P. (2017). Investigating with concept cartoons: Practical suggestions for using concept cartoons to start student investigations in elementary school and beyond. *Scientia in Education*, 8(Special issue), 129-138.

<https://doi.org/10.14712/18047106.737>

Berionni, A. & Baldon, M. O. (2006, September). *Models of social constructivism, laboratory teaching and concept maps to build scientific knowledge and organize concept network*. Concept Maps: Theory, Methodology, Technology Proc. of the Second International Conference on Concept Mapping, Costa Rica: San José. <http://cmc.ihmc.us/cmc2006Papers/cmc2006-p41.pdf>

Bozkurt, B. Ü. (2018). Kavram, kavramsallaştırma yaklaşımları ve kavram öğretimi modelleri: Kuramsal bir derleme ve sözcük öğretimi açısından bir değerlendirme. *Dil Dergisi*, 169(2), 5-23.

https://doi.org/10.1501/Dilder_00000000252

Brinkmann, A. (2003). Graphical knowledge display – mind mapping and concept mapping as efficient tools in mathematics education. *Matematics Education Review*, 16, 35-48. <https://blogs.commonsgorgetown.edu/cctp-850-spring2010/files/graphical-knowledge-display.pdf>

Buldur, S. (2017). Fen öğretiminde kavram öğretimi. G. Hastürk (Ed.), *Teoriden pratiğe fen bilimleri öğretimi içinde*, (s. 246-273). Pegem Akademi.

Can, H. ve Akar-Vural, R. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kromozom kavramı bilgi düzeyleri ve kavramın öğretimine ilişkin görüşleri. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 1-21. <https://hayefjournal.org/tr/fen-bilgisi-ogretmen->

adaylarının-kromozom-kavrami-bilgi-duzeyleri-ve-kavramin-ogretimine-iliskin-gorusleri-13527

- Candan, A., Türkmen, L. ve Çardak, O. (2006). Kavram haritalamanın ilköğretim öğrencilerinin hareket ve kuvvet kavramlarını anlamalarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(1), 66-75.
<https://www.tused.org/index.php/tused/article/view/458>
- Cengizhan, S. (2011). Modüler öğretim tasarımıyla entegre edilmiş kavram karikatürleri hakkında öğretmen adaylarının görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 36(160), 93-104.
<http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/338/262>
- Cesarina, M. (2006, September). *Learning while having fun conceptualization itineraries in kindergarten children experiences with c-maps in an Italian school*. Concept Maps: Theory, Methodology, Technology Proc. of the Second International Conference on Concept Mapping (pp. 44-52). Costa Rica: San José. <https://cmc.ihmc.us/cmc2006Papers/cmc2006-p44.pdf>
- Chambers, S. K. & Andre, T. (1997). Gender, prior knowledge, interest and experience in electricity and conceptual change text manipulations in learning about direct current. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(2), 107-123.
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199702\)34:2<107::AID-TEA2>3.0.CO;2-X](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199702)34:2<107::AID-TEA2>3.0.CO;2-X)
- Chang, K. E., Sung, Y. T. & Chen, S. F. (2001). Learning through computer-based concept mapping with scaffolding aid. *Journal of Computer Assisted Learning*, 17(1), 21-33. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2001.00156.x>
- Chang, S. L. & Chang, Y. (2008). Using online concept mapping with peer learning to enhance concept application. *The Quarterly Review of Distance Education*, 9(1), 17-27.
<http://web2denmark.pbworks.com/f/USING+ONLINE+CONCEPT+MAPPING++WITH+PEER+LEARNING+TO++ENHANCE+CONCEPT+APPLICATION+.pdf>

- Chiu, C. H., Huang, C. C. & Chang, W. T. (2000). The evaluation and influence of interaction in network supported collaborative concept mapping. *Computers and Education*, 34(1), 17-25. [https://doi.org/10.1016/S0360-1315\(99\)00025-1](https://doi.org/10.1016/S0360-1315(99)00025-1)
- Chiu, M. H. & Lin, J. W. (2005). Promoting fourth graders' conceptual change of their understanding of electric current via multiple analogies. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(4), 429-464. <https://doi.org/10.1002/tea.20062>
- Christanse, R. (2002). Effects of technology integration education on the attitudes of teachers and students. *Journal of Research on Technology in Education*, 34(4) 411-434. <https://doi.org/10.1080/15391523.2002.10782359>
- Croasdell, D. T., Freeman, L. A. & Urbaczewski, A. (2003). Concept maps for teaching and assessment. *Communications of the Association for Information Systems*, 12(24), 396-405. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.01224>
- Çakmak, M., Gürbüz, H. ve Kaplan, H. (2012). Dolaşım sistemimiz konusunda uygulanan kavram haritalarının öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10, 9-28. <https://doi.org/10.14520/adyusbd.284>
- Çakmak, M., Gürbüz, H. ve Oral, B. (2011). Ekosistemler ve biyoçeşitlilik konusunda uygulanan zihin haritalamanın öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(4), 51-56. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/89121>
- Çavaş, B. ve Pekmez, E. S. (2001, 7-8 Eylül). *Fen eğitiminde kavram haritaları ve Inspiration programı uygulamaları* [Sözlü Sunum]. Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi, İstanbul. <http://openaccess.maltepe.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12415/8466>
- Çaycı, B. (2007). Kavram değiştirme metinlerinin kavram öğrenimi üzerindeki etkisinin incelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 87-102. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gefad/issue/6751/90773>

- Çaycı, B. (2013). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi öz-yeterlik inançları ile kavram başarıları arasındaki ilişki. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 305-324.
<https://dergipark.org.tr/en/pub/kefad/issue/59471/854615>
- Çaycı, B. (2018). The impacts of conceptual change text-based concept teaching on various variables. *Universal Journal of Educational Research*, 6(11), 2543-2551. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1195715>
- Çelik, H. ve Karamustafaoğlu, O. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fizik kavramları öğretiminde bilişim teknolojilerinin kullanımına yönelik öz-yeterlik ve görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 182-208. <https://doi.org/10.17522/nefmed.95930>
- Çelikkaya, T. & Şarlayan, R. (2019). Kavramsal değişim metnlerinin sosyal bilgiler dersindeki kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(6), 2403-2412. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3153>
- Çepni, S. ve Çil, E. (2010). Using a conceptual change texts as a tool to teach the nature of science in an explicit reflective approach. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11(1), 1-29.
https://www.eduhk.hk/apfslt/download/v11_issue1_files/cepni.pdf
- Çetingöl, İ. ve Geban, Ö. (2011). Kavramsal değişim metinleriyle verilen analogilerin asit-baz konusundaki kavram yanlışları için kullanımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(1), 112-123.
http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/shw_artcl-684.html
- Çobanoğlu, E. O. ve Kalafat, S. (2012, 27-30 Haziran). İlköğretim 6.sınıf fen ve teknoloji dersinde kavramsal değişim metnlerinin kullanımı: bir eylem araştırması. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 118, Niğde: Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi. <https://silo.tips/download/1kretn-6-sinif-fen-ve-teknoloj-dersnde-kavramsal-dem-metnlernn-kullanimi-br-eyle>
- Demir, A. ve Sezek, F. (2009). İlköğretim sekizinci sınıf fen ve teknoloji dersi genetik ünitesindeki kavram yanlışlarının giderilmesinde grafik materyallerin etkisi.

Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22(2), 573-587.

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/uefad/issue/16690/173460>

Demirbaş, M., Tanrıverdi, G., Altınışik, D. ve Şahintürk, Y. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının çözeltiler konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 52-69. <https://tr-static.eodev.com/files/d18/3271e4085f3a58811fef750930c001f8.pdf>

Demircioğlu, H. ve Geban, Ö. (1996). Fen bilgisi öğretiminde bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel problem çözme etkinliklerinin ders başarısı bakımından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 183-185. <http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/1288-published.pdf>

Demirel, M. ve Anıl, Ö. (2017). Kavramsal değişim yaklaşımına yönelik çalışma: gazlar konusu. *Kara Harp Okulu Bilim Dergisi*, 27(2), 93-118. <https://dergipark.org.tr/en/pub/khobilim/issue/35057/395929>

Demirel, R. ve Aslan, O. (2014). Kavram karikatürleriyle desteklenen fen ve teknoloji öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve kavramsal anlamalarına etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(2), 368-392. <https://dergipark.org.tr/en/pub/eku/issue/5460/74070>

Diakidoy, I. N., Kendeou, P. & Loannides, C. (2003). Reading about Energy: The Effects of Text Structure in Science Learning and Conceptual Change. *Contemporary Educational Psychology*, 28(3), 335-356. [https://doi.org/10.1016/S0361-476X\(02\)00039-5](https://doi.org/10.1016/S0361-476X(02)00039-5)

Disessa, A. (2014). A history of conceptual change research: threads and fault lines. R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, (s. 88-108). Cambridge University Press. <https://escholarship.org/content/qt1271w50q/qt1271w50q.pdf>

- Duit, R. & Treagust, D. F. (2003). Conceptual change: a powerfull framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 26(6), 671-688. <https://doi.org/10.1080/09500690305016>
- Ecevit, T. ve Özdemir-Şimşek, P. (2017). Öğretmenlerin fen kavram öğretimleri, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmalarının değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 16(1), 129-150. <http://dx.doi.org/10.17051/io.2017.47449>
- Ekici, F., Ekici, E. ve Aydın, F. (2007). Utility of concept cartoons in diagnosing and overcoming misconceptions related to photosynthesis. *International Journal of Environmental and Science Education*, 2(4), 111-124. <https://eric.ed.gov/?id=EJ901275>
- Erdemir, N., Bakırcı, H. ve Eydurhan, E. (2009). Öğretmen adaylarının eğitimde teknolojiyi kullanabilme özgüvenlerinin tespiti. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(3), 99-113. <https://www.tused.org/index.php/tused/article/view/130>
- Erdoğan, A. ve Özsevgeç, L. C. (2012). Kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesi üzerindeki etkisi: sera etkisi ve küresel ısınma örneği. *Turkish Journal of Education*, 1(2), 38-50. <https://doi.org/10.19128/turje.181046>
- Ergun, M. (2017). Fen öğretiminde kavram karikatürü. M. Ergun (Ed.), *Fen bilimleri öğretiminde yeni yaklaşımlar içinde*, (s. 111-126). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Evrekli, E., İnel-Ekici, D. ve Balım, A. G. (2011). Fen öğretiminde kavram karikatürleri ve zihin haritalarının birlikte kullanımının etkileri üzerine bir araştırma. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 58-85. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/39830>
- Fadillah, R. (2019). Students' perception on the use of mind mapping application software in learning writing. *Celtic: A Journal of Culture, English Language Teaching, Literature and Linguistics*, 6(1), 58-64. <https://doi.org/10.22219/celtic.v6i1.8755>

- Fernando, S. & Marikar, F. (2017). Constructivist teaching/learning theory and participatory teaching methods. *Journal of Curriculum and Teaching*, 6(1), 110-122. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1157438>
- Fisher, M. (2000). Computer skills of initial teacher education students. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 9(1), 109–123. <https://doi.org/10.1080/14759390000200075>
- Gafoor, K. A. & Shilna, V. (2013, December 5-6). *Role of concept cartoons in chemistry learning*. [Paper presented]. Two Day National Seminar on Learning Science by Doing-Sciencing, India: Kannur. <https://eric.ed.gov/?id=ED545358>
- Giombini, L. (2004, September 14-17). *From thought to conceptual maps: Cmaptools as a writing system*. Concept Maps: Theory, Methodology, Technology Proc. of the First International Conference on Concept Mapping (pp. 273-280). Spain: Pamplona. <http://cmc.ihmc.us/Papers/cmc2004-179.pdf>
- Girginer, N. ve Özkul, A. E. (2004). Uzaktan eğitimde teknoloji seçimi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(3), 155-164. <http://tojet.net/articles/v3i3/3319.pdf>
- Gölgeli, D. ve Saraçoğlu, S. (2011). Fen ve teknoloji dersi “ışık ve ses” ünitesinin öğretiminde kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(31), 113-124. <https://dergipark.org.tr/en/pub/erusosbilder/issue/23765/253324>
- Gündüz, M. (2015). Kavram haritalarının kullanımına yönelik öğretmen görüşlerinin değerlendirilmesi. *Turkish Studies*, 10(3), 513-528. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.7597>
- Güneş, T., Güneş, H. M. ve Çelikler, D. (2006). Fen bilgisi öğretmenliği programı biyoloji II ders konularının öğretilmesinde kavram haritası kullanımının öğrenci başarısı üzerine etkileri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 7(2), 39-49. <https://app.trdizin.gov.tr/makale/T0RBd01USXk=/fen-bilgisi-ogretmenligi->

programi-biyoloji-ii-ders-konularinin-ogretilmesinde-kavram-haritasi-
kullaniminin-ogrenci-basarisi-uzerine-etkileri

- Güneş, T., Şener-Dilek, N., Demir, E. S., Hoplan, M. ve Çelikoğlu, M. (2010, 11-13 Kasım). *Öğretmenlerin kavram öğretimi, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmaları üzerine nitel bir araştırma*. International Conference on New Trends in Education and Their Implications (s.936-944). Türkiye: Antalya.
- Hilbert, T. S. & Renkl, A. (2009). Learning how to use a computer-based concept-mapping tool: Self-explaining examples helps. *Computers in Human Behavior*, 25(2), 267-274. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2008.12.006>
- Holland, B., Holland, L. & Davies. J. (2004). An Investigation Into The Concept of Mind Mapping and The Use of Mind Mapping Software to Support and Improve Student Academic Performance. (Ed. H.Gale) Learning and Teaching Projects 2003/2004. <https://core.ac.uk/download/pdf/1931634.pdf>
- Huang, T. H., Liu, Y. C., Lin, T. Y. & Istanda, V. (2006, 9-11 December). *Construction of integrating of concept cartoons in to two-tier on-line testing system*. IADIS International Conference WWW/Internet, Spain: Barcelona.
<http://www.iadisportal.org/digital-library/construction-of-integrating-of-concept-cartoons-into-two-tier-on-line-testing-system>
- Hung, P. H., Hwang, G. J., Su, I. H. & Lin, I. H. (2012). A concept-map integrated dynamic assessment system for improving ecology observation competences in mobile learning activities. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 11(1), 10-19. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ976563.pdf>
- Hynd, C. & Alvermann, D. E. (1986). The role of refutation text in overcoming difficulty with science concepts. *Journal of Reading*, 29(5), 440-446.
<https://www.jstor.org/stable/40025804>
- İnel, D., Balım, A. G. ve Evrekli, E. (2009). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(1), 1-16.
<https://dergipark.org.tr/en/pub/balikesirnef/issue/3368/46491>

- İnel, D., Evrekli, E., Deniz, H. ve Balım, A. G. (2011). Fen öğretmen adaylarının kavram haritalarına ilişkin görüşleri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2), 239-266. <https://dergipark.org.tr/en/pub/usaksosbil/issue/21648/232738>
- İnel-Ekici, D. (2016). Kavram Öğretimi. Ş. S. Anagün ve N. Duban (Ed.), *Fen bilimleri öğretimi içinde*, (s. 381-423). Anı Yayıncılık.
- Jonassen, D. H., Reeves, T. C., Hong, N., Harvey, D. & Peters, K. (1997). Concept mapping as cognitive learning and assessment tools. *Journal of Interactive Learning Research*, 8(3/4), 289-308. <https://eric.ed.gov/?id=EJ564290>
- Jowallah, R. (2008). Using technology supported learning to develop active learning in higher education: A case study. *Online Submission US-China Education Review*, 5(12), 42-46. <https://eric.ed.gov/?id=ED503885>
- Kabapınar, F. (2005). Effectiveness of teaching via concept cartoons from the point of view of constructivist approach. *Educational Sciences: Theory & Practise*, 5(1), 135-146.
https://www.researchgate.net/publication/265411400_Effectiveness_of_Teaching_via_Concept_Cartoons_from_the_Point_of_View_of_Constructivist_Approach
- Kalaycı, N. ve Çakmak, M. (2000). Kavram haritalarının öğretim sürecinde kullanılması. *Kuram ve Uygulamada Öğretim Yöntemi*, 24(24), 571-580. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/108519>
- Kaptan, F. (1998). Fen öğretiminde kavram haritası yönteminin kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 95-99. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/hunefd/issue/7823/102820>
- Karakuyu, Y. ve Tüysüz, C. (2011). Elektrik konusunda kavram yanlışları ve kavramsal değişim yaklaşımı. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 867-890. <https://194.27.44.108/xmlui/handle/20.500.12483/1550>
- Karim, R. A. (2018). Technology-assisted mind mapping technique in writing classrooms: An innovative approach. *International Journal of Academic*

Research in Business and Social Sciences, 8(4), 1075-1085.

<http://dx.doi.org/10.6007/IJARBSS/v8-i4/4146>

- Kaya, F. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarında fotosentez ve bitkilerde solunum konularında görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde bilgisayar destekli kavramsal değişim metinlerinin etkisi* (Tez No. 275305) [Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Keleş, Ö. (2012). Elementary teachers' views on mind mapping. *International Journal of Education*, 4(1), 93-100. <http://dx.doi.org/10.5296/ije.v4i1.1327>
- Keskinkılıç-Yumuşak, G. (2013). Fen dersinde zihin haritalarının kullanımının öğrenci başarısına etkisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 1-5. <http://www.jret.org/FileUpload/ks281142/File/01.keskinkilic.pdf>
- Kharatmal, M. & Nagarjuna, G. (2006, September). *A proposal to refine concept mapping for effective science learning*. Concept Maps: Theory, Methodology, Technology Proc. of the Second International Conference on Concept Mapping (pp. 1-7). Costa Rica: San José. <https://philpapers.org/archive/GAPT>
- Kim, M. C., Hannafin, M. J. & Bryan, L. A. (2007). Technology-Enhanced inquiry tools in science education: an emerging pedagogical framework for classroom practise. *Science Education*, 91(6), 1010-1030. <https://doi.org/10.1002/sce.20219>
- Kinchin, I. M., Streatfield, D. & Hay, D. B. (2010). Using concept mapping to enhance the research interview. *International Journal of Qualitative Methods*, 9(1), 52-68. <https://doi.org/10.1177/160940691000900106>
- Köksal, M. S. (2016). Kavram öğretimi ve çoklu zeka teorisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 2(14), 473-480. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefdergi/issue/49104/626623>
- Köse, S., Kaya, F., Gezer, K. ve Kara, İ. (2011). Bilgisayar destekli kavramsal değişim metinleri: Örnek bir ders uygulaması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 73-88. <https://dergipark.org.tr/en/pub/pauefd/issue/11114/132891>

- Kurnaz, M. A. ve Pektaş, M. (2013). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin ölçme-değerlendirmede kavram haritası kullanım durumları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 1-10.
<https://dergipark.org.tr/en/pub/mersinefd/issue/17382/181563>
- Kurudayıoğlu, M. ve Yılmaz, E. (2014). Türkçe öğretmeni adaylarının oluşturdukları ikna edici metinlerin yapı açısından incelenmesi. *Okuma Yazma Eğitimi Araştırmaları*, 2(1), 20-29.
<https://dergipark.org.tr/en/pub/oyea/issue/20481/218135>
- Kusumaningrum, I. A., Ashadi & Indriyanti, N. Y. (2018). *Concept cartoons for diagnosing student's misconceptions in the topic of buffers*. Journal of Physics: Conference Series, The 1st International Conference on Science, Mathematics, Environment and Education, Indonesia: Solo Baru.
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1022/1/012036/meta>
- Lee, Y. & Law, N. (2001). Explorations in promoting conceptual change in electrical concepts via ontological category shift. *International Journal of Science Education*, 23(2), 111-149.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500690119851>
- Lin, J. W., Yen, M. H., Liang, J. C., Chiu, M. H. & Guo, C. J. (2016). Examining the factors that influence students' science learning processes and their learning outcomes: 30 years of conceptual change research. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(9), 2617-2646.
<https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.000600a>
- Mahmud, I., Rawshon, S. & Rahman, J. (2011). Mind map for academic writing: A tool to facilitate university level students. *International Journal of Educational Science and Research*, 1(1), 21-30.
https://www.researchgate.net/publication/216577281_Mind_Map_For_Academic_Writing_A_Tool_To_Facilitate_University_Level_Students

- Maltepe, S. ve Gültekin, H. (2017). Zihin haritası tekniğinin ortaokul öğrencilerinin okuduğunu anlama ve yazma becerilerine etkisi. *HAYEF: Journal of Education*, 14(2), 79-92. <http://dx.doi.org/10.26650/hayef.2017.14.2.0008>
- Mammen, J. R. & Mammen, C. R. (2018). Beyond concept analysis: Uses of mind mapping software for visual representation, management and analysis of diverse digital data. *Res Nurs Health*, 41(6), 583-592. <http://dx.doi.org/10.1002/nur.21920>
- Mansour, N., Wegerif, R., Skinner, N., Postlethwaite, K. & Hetherington, L. (2016). Investigating and promoting trainee science teachers' conceptual change of the nature of science with digital dialogue games "InterLoc". *Research in Science Education*, 46(5), 667-684. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-015-9475-9>
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *An expanded sourcebook: qualitative data analysis* (Second edition). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *2023 Eğitim Vizyonu*. <https://2023vizyonu.meb.gov.tr/>
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara: MEB Yayınevi. <https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>
- Murley, D. (2007). Mind mapping complex information. *Law Library Journal*, 99, 175-183. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=958633
- Mutlu, M., Dinçer, G. D., Okur, M. R. ve Şişman, S. (2004, 11-13 Şubat). *E-öğrenme sistemlerinin tasarımında kavram haritaları, öğrenme nesneleri ve eğitim yönetim sistemlerinin rolü*. Akademik Bilişim Konferansı, Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi. https://www.academia.edu/1822702/E_%C3%96%C4%9Frenme_sistemlerinin_tasar%C4%B1m%C4%B1nda_kavram_haritalar%C4%B1_%C3%B6%C4%9Frenme_nesneleri_ve_e%C4%9Fitim_y%C3%B6netim_sistemlerinin_rol%C3%B

- Nadelson, L. S., Heddy, B. C., Jones, S., Taasoobshirazi, G. & Johnson, M. (2018). Conceptual change in science teaching and learning: introducing the dynamic model of conceptual change. *International Journal of Educational Psychology*, 7(2), 151-195. <https://doi.org/10.17583/ijep.2018.3349>
- Nakiboğlu, C. (2006). Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yanlış Kavramalar. M.Bahar (Ed.), *Fen ve teknoloji öğretimi içinde*, (s.191-217). Pegem A Yayıncılık.
- Naylor, S. ve Keogh, B. (2012). Concept cartoons: what have we learnt? *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(1).
<https://www.tused.org/index.php/tused/article/view/273/223>
- Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge University Press.
http://www.dubberly.com/courses/design_theory/01._Learning_How_To_Learn.pdf
- Novak, J. D., Gowin, B. 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. <https://doi.org/10.1002/sce.3730670511>
- Nurlaila, A. P. (2013). The use of mind mapping technique in writing descriptive text. *Journal of English and Education*, 1(2), 9-15.
<https://ejournal.upi.edu/index.php/L-E/article/view/578>
- Okur, N. ve Ünal, İ. (2010). Fen öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin önemi. *Eğitim Teknolojileri Araştırma Dergisi*, 1(3), 1-10.
<https://www.acarindex.com/dosyalar/makale/acarindex-1423877266.pdf>
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (Contructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 100-111. <http://tojet.net/articles/v3i1/3114.pdf>
- Parikh, N. D. (2016). Effectiveness of teaching through mind mapping technique. *The International Journal of Indian Psychology*, 3(3), 148-156.

<https://ijip.in/articles/effectiveness-of-teaching-through-mind-mapping-technique/>

Perdana, G. P., Suma, K. & Pujani, N. M. (2018, September 18-20). *The effect of conceptual change text structure on concept understanding and misconception reduction of dynamic electricity*. SHS Web of Conferences Global Conference on Teaching, Assessment, and Learning in Education, Poland: Gdańsk-Nynäshamn. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20184200075>

Pınarbaşı, T. ve Canpolat, N. (2002). Fen eğitiminde kavramsal değişim yaklaşımı-II: kavramsal değişim metinleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(2), 281-286. <https://app.trdizin.gov.tr/makale/TVRrek9EZz0/fen-egitiminde-kavramsal-degisim-yaklasimi-ii-kavram-degistirme-metinleri>

Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W. & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: toward a theory of a conceptual change. *Science Education*, 66, 211-217. <https://doi.org/10.1002/sce.3730660207>

Rutten, N., Joolingen, W. R. & Veen, J. T. (2012). The learning effects of computer simulations in science education. *Computer & Education*, 58, 136-153. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.07.017>

Sarı-Ay, Ö. ve Aydoğdu, C. (2015). Maddenin halleri ve ısı konusunda kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 99-111. <http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/10-published.pdf>

She, H. C. & Liao, Y. W. (2010). Bridging scientific reasoning and conceptual change through adaptive web-based learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(1), 91-119. <https://doi.org/10.1002/tea.20309>

Subaşı, M. ve Okumuş, K. (2017). Bir araştırma yöntemi olarak durum çalışması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 419-426. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/474049>

- Şahin, F. (2001). Öğretmen adaylarının kavram haritası yapma ve uygulama hakkındaki görüşleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(10), 12-25.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/pauefd/issue/11133/133148>
- Şaşmaz-Ören, F. (2009). Öğretmen adaylarının kavram karikatürü oluşturma becerilerinin dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilmesi. *Educational Sciences*, 4(3), 994-1016.
<https://dergipark.org.tr/en/pub/nwsaedu/issue/19827/212429>
- Şaşmaz-Ören, F. ve Meriç, G. (2014). Seventh grade students' perceptions of using concept cartoons in science and technology course. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 2(2), 116-136.
<https://www.ijemst.net/index.php/ijemst/article/download/4/4>
- Şen, A. İ. ve Aykutlu, I. (2008). Using concept maps as an alternative evaluation tool for students' conceptions of electric current. *Eurasian Journal of Educational Research*, 31(8), 75-92.
<https://app.trdizin.gov.tr/publication/paper/detail/TnpZNE1UZzQ>
- Talib, O., Matthews, R. & Secombe, M. (2005). Computer-animated instruction and students' conceptual change in electrochemistry: Preliminary qualitative analysis. *International Education Journal*, 5 (Special Issue), 29-42.
<https://eric.ed.gov/?id=EJ903885>
- Tsai, C. C., Lin, S. S. J. & Yuan, S. M. (2001). Students' use of web-based concept map testing and strategies for learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 17(1), 72-84. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2001.00160.x>
- Tucker, J. M., Armstrong, G. R. & Massad, V. J. (2010). Profiling a mind map user: A descriptive appraisal. *Journal of Instructional Pedagogies*, 2(1). 1-13.
<https://eric.ed.gov/?id=EJ1056389>
- Tünkler, V. (2021). Web 2.0 araçlarıyla grafik materyalleri deneyimlemek: sosyal bilgiler öğretmen adaylarının görüşleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 53, 234-260. <https://doi.org/10.9779/pauefd.795619>

- Türk Dil Kurumu [TDK] (2020). *Güncel türkçe sözlük*. <https://sozluk.gov.tr/>
- Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK] (2021). *Hanehalkı bilişim teknolojileri (BT) kullanım araştırması*. [https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-\(BT\)-Kullanim-Arastirmasi-2021-37437](https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-(BT)-Kullanim-Arastirmasi-2021-37437)
- Ulcay, S. (1989). Okulöncesi eğitiminde fen bilgisi programları. 6. *Ya-Pa Okulöncesi Eğitimi ve Yaygınlaştırılması Semineri*. İstanbul: Ya-Pa Yayınları.
- Uysal, H. ve Sidekli, S. (2020). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin zihin haritası yöntemi ile hikâye yazma becerilerinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 45(204), 1-22. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2020.8848>
- Ünal, C. ve Bozdoğan, A. E. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilimleri dersi öğretim programı algılarının zihin haritaları ile belirlenmesi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 10(17), 1201-1228. <https://doi.org/10.26466/opus.526192>
- Vallori, A. B. (2014). Meaningful learning in practise. *Journal of Education and Human Development*, 3(4), 199-209. <http://jehdnet.com/vol-3-no-4-december-2014-abstract-18-jehd>
- Williams, R. F. (2008). Gesture as a conceptual mapping tool. Alan Cienki & Cornelia Müller (Ed.), *Metaphor and Gesture*, (s. 55-92). Benjamins. https://www.researchgate.net/publication/241871044_Gesture_as_a_conceptual_mapping_tool
- Wilson, J., Mandich, A. & Mangalhães, L. (2016). Concept mapping: a dynamic, individualized and qualitative method for eliciting meaning. *Qualitative Health Research*, 26(8), 1151-1161. <https://doi.org/10.1177/1049732315616623>
- Yavuz, S. ve Büyükeksi, C. (2011). Kavram karikatürlerinin ısı-sıcaklık kavramlarının öğretiminde kullanılması. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 1(2), 25-30. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/karaelmasfen/issue/57132/806071>

- Yenice, N., Sümer, Ş., Oktaylar, H. C. ve Erbil, E. (2003). Fen bilgisi derslerinde bilgisayar destekli öğretimin dersin hedeflerine ulaşma düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(24), 152-158.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/hunefd/issue/7812/102556>
- Yılmaz, E., & Korur, F. (2021). The effects of an online teaching material integrated methods on students' science achievement, attitude and retention. *International Journal of Technology in Education (IJTE)*, 4(1), 22-45.
<https://doi.org/10.46328/ijte.79>
- Yin, K. Y., Bing, K. W., Yusof, H. & Zakariya, Z. (2016). An exploratory study on peer learning using concept cartoons. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 6(9), 256-264.
https://www.academia.edu/download/49191593/journal_2016_ijarbss.pdf
- Yurtyapan, E., Kandemir, N. ve Kandemir, Ş. (2017). Kavram karikatürü destekli fen öğretimi hakkında öğretmen adaylarının görüşleri. *Ege Eğitim Dergisi*, 18(2), 738-773. <https://doi.org/10.12984/egeefd.279846>
- Zeybek, G. (2020). Temel elektronik ve ölçme dersinde bilgisayar destekli zihin haritası tekniğinin kullanımı ve etkililiği. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(18), 149-170. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1094835>
- Zhang, J. (2019). Application of mind mapping in english teaching. *9th International Conference on Social Science and Education Research*, 39-44.
http://webofproceedings.org/proceedings_series/ESSP/SSER%202019/SSER30008.pdf

EKLER

Ek 1. Kavram Haritaları Rubriği

ÖLÇÜTLER NİTELİKLER	BAŞARILI (4)	KISMEN BAŞARILI (3)	YETERSİZ (2)	BAŞARISIZ (1)
KONU VE KAZANIMLA İLİŞKİLENDİRME	2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan bir kazanım seçilmiş, haritada tüm yer verilen kavramlar konu ve içerikle ilişkili, sınıf seviyesi dikkate alınmış.	2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan bir kazanım seçilmiş, haritada tüm yer verilen kavramlar konu ve içerikle ilişkili, sınıf seviyesi dikkate alınmamış.	2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan bir kazanım seçilmiş, haritada yer verilen kavramlardan birçoğu konu ve içerikle ilişkisiz, sınıf seviyesi dikkate alınmamış.	2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan bir kazanım seçilmemiş, haritadaki yer verilen kavramlar konu ve içerikle ilişkisiz, sınıf seviyesi dikkate alınmamış.
KAVRAM HARİTALAMA KURALLARINA UYGUNLUK	Haritada yer alan kavramlar genelden özele doğru sıralanacak bir hiyerarşik düzende kavram haritasına yerleştirilmiş, kavramlar arası ilişkiler bağlantılar ve çapraz bağlantılar gösterilmiş, konu ile ilgili geçerli örneklerle yer verilmiş.	Haritada yer alan kavramlar genelden özele doğru sıralanacak bir hiyerarşik düzende kavram haritasına yerleştirilmiş, kavramlar arası ilişkiler, bağlantılar ve çapraz bağlantılar gösterilmiş, konu ile ilgili örneklerle yer verilmemiş.	Haritada yer alan kavramlar genelden özele doğru sıralanacak bir hiyerarşik düzende kavram haritasına yerleştirilmiş, kavramlar arası ilişkiler ve bağlantılar gösterilmiş fakat çapraz bağlantılar ile örneklerle yer verilmemiş.	Haritada yer alan kavramlar genelden özele doğru sıralanacak bir hiyerarşik düzende kavram haritasına yerleştirilmemiş, kavramlar arası ilişkiler, bağlantılar ve çapraz bağlantılar gösterilmemiş, konu ile ilgili örneklerle yer verilmemiş.
HARİTANIN AÇIKLIK VE ÖZGÜNLÜĞÜ	Kavram haritasının Fen Bilgisi dersine yönelik hazırlanmış olduğu anlaşılmakta, hazırlanmış olan kavram haritası özgün, haritada yer alan kavramlar açık, anlaşılır ve kazanıma yönelik.	Kavram haritasının Fen Bilgisi dersine yönelik hazırlanmış olduğu anlaşılmakta, hazırlanmış olan kavram haritası özgün, haritada yer alan kavramlar kazanıma yönelik fakat açık ve anlaşılır değil.	Kavram haritasının Fen Bilgisi dersine yönelik hazırlanmış olduğu anlaşılmakta, hazırlanmış olan kavram haritası webte yer alan kavram haritalarına benzer, kavramlar açık ve anlaşılır değil.	Kavram haritasının Fen Bilgisi dersine yönelik hazırlanmış olduğu anlaşılmamakta, hazırlanmış olan kavram haritası webte yer alan haritalarla birebir benzerliğe sahip, haritada yer alan kavramlar açıklık ve anlaşılabilirlikten uzak.

Ek 2. Zihin Haritaları Rubriği

ÖLÇÜTLER NİTELİKLER	BAŞARILI (4)	KISMEN BAŞARILI (3)	YETERSİZ (2)	BAŞARISIZ (1)
KAZANIMLA İLİŞKİLENDİRME	2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan bir kazanım seçilmiş, haritada tüm yer verilen kavramlar konu ve içerikle ilişkili, sınıf seviyesi dikkate alınmış.	2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan bir kazanım seçilmiş, zihin haritasında tüm yer verilen kavramlar konu ve içerikle ilişkili, sınıf seviyesi dikkate alınmamış.	2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan bir kazanım seçilmiş, haritadaki yer verilen kavramlardan birçoğu konu ve içerikle ilişkisiz, sınıf seviyesi dikkate alınmamış.	2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan bir kazanım seçilmemiş, haritadaki yer verilen kavramlar konu ve içerikle ilişkisiz, sınıf seviyesi dikkate alınmamış.
ZİHİN HARİTALAMA KURALLARINA UYGUNLUK	Merkeze en genel kavram yerleştirilmiş ve görselle desteklenmiş, merkezden etrafa yayılan oklarla diğer kavramlar birleştirilmiş, haritada renk uyumu ve görsel desteklemesi sağlanmış, merkez kavram ve bağlantılı kavramlar kutucukla belirginleştirilmiş, kısa ve öz bilgilere yer verilmiş.	Merkeze en genel kavram yerleştirilmiş ve görselle desteklenmiş, merkezden etrafa yayılan oklarla diğer kavramlar birleştirilmiş, haritada renk uyumu ve görsel desteklemesi sağlanmış fakat merkez kavram ve bağlantılı kavramlar kutucukla belirginleştirilmemiş, kısa ve öz bilgilere yer verilmemiş.	Merkeze en genel kavram yerleştirilmiş ve görselle desteklenmiş, merkezden etrafa yayılan oklarla diğer kavramlar birleştirilmiş, fakat haritada renk uyumu ve görsel desteklemesi sağlanmamış, merkez kavram ve bağlantılı kavramlar kutucukla belirginleştirilmemiş, kısa ve öz bilgilere yer verilmemiş.	Merkeze en genel kavram yerleştirilmemiş ve görselle desteklenmemiş, merkezden etrafa yayılan oklarla diğer kavramlar birleştirilmemiş, haritada renk uyumu ve görsel desteklemesi sağlanmamış, merkez kavram ve bağlantılı kavramlar kutucukla belirginleştirilmemiş, kısa ve öz bilgilere yer verilmemiş.
HARİTANIN AÇIKLIĞI, ÖZGÜNLÜĞÜ VE GÖRÜNÜŞ GEÇERLİĞİ	Hazırlanmış olan harita özgün bir çalışma, zihin haritasının görünüşünden Fen Bilgisi dersine ait olduğu anlaşılır, haritada yer alan kavramlar açık ve bilimsel, renk ve görsel uyumu sağlanmış.	Hazırlanmış olan harita özgün bir çalışma, zihin haritasının görünüşünden Fen Bilgisi dersine ait olduğu anlaşılır, haritada yer alan kavramlar açık ve bilimsel fakat renk ve görsel uyumu sağlanamamış.	Hazırlanmış olan harita özgün bir çalışma, zihin haritasının görünüşünden Fen Bilgisi dersine ait olduğu anlaşılır, fakat haritada yer alan kavramlar açıklık ve bilimsellikten uzak, renk ve görsel uyumu sağlanmamış.	Hazırlanmış olan harita özgün bir çalışma değil, zihin haritasının görünüşünden Fen Bilgisi dersine ait olduğu anlaşılmamakta, haritada yer alan kavramlar açıklık ve bilimsellikten uzak, renk ve görsel uyumu sağlanmamış.

Ek 3. Kavram Karikatürleri Rubriği

ÖLÇÜTLER NİTELİKLER	BAŞARILI (4)	KISMEN BAŞARILI (3)	YETERSİZ (2)	BAŞARISIZ (1)
KAZANIMLA İLİŞKİLENDİRME	2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan bir kazanım seçilmiş, kavram karikatüründe yer verilen bilgiler konu ve içerikle ilişkili, sınıf seviyesi dikkate alınmış.	2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan bir kazanım seçilmiş, kavram karikatüründe yer verilen bilgiler konu ve içerikle ilişkilendirilmiş, sınıf seviyesi dikkate alınmamış.	2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan bir kazanım seçilmiş, kavram karikatüründe yer verilen bilgiler konu ve içerikle ilişkisiz, sınıf seviyesi dikkate alınmamış.	2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan bir kazanım seçilmemiş, kavram karikatüründe yer verilen bilgiler konu ve içerikle ilişkisiz, sınıf seviyesi dikkate alınmamış.
KAVRAM KARİKATÜRÜ HAZIRLAMA KURALLARINA UYGUNLUK	Kavram karikatüründe 3 ya da daha fazla karikatüre yer verilmiş, karikatürlere seçilen konuya yönelik farklı, bilimsel ve çelişkili ifadeler yazılmış, karikatürlerden biri doğru diğerleri ise yanlış bilgiler içermektedir.	Kavram karikatüründe 3 ya da daha fazla karikatüre yer verilmiş, karikatürlerden biri doğru diğerleri ise yanlış bilgiler içermekte, karikatürlere seçilen konuya yönelik benzer ve çelişkili olmayan ifadeler yazılmış.	Kavram karikatüründe 3 ya da daha fazla karikatüre yer verilmiş, karikatürlerden birden fazlası doğru bilgi içermekte, karikatürlere seçilen konuya yönelik benzer, bilimsel ve çelişkili olmayan ifadeler yazılmış.	Kavram karikatüründe 3'ten daha az karikatüre yer verilmiş, karikatürlerden birden fazlası doğru bilgi içermekte, karikatürlere seçilen konuya yönelik benzer, bilimsel ve çelişkili olmayan ifadeler yazılmış.
KAVRAM KARİKATÜRÜNÜN ÖZGÜNLÜĞÜ	Hazırlanan kavram karikatürü özgün, karikatürlerde yer alan bilgiler açık ve anlaşılır, seçilen karikatürlerin görünüşleri kazanım seviyesine uygun.	Hazırlanan kavram karikatürü özgün, karikatürlerde yer alan bilgiler açık ve anlaşılır fakat seçilen karikatürlerin görünüşleri kazanım seviyesine uygun değil.	Hazırlanan kavram karikatürü özgün, karikatürlerde yer alan bilgiler açık ve anlaşılır bir ifadeye sahip değil, seçilen karikatürlerin görünüşleri kazanım seviyesine uygun değil.	Hazırlanan kavram karikatürü webte yer alan kavram karikatürlerine benzer, karikatürlerde yer alan bilgiler açık ve anlaşılır bir ifadeye sahip değil, karikatürlerin görünüşleri kazanım seviyesine uygun değil.

Ek 4. Kavramsal Değişim Metinleri Rubriği

ÖLÇÜTLER NİTELİKLER	BAŞARILI (4)	KISMEN BAŞARILI (3)	YETERSİZ (2)	BAŞARISIZ (1)
KAZANIMLA İLİŞKİLENDİRME	2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan bir kazanım seçilmiş, kavramsal değişim metni hazırlanmış olduğu konu ve içerikle ilişkili, sınıf seviyesi dikkate alınmış.	2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan bir kazanım seçilmiş, kavramsal değişim metni hazırlanmış olduğu konu ve içerikle ilişkili, sınıf seviyesi dikkate alınmamış.	2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan bir kazanım seçilmiş, kavramsal değişim metni hazırlanmış olduğu konu ve içerikle ilişkisiz, sınıf seviyesi dikkate alınmamış.	2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan bir kazanım seçilmemiş, kavramsal değişim metni hazırlanmış olduğu konu ve içerikle ilişkisiz, sınıf seviyesi dikkate alınmamış.
KAVRAMSAL DEĞİŞİM METNİ KURALLARINA UYGUNLUĞU	Kavramsal değişim metninde iki zıt duruma yer verilmiş, metinde sorular sorulup bilgilerin doğruluğunun sorgulanması sağlanmış, günlük yaşamla benzerlikler kurulmuş.	Kavramsal değişim metninde iki zıt duruma yer verilmiş, metinde sorular sorulup bilgilerin doğruluğunun sorgulanması sağlanmış fakat günlük yaşamla benzerlikler kurulmamış.	Kavramsal değişim metninde iki zıt duruma yer verilmiş, metinde sorular sorulup bilgilerin doğruluğu sorgulanmamış, günlük yaşamla benzerlikler kurulmamış.	Kavramsal değişim metninde iki zıt duruma yer verilmemiş, metinde sorular sorulup bilgilerin doğruluğunun sorgulanmamış, günlük yaşamla benzerlikler kurulmamış.
CÜMLELERİN AÇIKLIK VE ANLAŞILIRLIĞI	Kavramsal değişim metninde açık ve anlaşılır cümlelere yer verilmiş, kavramsal değişim metni günlük yaşamdaki bir olayla bilimsel ifadeler kurularak sentezlenmiş, metin seçilmiş olan kazanım seviyesine uygun yazılmış.	Kavramsal değişim metninde açık ve anlaşılır cümlelere yer verilmiş, kavramsal değişim metni günlük yaşamdaki bir olayla bilimsel ifadeler kurularak sentezlenmiş fakat metin seçilmiş olan kazanım seviyesine uygun yazılmamış.	Kavramsal değişim metninde açık ve anlaşılır cümlelere yer verilmiş, kavramsal değişim metni günlük yaşamdaki bir olayla bilimsel cümlelerden uzak şekilde ifade edilmiş, metin seçilmiş olan kazanım seviyesine uygun yazılmamış.	Kavramsal değişim metninde açık ve anlaşılır cümlelere yer verilmemiş, kavramsal değişim metni günlük yaşamdaki bir olayla bilimsel cümlelerden uzak şekilde ifade edilmiş, metin seçilmiş olan kazanım seviyesine uygun yazılmamış.

Ek 5. Kavramsal Değişim Değerlendirme Soruları

KAVRAMSAL DEĞİŞİM SORULARI

Merhaba,

Aşağıda bulunan sorular bir bilimsel çalışma kapsamında teknoloji destekli kavramsal değişim etkinlikleri konusundaki düşüncelerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Cevaplarınız ve isminiz gizli tutulacak olup; görüşmelerden elde edilen veriler yüksek lisans tez çalışması için kullanılacaktır. Soruları içtenlikle cevaplamanız araştırmanın geçerliliği açısından önem arz etmektedir. Katılımlarınızdan dolayı teşekkür ederim.

Mukaddes KARYAĞDI

1. Kavram haritaları Fen Bilimleri derslerinin hangi aşamalarında ve ne amaçla kullanılabilir?
2. Kavram haritası hazırlanırken sizce nelere dikkat edilmelidir?
3. Zihin haritaları Fen Bilimleri derslerinin hangi aşamalarında ve ne amaçla kullanılabilir?
4. Zihin haritaları hazırlanırken sizce neler dikkate alınmalıdır?
5. Kavram haritaları ve zihin haritaları arasındaki farklar neler olabilir?
6. Kavram karikatürleri Fen Bilimleri derslerinin hangi aşamalarında ve ne amaçla kullanılabilir?
7. Kavram karikatürü hazırlanırken sizce nelere dikkat edilmelidir?
8. Kavramsal değişim metinleri Fen Bilimleri derslerinin hangi aşamalarında ve ne amaçla kullanılabilir?
9. Kavramsal değişim metinleri hazırlanırken sizce nelere dikkat edilmelidir?

Ek 6. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME SORULARI

Merhaba,

Aşağıda bulunan sorular bir bilimsel çalışma kapsamında teknoloji destekli kavramsal değişim etkinlikleri hakkında görüşlerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Cevaplarınız ve isminiz gizli tutulacak olup; görüşmelerden elde edilen veriler yüksek lisans tez çalışması için kullanılacaktır. Soruları içten cevaplamanız araştırma için önem arz etmektedir. Katılımlarınızdan dolayı teşekkür ederim.

Mukaddes KARYAĞDI

1. Fen Bilimleri derslerinde kavram öğretimi önemli midir sence? Neden?

-Fen Bilimleri derslerinde kavram öğretimi için hangi yöntem ve tekniklerin kullanılabileceğini düşünüyorsun? Açıklar mısın?

-Fen Bilimleri derslerinde kavram öğretimi için teknoloji desteğinden nasıl yararlanılabilir? Örnek verebilir misin?

2. Kavram haritalama için kullandığımız Inspiration programı;

-Sana ne gibi kolaylıklar sağladı?

-Kullanırken zorluk yaşadın mı? Ne gibi zorluklar yaşadın?

3.Kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinlerini hazırlamak için kullandığımız Powtoon web sitesi;

-Sana ne gibi kolaylıklar sağladı?

-Kullanırken zorluk yaşadın mı? Ne gibi zorluklar yaşadın?

4. Zihin haritalama için kullandığımız Mind Manager programı;

-Sana ne gibi kolaylıklar sağladı?

-Kullanırken zorluk yaşadın mı? Ne gibi zorluklar yaşadın?

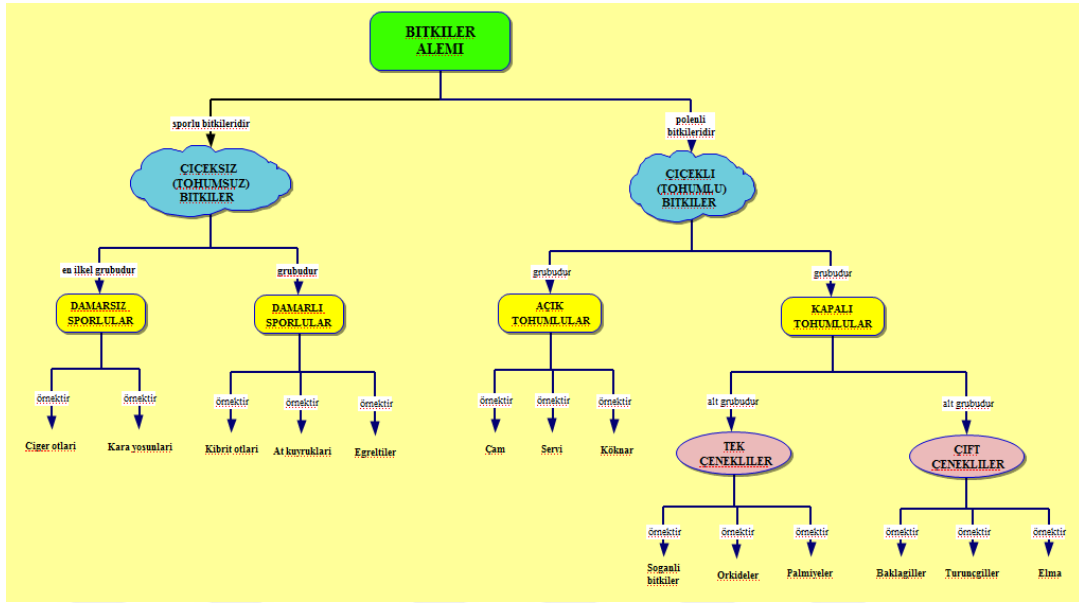
5. Bu araçların Fen derslerinde teknoloji destekli olarak kullanılmasının ne gibi etkileri olacağını düşünüyorsun?

6. Bahsedilen Inspiration ve Mind Manager programları ile Powtoon web sitesini ileride meslek yaşantında kullanır mısın?

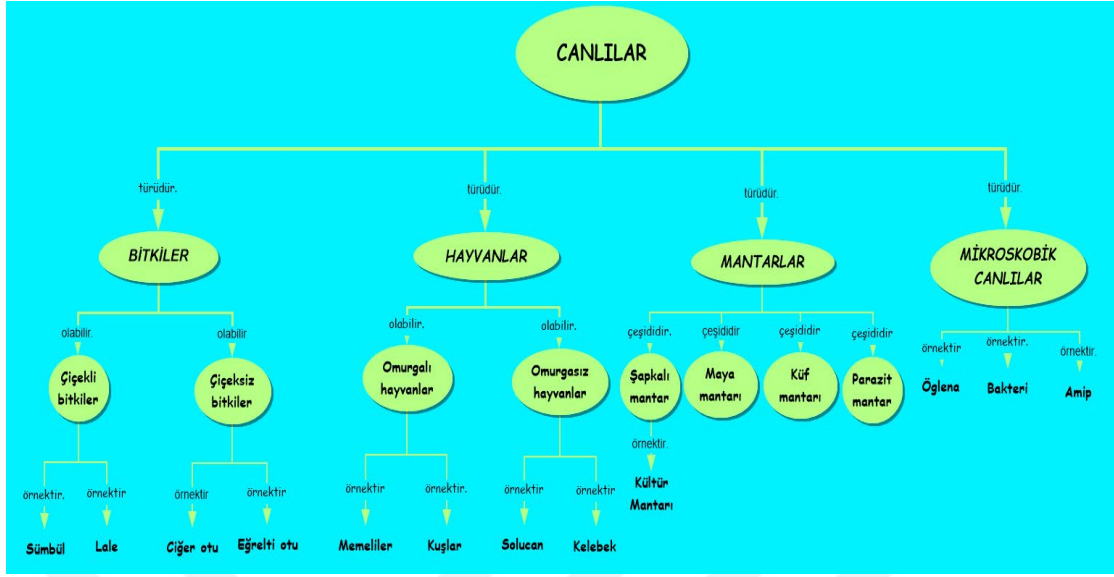
7. Derslerinde kullanmanın ne gibi etkileri olacağını düşünüyorsun?



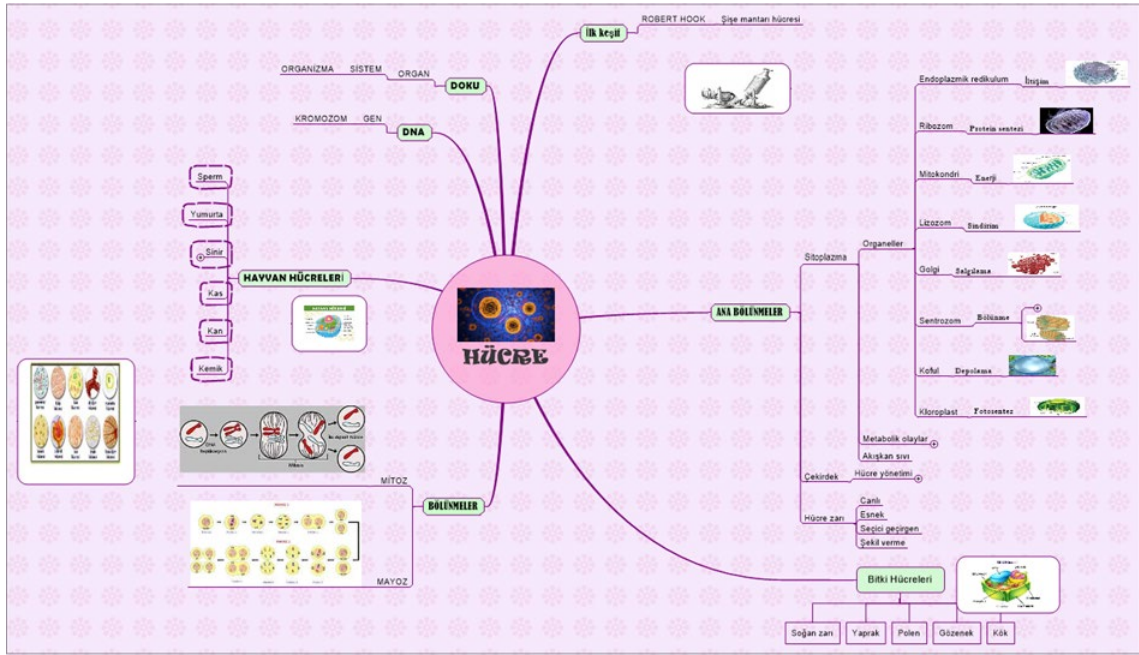
Ek 7. Öğretmen Adayı 1'in Inspiration Yazılımında Oluşturduğu Kavram Haritası



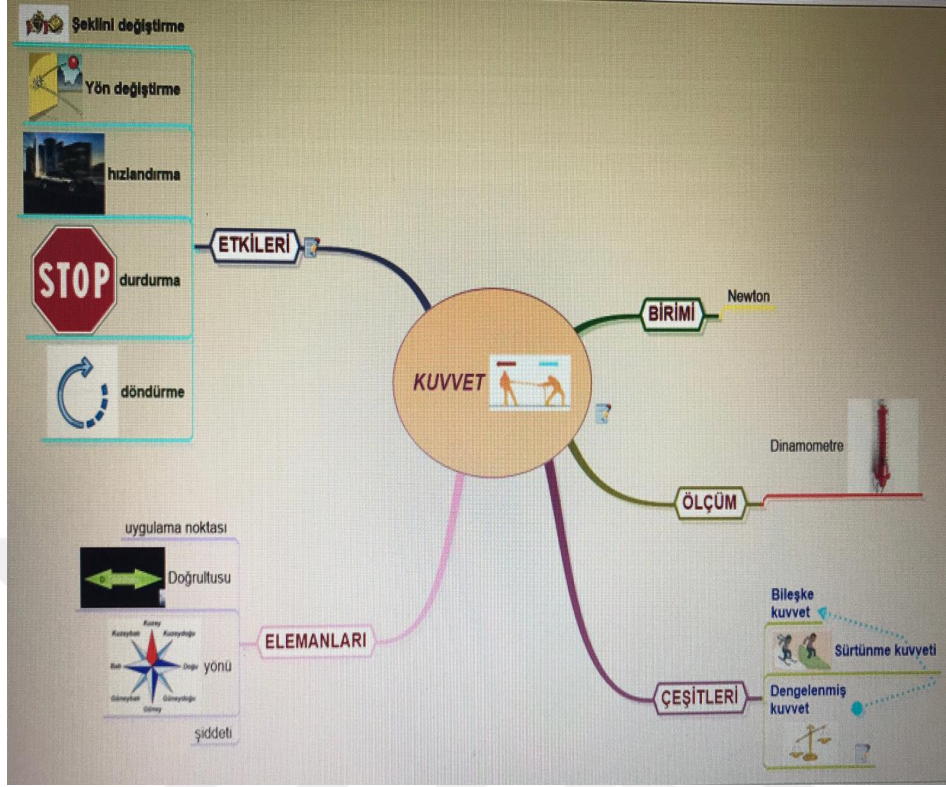
Ek 8. Öğretmen Adayı 4'ün Inspiration Yazılımında Oluşturduğu Kavram Haritası



Ek 9. Öğretmen Adayı 8'in MindManager Yazılımında Oluşturduğu Zihin Haritası



Ek 10. Öğretmen Adayı 2'nin MindManager Yazılımında Oluşturduğu Zihin Haritası



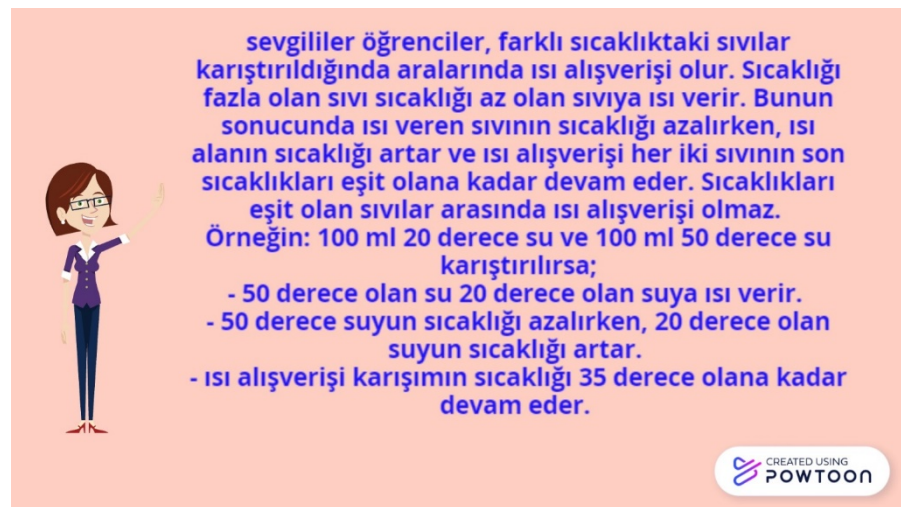
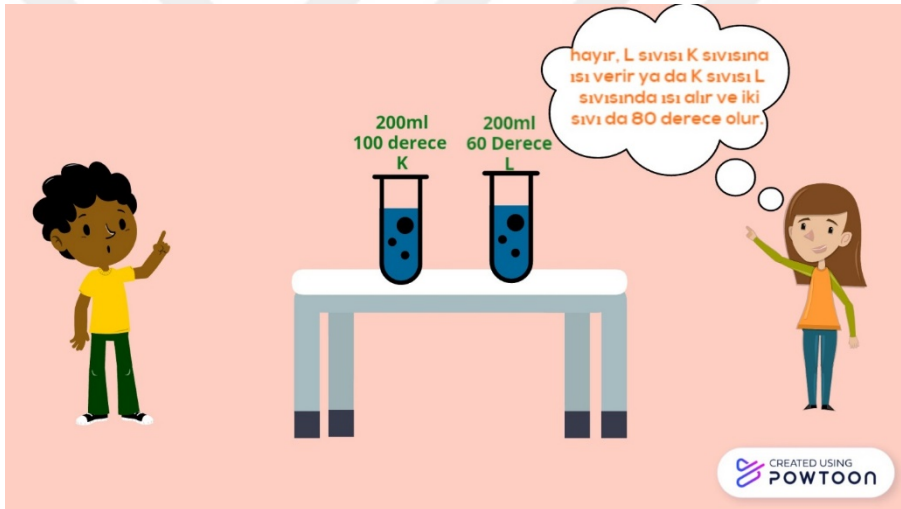
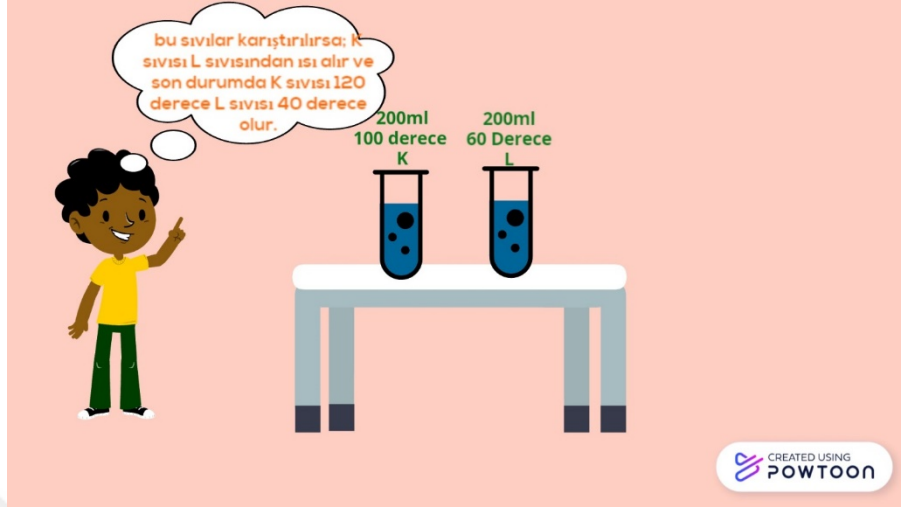
Ek 11. Öğretmen Adayı 3'ün Powtoon Web Sitesinde Oluşturduğu Kavram Karikatürü



Ek 12. Öğretmen Adayı 10'un Powtoon Web Sitesinde Oluşturduğu Kavram Karikatürü



Ek 13. Öğretmen Adayı 6'nın Powtoon Web Sitesinde Oluşturduğu Kavramsal Değişim Metni



Ek 14. Öğretmen Adayı 5'in Powtoon Web Sitesinde Oluşturduğu Kavramsal Değişim Metni

Ders Adı: Fen Bilimleri

Konu: Elektrik Yükleri ve Elektriklenme

Pozitif yüklü bir cisimi nötr yüklü bir cisme dokundurduğumuzda pozitif yüklerin bir kısmı nötr yüklü cisme aktarılmıştır.

Pozitif yüklü cismi nötr cisme dokundurduğumuz zaman, nötr cisimdeki negatif yüklü parçacıkların bir kısmı pozitif yüklü cisme aktarılır ve ikisi de pozitif(+) yüklü olur.

Nötr demek yüksüz demek değildir. Nötr demek (+) ve (-) yüklerin eşit sayıda olması demektir. Ayrıca pozitif (+) yükler bir yerden başka yere aktarılamaz, yani hareketsizdir. Negatif (-) yükler ise bir yerden başka yere aktarılabilir, yani hareketli yüklerdir. Burdaki örnekte de nötr cisimden pozitif (+) olan cisme negatif (-) yük geçişi olmuştur. Bu durumda iki cisim de (+) yüklenmiş olur.

CREATED USING
POWTOON

Ek 15. Eğitim Fakültesi Dekanlığı Uygulama İzni



T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Fakültesi Dekanlığı

Sayı : E-89241861-302.08-293938
Konu : İzin İşleri

07.06.2021

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

İlgi : EĞİTİM BİLİMLERİ BÖLÜM BAŞKANLIĞI'nın 04.06.2021 tarihli ve E-14988706-302.08-292961 sayılı yazısı

Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi tezli yüksek lisans programı ██████████ numaralı öğrencisi Mukaddes KARYAĞDI'nın "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Oluşturdıkları Teknoloji Destekli Kavramsal Değişim Etkinliklerinin Değerlendirilmesi" başlıklı tez çalışması kapsamında araştırmalarını 2020-2021 Eğitim- Öğretim Yılı Bahar Yarıyılında Fakültemizde "Fen Bilgisi Öğretiminde Kavram Yanılgıları" dersini alan öğrencilere uygulama talebi Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgilerini ve gereğini arz ederim.

Prof. Dr. Özgür YILDIZ
Dekan

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: BN7GHL-JGB6TL

Belge Doğrulama Adresi: <https://ebds.mu.edu.tr>

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM FAKÜLTESİ KÖTEKLİ
KAMPÜSÜ KÖTEKLİ/MENTEŞE/MUĞLA

Bilgi için: Ramazan ÇINAR

Şef

Telefon No: (0252) 211-1761 / Faks No: (0252) 211-1762

Telefon No: null

e-Posta: egitim@mu.edu.tr İnternet Adresi: <http://www.egitim.mu.edu.tr/>

Kep Adresi: muglaskunivresitesi@hs01.kep.tr



Ek 16. Eğitim Bilimleri Enstitüsü Uygulama İzni



T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Sayı : E-59763365-302.08-296026
Konu : İzin İşleri

15.06.2021

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

İlgi : ÖĞRENCİ İŞLERİ DAİRE BAŞKANLIĞI'nın 11.06.2021 tarihli ve E-28677689-000-293902 sayılı yazısı

Anabilim Dalınız, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı tezli yüksek lisans programı öğrencisi **Mukaddes KARYAĞDI** "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Oluşturdukları Teknoloji Destekli Kavramsal Değişim Etkinliklerinin Değerlendirilmesi "konulu tez çalışması kapsamında ölçeklerini uygulama talebini Üniversitemizde uygun görüldüğüne dair, Üniversitemiz Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının yazısı ve ekleri ekte gönderilmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Sabri SİDEKLİ
Enstitü Müdürü

Ek:
1- İlgi Yazı
2- ek 1

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: N8C2L4-FNL535

Belge Doğrulama Adresi: <https://ebds.mu.edu.tr>

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ali Koçman Kültür Sanat
Sitesi Kat:1 48000 Kötekli / MUĞLA
Telefon No: (0252) 211-3091 / Faks No: (0252) 211-3095
e-Posta: ens-egt@mu.edu.tr İnternet Adresi: <http://www.egitimbilimleri.mu.edu.tr>
Kep Adresi: muglaskuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için: Erol KÖSTEL
Memur
Telefon No: null



Ek 17. Etik Kurul İzni

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI ETİK KURUL KARARI

Protokol No : 210199

Karar No : 177

Araştırma Yürütücüsü	Yüksek Lisans Öğrencisi MUKADDES KARYAĞDI
Kurumu / Birimi	EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ / FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ
Araştırmanın Başlığı	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Oluşturdukları Teknoloji Destekli Kavramsal Değişim Etkinliklerinin Değerlendirilmesi
Başvuru Formunun Etik Kurula Geldiği Tarih	23.04.2021
Başvuru Formunun Etik Kurulda İncelendiği Tarih	İlk İnceleme Tarihi : 28.04.2021 1. Düzeltme Tarihi : 03.05.2021
Karar Tarihi	07.05.2021

KARAR : UYGUNDUR

AÇIKLAMA :Beyan edilen veri formlarının dışına çıkılmaması şartıyla araştırmanın uygulanabilirliği konusunda bilimsel araştırmalar etiği açısından bir sakınca yoktur.

Prof.Dr. Ayşe Rezan ÇEÇEN EROĞUL
Başkan

Prof.Dr. Aylin Çiğdem KÖNE
Öye

Prof. Dr. Muammer TUNA
Öye

Doç.Dr. Burçak BOZ YAMAN
Öye

Doç.Dr. Emine ÇİL
Öye

Prof. Dr. Serap ÖZEN
Öye

Doç.Dr. Ali Gürel GÖKSEL
Öye

Doç.Dr. Aytekin FIRAT
Öye

Doç.Dr. Gülce COŞKUN ŞENTÜRK
Öye

Doç.Dr. İknur TÜRE
Öye

Doç.Dr. Perihan KORKUT
Öye

Doç.Dr. Raşit AVCI
Öye

Doç.Dr. Savaş ARTUĞER
Öye

Bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama adresi <https://etikkurulbasvuru.mu.edu.tr/dogrulama/FVRX5413>

