



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü



**DURAĞAN, ANİMASYONLU VE ETKİLEŞİMLİ
KAVRAM HARİTALARININ ÇOKLU ORTAMLARDAN ÖĞRENMEYE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Şevket POLAN

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Anabilim Dalı

İzmir

2020

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

**DURAĞAN, ANİMASYONLU VE ETKİLEŞİMLİ KAVRAM
HARİTALARININ ÇOKLU ORTAMLARDAN ÖĞRENMEYE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Şevket POLAN

Danışman: Dr.Öğr.Üyesi Onur DÖNMEZ

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı

İzmir
2020

EGE ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “*Durağan, Animasyonlu ve Etkileşimli Kavram Haritalarının Çoklu Ortamlardan Öğrenmeye Etkisinin İncelenmesi*” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversite başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasında yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

Şevket Polan



YÜKSEK LİSANS TEZ SAVUNMA SINAVI JÜRİ TUTANAĞI (ONLINE)

Ege Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı'nda Dr. Öğr. Ü. Onur Dönmez Danışmanlığında Şevket Polan tarafından hazırlanan “DURAĞAN, ANİMASYONLU VE ETKİLEŞİMLİ KAVRAM HARİTALARININ ÇOKLU ORTAMLARDAN ÖĞRENMEYE ETKİSİNİN İNCELENMESİ” adlı yüksek lisans tezini değerlendirmek ve adayı tez savunmasına tabi tutmak üzere, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nca oluşturulan jüri 30/06/2020 tarihinde saat 13.30'da Microsoft Teams online platformu aracılığı ile Prof. Dr. Yavuz Akbulut Başkanlığında toplanmıştır.

Jüri üyeleri tarafından hazırlanan ve ekte sunulan kişisel raporlar ayrıntılı şekilde tartışılmış, intihal yazılım programında belirlenen benzerlik oranları incelenmiş ve aday tez savunma sınavına alınmıştır. Yapılan sınavın sonucunda ve değerlendirmede tez oybirliği ile **başarılı bulunarak kabul edilmiştir.**

Jüri Başkanı (*)
Prof. Dr. Yavuz Akbulut

Üye
Doç. Dr. Yasin Özarslan

Üye
Dr. Öğr. Ü. Onur Dönmez

* Lisansüstü tez savunma sınavlarında danışman öğretim üyesi jüri başkanı olabileceği gibi jürinin kendi arasında seçeceği bir üye de başkan olabilir.

Ege Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü e-posta: egitimbil@mail.ege.edu.tr
Eğitim Fakültesi Binası 3.Kat E.Ü.Kampusü Bornova İZMİR Telefon: 0232 311 58 94 / 5895
Fax: 0232 311 58 94

T.C
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
ULUSAL TEZ MERKEZİ

TEZ VERİ GİRİŞ FORMU

Referans No	10336183
Yazar Adı / Soyadı	ŞEVKET POLAN
Orcid	
T.C.Kimlik No	
Telefon	
E-Posta	
Tezin Dili	Türkçe
Tezin Özgün Adı	Durağan, Animasyonlu ve Etkileşimli Kavram Haritalarının Çoklu Ortamlardan Öğrenmeye Etkisinin İncelenmesi
Tezin Tercümesi	Investigation of the Effect of Static, Animated and Interactive Concept Maps on Multimedia Learning
Konu	Eğitim ve Öğretim = Education and Training
Üniversite	Ege Üniversitesi
Enstitü / Hastane	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı
Bilim Dalı	
Tez Türü	Yüksek Lisans
Yılı	2020
Sayfa	86
Tez Danışmanları	Dr. Öğr. Üyesi. ONUR DÖNMEZ
Dizin Terimleri	
Önerilen Dizin Terimleri	

08.07.2020

İmza:.....

Teşekkürler

Öncelikle eğitim ve araştırma sürecimin her aşamasında bilgi ve tecrübesiyle bana destek olan değerli danışmanın Onur DÖNMEZ'e teşekkür ederim.

Bu sürece başlamamda beni yönlendiren, teşvik eden, sürekli desteğini hissettiğim değerli büyüğüm Yasin ÖZARSLAN'a teşekkür ederim.

Araştırma sürecimin bütün aşamalarında yönlendirmeleri ve fikirleri ile katkı sağlayan çok değerli Tarık KIŞLA, Beril CEYLAN ve Alev Ateş ÇOBANOĞLU'na teşekkür ederim.

Hiçbir konuda desteğini esirgemeyen ve yanımda olan değerli dostlarım Emrah EMİRTEKİN, Volkan EMRECİK, Duygu BAYRAK ve Nejla GÜNDOĞAR'a teşekkür ederim.

Son olarak eğitim hayatım boyunca her zaman yanımda olan ve hiçbir desteği esirgemeyen aileme sonsuz teşekkür ederim.

Özgeçmiş

KİŞİSEL BİLGİLER

Uyruk : T.C.
Askerlik Durumu : Terhis

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Adres (iş) :

E-posta

EĞİTİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans

Ege Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri, 2020

Lisans

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri, 2010

İŞ DENEYİMİ

2014 – Halen	Uzman	Yaşar Üniversitesi, Açık ve Uzaktan Öğrenme Uygulama ve Araştırma Merkezi
2012 – 2014	Eğitmen	Bemur Kariyer Okulları
2010 – 2011	Eğitmen	Eskişehir Odunpazarı Belediyesi Meslek Edindirme Kursları

PROJELER

- Erasmus + KA2 Stratejik Ortaklığı Projesi "iStart", 2016 – 2018
- SCI-ALL/Bilim Herkesi Birleştirir Projesi, 2016 – 2017
- TÜBİTAK 3501, Türkçenin Uzaktan Yabancı Dil Olarak Farklılaştırılmış Öğretimi Projesi, 2016
- Sakarya Üniversitesi, SAUx MOOC Alt Yapısının Kurulması ve İçerik Geliştirme, 2016
- UbiCamp (Erasmus Multilateral Projects), Online Course Development: “EU Education Programmes and Project Management”, 2014
- İZKA, İzmir Kalkınma Ajansı Destekli Mobil-İZ Projesi için Bireysel e-Öğrenme Malzemesi Projesi, 2014
- Gençlik ve Spor Bakanlığı, Çevrimiçi Genel Kültür Derslerinin Tasarımı Sunumu ve Konuşan Kitaplar, 2014

ÖDÜLLER

Nisan, 2018	Temsil Etme Başarısı (Madde Bağımlılığı ile Mücadele Kamusal İletişim Kampanyası)
Mart, 2017	Başarılı Birim Ödülü

SEMİNER/EĞİTİM /SERTİFİKA BİLGİLERİ

- Özgür Yazılım Kış Kampı – Veri Bilimine Giriş / 2020 / Anadolu Üniversitesi
- Akademik Bilişim / 2019 / Ordu Üniversitesi
- Akademik Bilişim / 2016 / Adnan Menderes Üniversitesi
- UbiCamp EU Education Programmes and Project Management / 2015 / Yaşar Üniversitesi
- Akademik Bilişim / 2015 / Anadolu Üniversitesi
- VI. Ulusal Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğrenci Kurultayı / 2012 / Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
- V. Ulusal Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğrenci Kurultayı / 2011 / Yıldız Teknik Üniversitesi
- III. Ulusal Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğrenci Kurultayı / 2009 / Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
- II. Ulusal Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğrenci Kurultayı / 2008 / BAU
- Ethical Hacking / 27.12.2007 / 3 Saat / Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
- Yazılımda Google / 27.12.2007 / 3 Saat / Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

İçindekiler

Teşekkürler.....	iv
Özgeçmiş.....	v
İçindekiler	vii
Tablolar Listesi.....	xi
Şekiller Listesi.....	xii
Ekler Listesi	xiii
Özet	xiv
Extended Abstract	xv
BÖLÜM I.....	1
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	2
1.3. Araştırmanın Önemi.....	3
1.4. Araştırmanın Sayıtları.....	4
1.5. Araştırmanın Tanımları	4
1.6. Kısaltmalar	4
BÖLÜM II.....	5
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	5

2.1. Çoklu Ortam ve Çoklu Ortamla Öğrenmenin Bilişsel Kuramı.....	5
2.1.1 İki Kanal.....	6
2.1.2. Sınırlı Kapasite.....	7
2.1.3. Aktif İşleme.....	7
2.2. Çoklu Ortamla Öğrenme İlkeleri	9
2.2.1. Konu Dışı İşlemleri Azaltma İlkeleri.....	10
2.2.1.1. Tutarlılık İlkesi.....	10
2.2.1.2. Dikkat Çekme İlkesi.....	10
2.2.1.3. Gereksizlik İlkesi	10
2.2.1.4. Konumsal Yakınlık İlkesi	11
2.2.1.5. Zamansal Yakınlık İlkesi	11
2.2.2. Temel Süreçleri Yönetme İlkeleri.....	11
2.2.2.1. Parçalara Bölme İlkesi	11
2.2.2.2. Ön Alıştırma İlkesi.....	11
2.2.2.3. Biçim İlkesi	12
2.2.3. Üretici süreçleri Yönetme İlkeleri.....	12
2.2.3.1. Çoklu Ortam İlkesi.....	12
2.2.3.2. Kişileştirme İlkesi	12
2.2.3.3. Ses İlkesi	12
2.2.3.4. Resim İlkesi.....	12
2.3. Dikkat Çekme İlkesi.....	13

2.3.1. Dikkat Çekme İlkesinin Etkilerine Yönelik Çalışmalar.....	14
2.4. Grafik Düzenleyiciler.....	16
2.5. Kavram Haritaları.....	17
BÖLÜM III	22
3. YÖNTEM.....	22
3.1. Araştırma Modeli	22
3.2. Katılımcılar	23
3.3. Çoklu Ortam İçeriğinin Geliştirilmesi	24
3.4. Veri Toplama Araçları	26
3.4.1. Demografik Bilgiler Formu.....	26
3.4.2. Başarı Testi.....	27
3.4.3. Ağ Tabanlı Uygulama Ortamı.....	29
3.4.4. Kavram Haritalarının Hazırlanması	29
3.4.4.1. Durağan Kavram Haritası	29
3.4.4.2. Animasyonlu Kavram Haritası.....	31
3.4.4.3. Etkileşimli Kavram Haritası.....	31
3.4.5. Deneysel İşlem Aşamaları.....	33
3.4.6. Verilerin Analizi.....	41
BÖLÜM IV	42
4. BULGULAR.....	42
BÖLÜM V	45

5. SONUÇ VE TARTIŞMA 45

KAYNAKÇA..... 49

EKLER..... 60



Tablolar Listesi

Tablo 1. Çoklu Ortamla Öğrenmenin Bilişsel Kuramının Temelindeki Varsayımlar .	6
Tablo 2. Çoklu Ortamla Öğrenmenin Bilişsel Kuramında Önerilen Tasarım İlkelerinin Gruplanması	10
Tablo 3. Çoklu Ortam Çalışmalarında Kullanılabilecek Metin Tabanlı Dikkat Çekme Teknikleri	14
Tablo 4. Çoklu Ortam Çalışmalarında Kullanılabilecek Görsel Tabanlı Dikkat Çekme Teknikleri.....	14
Tablo 5. Katılımcıların Bölümlere Göre Gruplara Dağılımı.....	23
Tablo 6. Katılımcıların Cinsiyetlerine Göre Dağılımları	24
Tablo 7. Katılımcıların Sınıflarına Göre Dağılımları.....	24
Tablo 8. Başarı Testi Soru Dağılımları	27
Tablo 9. Başarı Testinin Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri	28
Tablo 10. Kavram Haritası Türlerine Göre Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının T-Testi Sonuçları	42
Tablo 11.Kavram Haritası Türlerine Göre Katılımcıların Erişi Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları	42
Tablo 12. Kavram Haritası Türlerine Göre Katılımcıların Erişi Puanlarına İlişkin Scheffe Testi Sonuçları	43
Tablo 13. Gruplar ve İnceleme Süreleri Ortak Testi Sonuçları	44
Tablo 14. İnceleme Sürelerine Göre Düzeltilmiş Erişi Puanlarının Gruplara Göre ANCOVA Sonuçları	44

Şekiller Listesi

Şekil 1. İki Kanal Varsayımı.....	6
Şekil 2. Sınırlı Kapasite Varsayımı.....	7
Şekil 3. Seçme, Organize Etme, Bütünleştirme	8
Şekil 4. Araştırmanın Deneysel Deseni	22
Şekil 5. IP Adresi Kavramını Gösteren Kavram Haritası	30
Şekil 6. IP Sınıflarının Alabileceği Değer Aralıklarını Gösteren Kavram Haritası ...	30
Şekil 7. IP Sınıflarının Ağ ve Düğüm Numarasını Gösteren Kavram Haritası	30
Şekil 8. Animasyonlu Kavram Haritası Örneği	31
Şekil 9. Etkileşimli Kavram Haritası Örneği	32
Şekil 10. Kavram Haritası ve Kavramlar Arasındaki Bağlantıların Kullanımı	32
Şekil 11. Kılavuz Kavram Haritası	33
Şekil 12. Uygulama Sırasında Katılımcıları Gösteren Fotoğraf	34
Şekil 13. Uygulama Başlangıç Ekranı	35
Şekil 14. Demografik Bilgiler Formu	35
Şekil 15. Ön Test.....	36
Şekil 16. Çoklu Ortam İçeriği Öncesi Uyarı Ekranı	37
Şekil 17. Çoklu Ortam İçeriği Başlatma Ekranı.....	37
Şekil 18. Çoklu Ortam İçeriği Örnek Ekran Görüntüsü.....	38
Şekil 19. Çoklu Ortam İçeriği Örnek Ekran Görüntüsü.....	38
Şekil 20. Çoklu Ortam İçeriği Örnek Ekran Görüntüsü.....	39
Şekil 21. Çoklu Ortam İçeriği Son Ekran Görüntüsü	39
Şekil 22. Son Test	40
Şekil 23. Teşekkürler Ekranı.....	40

Ekler Listesi

Ek 1. <i>Çoklu Ortam Materyali Senaryo Metni</i>	60
Ek 2. <i>Başarı Testi</i>	63
Ek 3. <i>Etik Kurul İzinleri</i>	66



Özet

Bu tez çalışmasının amacı; grafik düzenleyici olarak kullanılan durağan, etkileşimli ve animasyonlu kavram haritalarının, çoklu ortamlardan öğrenmeye etkilerinin incelenmesidir. Araştırma kapsamında “IP ve IP Sınıfları” konusunda çoklu ortam, farklı türlerde kavram haritaları ve konuya ilişki bir başarı testi hazırlanmıştır. Araştırmada deneysel araştırma yöntemlerinden ön test – son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın bağımlı değişkeni katılımcıların başarı testinden aldıkları puanlar, bağımsız değişkeni ise çoklu ortam ile birlikte kullanılan durağan, animasyonlu ve etkileşimli kavram haritası türleridir. Araştırmanın katılımcıları, 2018 – 2019 öğretim yılında Ege Üniversitesi Eğitim Fakültesinde programlarına devam etmekte olan 196 gönüllü öğretmen adayından oluşmaktadır. Araştırmaya katılımda gönüllülük esası gözetilmiş olup, katılımcıların daha önce Bilgisayar Ağları, Ağ Temelleri, Bilgisayar Ağları ve İnternet, Bilgisayar Ağları ve İnternete Giriş, Bilgisayar Ağları ve İletişim derslerinden herhangi birini almamış olmaları gözetilmiştir. Araştırmada kontrol ve deney gruplarındaki katılımcıların erişim puanları arasındaki farklılıkları analiz etmek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. ANOVA sonrası gruplar arası farkların incelenmesi için Scheffe testi tercih edilmiştir. Kavram haritalarının öğrenmeye etkisinin zamandan bağımsızlığını test etmek amacıyla ise kovaryans analizi (ANCOVA) uygulanmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda, animasyonlu kavram haritasını ve etkileşimli kavram haritasını kullanan grup ile kontrol grubu arasında animasyonlu ve etkileşimli kavram haritası kullanan gruplar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır. Buna karşın diğer bir kavram haritası türü olan durağan kavram haritasını kullanan grup ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Kavram haritası türlerinin kendi aralarındaki farklılaşmaya baktığımızda ise, animasyonlu kavram haritası kullanan grup ile durağan kavram haritası kullanan grup arasında animasyonlu kavram haritası kullanan grup lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Ancak inceleme süreleri kontrol edildiğinde katılımcıların erişim puanları bağlamında, gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Bu sonuçlara göre, çoklu ortam sunumlarında dikkat çekme aracı olarak kullanılan kavram haritalarının öğrenmeye etkilerinin, kavram haritası türlerinden çok inceleme süresinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Anahtar sözcükler: Çoklu Ortam, Dikkat Çekme, Grafik Düzenleyici, Kavram Haritası, Kavram Haritası Türleri

Extended Abstract

Investigation of the Effect of Static, Animated and Interactive Concept Maps on Multimedia Learning

POLAN, Şevket

Master Program, Computer and Instructional Technologies Education.

Advisor: Asst. Prof. Onur Dönmez

Jun 2020

The purpose of the thesis was to study the effects of static, interactive, and animated concept maps used as graphic organizers on multimedia learning. Within the scope of the research, multimedia on “IP and IP Classes”, different types of concept maps, and an achievement test were prepared. A pre test – post test control group design was used in the study. The dependent variable was the achievement test scores of the participants and the independent variable was the static, animated, interactive concept map types used with the multimedia. The participants of the research were 196 teacher candidates who continue their education at Ege University Faculty of Education in the 2018-2019 academic year. Participation in the study was on a voluntary basis, and it was sustained that the participants had not taken any of the "Computer Networks", "Network Basics", "Computer Networks and Internet", "Computer Networks and Internet Access", "Computer Networks and Communication" courses. In the study, one-way analysis of variance (ANOVA) was used to analyze the differences between the gain scores of the participants in the control and experimental groups. Scheffe test was preferred to analyze differences between groups after the ANOVA. And also, covariance analysis (ANCOVA) was applied to test the time independence of the effect of concept maps on learning. In line with the findings obtained, a statistically significant difference was found between the groups using animated concept maps and using interactive concept maps to compare to the control group. This difference was in favor of groups using animated and interactive concept maps. In spite of that, no statistically significant difference was found between the group using the static concept map, which is another concept map type, and the control group. When we look at the differentiation between the concept map types, there was a statistically significant difference between the

group using the animated concept map and the group using the static concept map in favor of the group using an animated concept map. However, when the inspection times were checked, no significant difference was observed between the groups in terms of the gain scores of the participants. According to these results, when the effects of concept maps that used in multimedia presentations on learning as signaling means are examined, this effect is thought to be related to the inspection time rather than the concept map type.

Keywords: Multimedia, Signaling, Graphic Organizer, Concept Map, Concept Map Types



BÖLÜM I

1. GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, sayıltıları, sınırlılıkları ve konu ile ilgili tanımlara yer verilmektedir.

1.1. Problem Durumu

Çoklu ortam materyalleri, resim, ses, video, animasyon ve simülasyon gibi öğelerin bir araya getirilmesi ile oluşturulur (Mayer, 2005; Newby, Stepich, Lehman ve Rusell, 2000). Medya üretimi alanındaki gelişmeler (resim, animasyon, video, ses gibi), çoklu ortamların geleneksel (ör: basılı kitaplar) ve teknoloji tabanlı (ör: hiper ortamlar) öğrenme durumlarına kullanımını günden güne artmaktadır. Bununla birlikte, çoğunlukla insan bilişsel sistemindeki aksaklıklar nedeniyle çoklu ortamlar her zaman beklenen öğrenme verimliliği sağlayamayabilir. Çoklu ortam materyallerinin verimliliğini belirleyen en önemli etmenlerden biri tasarımlarıdır. Geniş bir araştırma alanına sahip olan çoklu ortamlardan öğrenme, eğitim alanında güncelliğini koruyan bir araştırma konusudur.

Etkili çoklu ortam materyallerinin üretilmesine yönelik pek çok kuramsal açıklama ve araştırma yürütülmektedir. Bu konuda geniş kabul gören, önemli kuramsal çerçevelerden biri Mayer'in (Mayer, 2009) Çoklu Ortamla Öğrenmenin Bilişsel Kuramı'dır (ÇOÖBK). ÇOÖBK'ye göre, çoklu ortam ile öğretimin avantajı, öğrenenlerin yalnızca görsel ya da sözel kullanıma kıyasla; birlikte sunulan görsel ve sözel öğelerden daha iyi öğrenebilmeleridir (Clark ve Paivio, 1991). ÇOÖBK (Mayer, 2013), bu görsel ve sözel unsurları kullanarak etkili çoklu ortam öğrenme materyallerini tasarlamak için ilkeler sunmaktadır. Araştırmalar, ÇOÖBK ilkelerinin öğrenme üzerindeki olumlu etkilerini ortaya çıkarmıştır (Mousavi, Low ve Sweller, 1995; Owens ve Sweller, 2008; Scheiter ve Eitel, 2010). Bu nedenle, çoklu ortamların tasarımında ÇOÖBK ilkelerinin işe koşulması önerilmektedir. Bununla birlikte, ÇOÖBK önermelerinin farklı konu alanları ve kültürel çevrelerde seçkisiz atamalı ve kontrollü deneysel çalışmalarla incelenmesi, güncelliğini koruyan bir araştırma konusudur.

ÇOÖBK ilkeleri doğrultusunda yapılan çalışmalarda, tutarlılık, dikkat çekme, gereksizlik, konumsal yakınlık, zamansal yakınlık, parçalara bölme, ön alıştırma, biçim, çoklu ortam, kişiselleştirme, ses ve resim ilkelerinin gereklilikleri araştırılmaktadır. Bu araştırmanın odaklandığı dikkat çekme ilkesi de çalışmalara konu olmuştur. Bununla birlikte, dikkat çekme konusunda olumlu sonuçların tam olarak nasıl elde edileceği konusunda henüz çok az araştırma bulunmaktadır (De Koning, Tabbers, Rikers ve Paas, 2009). Birçok boyutu (tipografi öğeleri, renkler, işaretçiler, ses vurguları) incelenen dikkat çekme ilkesinin hala araştırmaya gereksinim duyulan boyutları (grafik düzenleyiciler, görsel etiketleme, metin etiketleme, tonlama) bulunmaktadır (Richter, Scheiter ve Eitel, 2016; Schneider, Beege, Nebel ve Rey, 2018).

Bu bağlamda, çoklu ortam materyallerinde dikkat çekme unsuru olarak kullanılan grafik düzenleyicilerin çoklu ortamlardan öğrenmeye etkisinin incelenmesi değerli bir araştırma konusu olarak görülmüştür.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, grafik düzenleyici olarak kullanılan durağan, etkileşimli ve animasyonlu kavram haritalarının, çoklu ortamlardan öğrenmeye etkilerini izleme süresini kontrol ederek incelemektir. Bu amaca ulaşmak için aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranacaktır:

1. Grafik düzenleyici olarak kullanılan kavram haritaları çoklu ortamlardan öğrenmeyi etkilemekte midir?
2. Grafik düzenleyici olarak kullanılan durağan, animasyonlu ve etkileşimli kavram haritalarının çoklu ortamlardan öğrenmeye etkileri farklılaşmakta mıdır?
3. Grafik düzenleyici olarak kullanılan durağan, animasyonlu ve etkileşimli kavram haritalarının çoklu ortamdan öğrenmeye etkisi inceleme süresinden bağımsız mıdır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Çoklu ortamlardan öğrenme, sözel içerik (sözlü veya basılı metin gibi) ve görselleri (resim, fotoğraf, animasyon veya video gibi) içeren sunumlardan öğrenmeyi ifade eder. Bu sunumlarda metin, grafik, ses kaydı, video ve animasyon gibi biçimler kullanılabilir. Öğrenmenin gerçekleşmesi için, sunulan bilgiler arasından önemli birimlerin seçilmesi; anlamlı bir zihinsel yapı içinde organize edilmesi ve uzun süreli bellekte tutulan şemalarla bütünleştirilmesi gerekir (Mayer, 2014). ÇÖÖBK etkili öğretimsel mesajların tasarlanması için ilkeler sunmaktadır (Mayer, 2011). Bu ilkelerden biri olan dikkat çekme ilkesi, hedefe yönelik öğrenmeyi yönlendirmek için düzenleyici yapıların vurgulamasını ya da içeriğe ilişkin genel bir bakış açısının oluşturmasını önermektedir (Van Gog, 2014). Dikkat çekme ilkesinin önermelerini test eden çalışmalarda öğrenmenin olumlu etkilendiği görülmektedir (Harp ve Mayer, 1998; Mautone ve Mayer, 2001; Richter ve diğerleri, 2016; Schneider ve diğerleri, 2018). Öğrenme hedefleri ve içeriklere göre çeşitli dikkat çekme teknikleri kullanılabilir. Grafik düzenleyiciler, dikkat çekme amacıyla kullanılabilecek biçimlerden biridir.

Grafik düzenleyiciler, bir öğrenme görevi içindeki kavramlar, terimler veya fikirler arasındaki ilişkileri gösteren görsellerdir (Clark ve Mayer, 2016, Strangman, Vue, Hall ve Meyer, 2003). Grafik düzenleyiciler sunulan bilgiyi organize etmek amacıyla kullanılır. Kavram haritaları, zihin haritaları, karşılaştırma, döngü ve hiyerarşi gösteren grafikler, neden-sonuç ilişkisi gösteren diyagramlar grafik düzenleyiciler arasında yer almaktadır. Grafik düzenleyiciler, materyal hakkında genel bir bakış açısı sunar (Strangman, Vue, Hall ve Meyer, 2003). Yüz yüze ya da uzaktan eğitim durumlarda kullanılacak öğretimsel mesajlarda grafik düzenleyicilerin kullanılmasının öğrenen dikkatini yöneterek, öğrenmeye katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Dikkat çekme ilkesinin bulgularını inceleyen çalışmaların meta analizlerinde, grafik düzenleyicilerin etkilerinin yeterince araştırılmadığı ve yorum yapabilmek için yeterli sayıda çalışmaya ulaşılamadığı görülmektedir (Schneider ve diğerleri, 2018). Dolayısıyla, grafik düzenleyicilerin öğrenmeye etkisinin incelenmesi, dikkat çekme ilkesi alinyasını için önemli bir araştırma konusu olarak öne çıkmaktadır.

En çok kullanılan grafik düzenleyicilerden biri kavram haritalarıdır. Kavram haritaları bir kavramın alt kavramları ve bunlar arasındaki ilişkileri görselleştiren diyagramlardır. Kavram haritalarının durağan, animasyonlu ve etkileşimli olmak üzere farklı sunum biçimlerinde kullanılabildiği görülmektedir. Bu sunum biçimlerinin hangi durumlarda ve hangi profillerdeki öğrenenler için etkili öğrenme sağlayabileceğinin incelenmesi önerilmektedir (Schroeder, Nesbit, Anguiano ve Adesope, 2018).

1.4. Araştırmanın Sayıtları

Bu araştırma Ege Üniversitesinde Eğitim Fakültesinde eğitim görmekte olan lisans düzeyindeki öğretmen adaylarına ve formasyon eğitimi alan öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Bu araştırma kapsamında katılımcılar farklı bölümlerden ve sınıflardan seçilmiştir. Katılımcıların uygulamadan önce ve uygulama sırasında birbirleri ile etkileşimde bulunmadıkları ve katılımcıların aralarında sistematik bir fark bulunmadığı varsayılmaktadır.

1.5. Araştırmanın Tanımları

Başarı Puanı: Çalışmada yer alan katılımcıların ön test puanlarının toplamı ve son test puanlarının toplamı olarak belirlenmiştir.

Çoklu Ortam ile Öğrenme: sözcükleri (sözlü veya basılı metin gibi) ve görselleri (resim, fotoğraf, animasyon veya video gibi) içeren sunumlardan öğrenmeyi ifade eder.

Grafik Düzenleyici: Grafik düzenleyiciler, bir öğrenme görevi içindeki kavramlar, terimler veya fikirler arasındaki ilişkileri gösteren görsellerdir.

Kavram Haritası: Bir kavramın alt kavramları ve bunlar arasındaki ilişkileri görselleştiren diyagramlardır.

1.6. Kısaltmalar

ANOVA: Tek Yönlü Varyans Analizi

BÖTE: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

BT: Bilişim Teknolojileri

ÇOÖBK: Çoklu Ortamla Öğrenmenin Bilişsel Kuramı

BÖLÜM II

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde araştırmayla ilgili olan temel konularda alanyazın taraması gerçekleştirilmiştir. İlk olarak çoklu ortam kavramı, çoklu ortamla öğrenmenin bilişsel kuramı ve varsayımları, çoklu ortamla öğrenme ilkeleri açıklanmıştır. Çoklu ortamla öğrenmede dikkat çekme ilkesi ve yapılan çalışmalar üzerinde durulmuştur. Daha sonra grafik düzenleyiciler ve kavram haritaları konuları ile ilgili alanyazına yer verilmiştir.

2.1. Çoklu Ortam ve Çoklu Ortamla Öğrenmenin Bilişsel Kuramı

Çoklu ortam, teknolojinin gelişimi ile ifade edilişi değişen bir kavram olmakla birlikte, kısaca sözeller (konuşma ya da yazılı metinler) ve görsellerin (fotoğraflar, şekiller, animasyon ya da video) birlikte sunulması olarak tanımlanabilir (Mayer, 2014). Çoklu ortamlardan öğrenme ise sözel ve görsel öğelerin kullanılarak dijital ortamlardan öğrenmeyi ifade etmektedir (Akbulut, 2014). Öğretimde geleneksel olarak sözel sunum (dersler ve basılı kitapla gibi) yöntemleri vurgulansa da teknolojiye gelişmelerle artık sunumlarda ve etkileşimli ortamlarda illüstrasyonlar, grafikler, videolar, animasyonlar, fotoğraflar ve resimler gibi görsel unsurların kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır (Mayer, 2013). Çoklu ortam ile öğrenmenin temel varsayımı çoklu ortam ilkesidir (Mayer, 2005a). Buna göre, yalnızca sözeller ya da görseller yerine; sözel ve görsellerin birlikte kullanımı sayesinde daha derin öğrenmenin sağlanabileceğidir (Mayer, 2005b). Araştırmalar görsel öğelerle metin okuyan öğrencilerin, yalnızca metin okuyanlara oranla daha iyi performans gösterdiğini ortaya koymuştur (Akbulut, 2007; Anglin, Vaez ve Cunningham, 2004; Fletcher ve Tobias, 2005; Vekiri, 2002). Ancak, yalnızca sözel ve görselleri bir araya getirmek anlamlı öğrenmeyi garanti etmez. Mayer (2005a)'e göre, sözcüklerin ve resimlerin birlikte nasıl kullanılacağını anlamak öğrenme etkinliğini en üst düzeye çıkarmak için çok önemlidir (Mayer ve Moreno, 2008; Sorden, 2012). Çoklu Ortamla Öğrenmenin Bilişsel Kuramı, çoklu ortamla öğrenmenin etkinliğini en üst düzeye çıkarmayı amaçlayan disiplinlerarası bir açıklamadır (Mayer, 1997).

Mayer (2001) ÇÖÖBK'yı yapılandırırken, üç farklı varsayımdan yararlanmıştır. Bu varsayımlar Tablo 1'de gösterilmiştir.

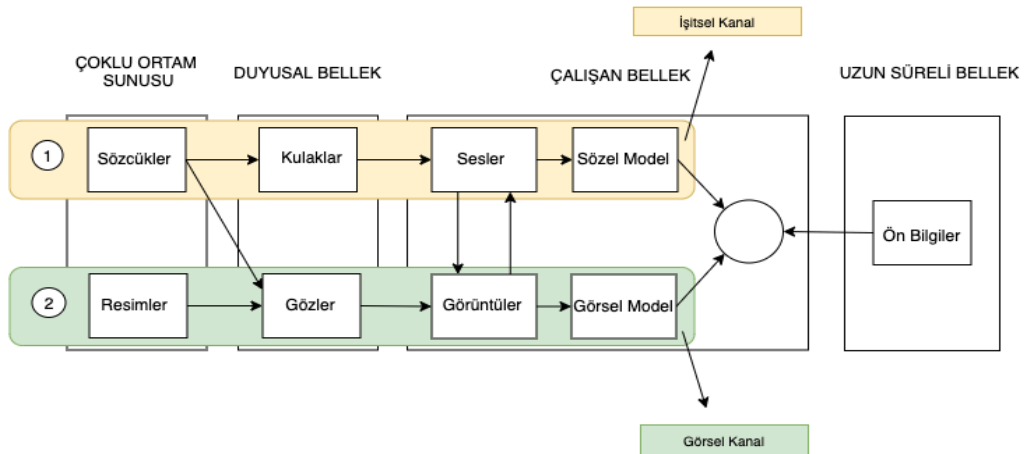
Tablo 1. Çoklu Ortamla Öğrenmenin Bilişsel Kuramının Temelindeki Varsayımlar (Mayer, 2001)

Kuram	Tanım	Temsilciler
İkili Kanal	İnsanlar işitsel ve görsel bilgileri işlemek için iki farklı kanalı kullanırlar.	Baddeley, 1992; Paivio, 1986
Sınırlı Kapasite	İnsanlar her bir kanalda aynı anda sınırlı kapasitede bilgiyi işleyebilirler.	Baddeley, 1992; Chandler ve Sweller, 1991
Aktif İşleme	İnsanlar, dışarıdan gelen bilgileri algılayıp, bunların arasından anlamlı olanları seçip organize eden ve bu bilgileri var olan bilgileriyle birleştirip ilişkilendiren aktif öğrenenlerdir.	Mayer, 2009; Wittrock, 1989

ÇÖÖBK'nın temelini oluşturan Tablo 1'de yer alan üç farklı varsayım aşağıda açıklanmaktadır.

2.1.1 İki Kanal

İki kanal varsayımına göre bilişsel sistemde görsel bilgiyi (resim, illüstrasyon, animasyon, yazılı metin gibi) ve sözel bilgiyi (sesler, konuşma gibi) işleyen iki ayrı kanal bulunmaktadır (Şekil 1). Örneğin sesli anlatım içeren video içeriğini izlediğimizde, görsel kanalda videoda bulunan resimler, işitsel kanal ise sesler işlemektedir. İki kanal varsayımı Baddeley (1992)'in çalışan bellek ve Pavio (1986)'nın ikili kodlama kuramına dayanmaktadır. (Dolittle, McNeill, Terry, Scheer, 2004; Mayer, 2001).

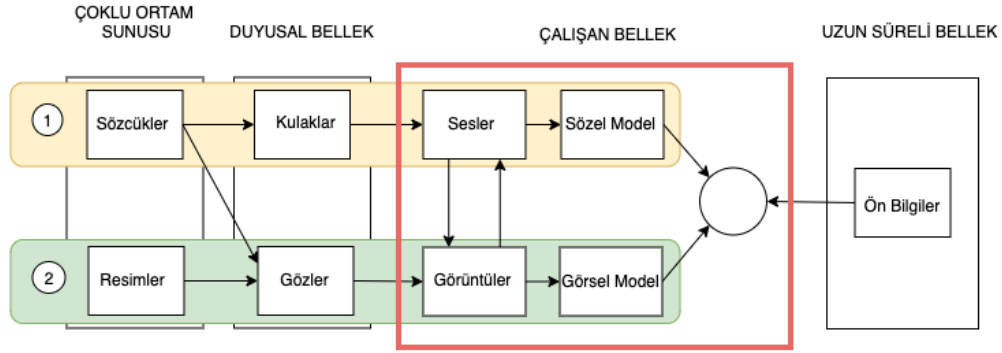


Şekil 1. İki Kanal Varsayımı (Mayer, 2009)

Şekil 1’da iki kanal varsayımı gösterilmektedir. Bir numaralı sarı renk ile gösterilen bölümde işitsel kanal, iki numaralı yeşil ile gösterilen bölümde ise görsel kanal bulunmaktadır. Görsel kanal ve işitsel kanal yoluyla zihnimize gelen bilgiler işlenerek çalışan belleğe iletilmektedir (Mayer, 2009).

2.1.2. Sınırlı Kapasite

Bu varsayıma göre belleğimizin anlık sözel ve görsel kanalda işleyebileceği bilgi miktarı sınırlıdır. İnsan belleğindeki kapasite sınırlılığından birçok çalışmada söz edilmektedir (Clark ve Mayer, 2011; Mayer, 2009). Sınırlı kapasite varsayımı Baddeley’in (1999) Çalışan Bellek Kuramı ve Chandler ve Sweller’in (1991) Bilişsel Yük Kuramı tarafından desteklenmektedir.



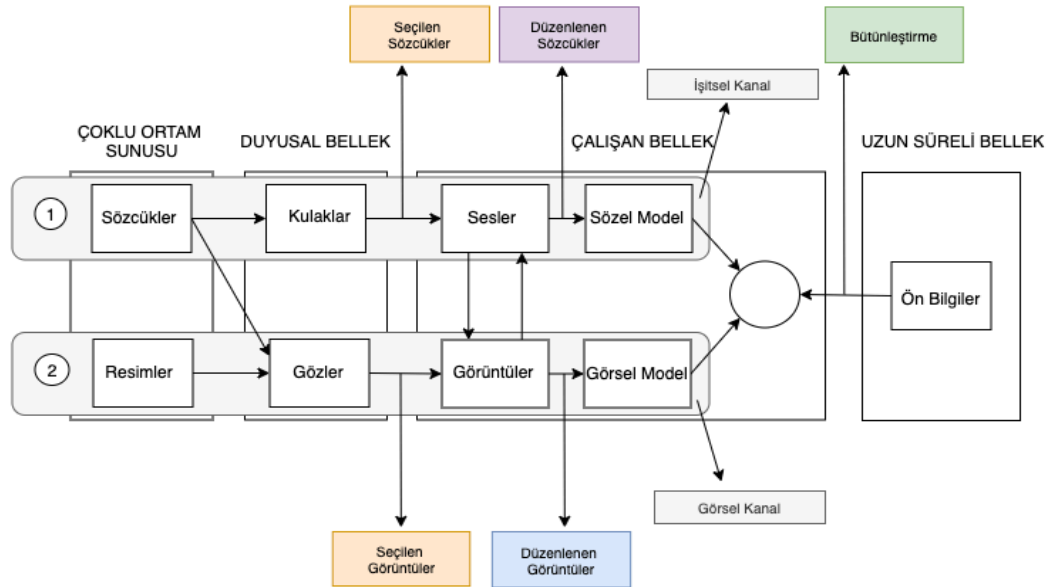
Şekil 2. Sınırlı Kapasite Varsayımı (Mayer, 2009)

Görsel ve sözel kanalın sınırlı kapasitesi olduğu varsayıldığında, bu sınırlı kapasitenin ölçülmesi ve her bir kanalda ne kadar bilginin işlenebileceğinin bilinmesi önem taşımaktadır. Yapılan araştırmalar belleğin sınırlı olduğunu göstermektedir.

2.1.3. Aktif İşleme

Aktif işleme varsayımına göre öğrenmenin gerçekleşebilmesi için insanlar bilişsel yapılar oluştururken bilişsel süreçlere etkin olarak katılırlar (Clark ve Mayer, 2011; Mayer, 2009). Aktif işleme varsayımı “insanlar, bilgiyi alırken pasif durumdadır” görüşüne katılmamaktadır. Mayer (2013), Aktif İşleme varsayımına yönelik iki görüş belirtmektedir: Bunlardan ilki sunum materyalinin tutarlı bir yapıda olması, diğeri ise sunum materyalinde verilen mesajın, öğrenenin bilgiyi daha önceden sahip olduğu bilişsel yapılarla bütünleştirmesine olanak sağlamasıdır (De Westelinck, 2009; Mayer, 2009). Bu nedenle çoklu ortam sunumlarındaki tasarımlar öğrenenlerin zihinsel yapıyı oluşturmalarında yardımcı olacak biçimde hazırlanmalıdır (Kuzu,

2017; Kuzu, Akbulut ve Şahin, 2007). Bu durumlar için Mayer (1996) tarafından SOB (Seçme, Organize Etme, Bütünleştirme) kuramı oluşturulmuştur. Bu kuramın amacı, öğrenenin öğrenme sürecine aktif katılımının olmadığı durumlarda (ders kitapları, video, sunum ve benzeri gibi çoklu ortam materyalleri) öğrenen için bireysel yapılandırmacı bir öğretim tasarımının oluşturulmasına yol göstermektir. SOB, yeni bilginin çalışan bellekten uzun süreli bellekte bulunan daha önceki bilgiye nasıl bütünleştirildiği açıklamada kullanılmıştır. SOB'a göre yeni bilgi dışarıdan sözel kanal ve görsel kanaldan seçilerek giriş yapar. Sonrasında bu iki farklı kanalda organize edilerek zihinde aynı şema ile bir bütün olarak önceki bilgilerle bütünleştirilerek temsil edilirler.



Şekil 3. Seçme, Organize Etme, Bütünleştirme

Tüm bunlar doğrultusunda aktif işleme varsayımına göre öğrenenler dışarıdan gelen bilgiyi dikkate alırlar, seçilen bilgiyi tutarlı bir zihinsel yapı halinde düzenlerler ve zihinsel yapılarını var olan kendi bilgileriyle bütünleştirirler. Böylece aktif öğrenme gerçekleşmiş olur (Clark ve Mayer, 2011; Mayer, 2009). ÇOÖBK'daki iki farklı kanal varsayımına göre aktif öğrenmenin gerçekleşebilmesi bir takım bilişsel süreçlerin oluşmasına bağlıdır (Mayer, 2010):

- Sözel çalışan bellekte işlenecek sözcüklerin seçimi,
- Görsel çalışan bellekte işlenecek imgelerin seçimi,
- Seçilen sözcükleri sözel zihinsel yapılarla düzenlenmesi,
- Seçilen imgeleri görsel zihinsel yapılarla düzenlenmesi,
- Sözel ve görsel edinimlerin önceki öğrenmeler ile bütünleştirilmesidir.

ÇOÖBK ile etkileşimi olan bu varsayımlar, çoklu ortamları tasarlarken karar verme sürecinde temel oluşturması sebebiyle çok önemlidir (Mariano, 2008). Çoklu ortamlarda mesajların tasarımı çoklu ortamla öğrenme işlemlerini kolaylaştıracak nitelikte olmalıdır. Mayer (2009), ÇOÖBK'nın iki kanal, sınırlı kapasite ve aktif işleme varsayımlarından yola çıkarak tasarım süreçlerini geliştirmek için çoklu ortam tasarımı ilkelerini belirlemiştir.

2.2. Çoklu Ortamla Öğrenme İlkeleri

Mayer (2009), etkili öğretimsel mesajların tasarlanması için yol gösterici 12 ilke önermiştir. Bu ilkeler, konu dışı işlemleri azaltma, temel süreçleri yönetme ve üretici süreçleri yönetme adlarıyla anılan üç temel kategori altında organize edilmektedir (Tablo 2). Konu dışı işlemleri azaltma ilkeleri, öğrenmeye hizmet etmeyen bilişsel süreçlerin azaltılmasını yönetmektedir. Temel süreçleri yönetme ilkeleri, öğrenen bilişsel sisteminin sınırlılıklarını dikkate alarak, içeriğin sunum biçiminin yönetilmesini hedeflemektedir. Üretici süreçleri geliştirme ilkeleri ise, öğrenenin bilişsel süreçlerinin desteklenmesi için kullanılabilecek biçimsel ve güdüleyici süreçlerin yönetilmesini hedeflemektedir.

Tablo 2. Çoklu Ortamla Öğrenmenin Bilişsel Kuramında Önerilen Tasarım İlkelerinin Gruplanması (Kuzu, 2017)

Konu Dışı İşlemleri Azaltma İlkeleri	Temel Süreçleri Yönetme İlkeleri	Üretici Süreçleri Geliştirme İlkeleri
• Tutarlılık • Dikkat Çekme • Gereksizlik • Konumsal Yakınlık • Zamansal Yakınlık	• Parçalama-Bölme • Ön Alıştırma • Biçim	• Çoklu Ortam • Kişiselleştirme • Ses • Resim

Mayer (2009), tarafından önerilen 12 tasarım ilkesinin kısa açıklamaları şöyledir;

2.2.1. Konu Dışı İşlemleri Azaltma İlkeleri

2.2.1.1. Tutarlılık İlkesi

Tutarlılık ilkesine göre çoklu ortamla öğrenmeye dayalı geliştirilen öğrenme materyallerinde konu ile ilgisi olmayan her türlü resim, şekil, tablo, metin gibi öğeler çoklu ortamın dışında kalmalıdır (Mayer, 2009). Kolay uygulanması ve öğrenmede iyileşme rağmen bu ilkeye genellikle çoklu ortamlarda dikkat edilmemektedir (Clark ve Mayer, 2011).

2.2.1.2. Dikkat Çekme İlkesi

Dikkat çekme ilkesine göre çoklu ortamlarda önemli öğeler vurgulandığında veya içerikle ilgili ipuçları verildiğinde öğrenme atar. Bu ilkeyle, öğrenenin çoklu ortam materyalinde kullanılan anahtar öğelere odaklanması sağlanır ve böylece konu dışı işlemleri azaltmak amaçlanır (Mayer, 2009). Bu ilke, konunun başlığını her sayfada sunumun üstüne yazmak, önemli olduğu düşünülen bölümlerde sözelleri vurgulamak veya önemli olduğu düşünülen metinlere farklı biçimlendirme türleri kullanılarak uygulanabilir. Böylece öğrenenin dikkati içeriğin önemli noktalarına çekilmiş olur (Mautone ve Mayer, 2001).

2.2.1.3. Gereksizlik İlkesi

Çoklu ortam sunumlarında çoğunlukla sesli anlatımın yanında metinlere de kullanılmaktadır. Bir çoklu ortam olan video ile sunulan bir içerikte, görsel öğe ile birlikte kullanılan sesli anlatıma ek olarak verilen metnin çoklu ortamda kullanılması

gereksizdir. Çoklu ortamda sesli anlatım ile birlikte metinleri de kullanmak aşırı bilişsel yüklenmeye sebep olacaktır. Gereksiz metin çoklu ortamdan çıkartılarak işitsel ve görsel kanalda arasındaki yük dengelenmiş olur (Moreno ve Mayer, 2002).

2.2.1.4. Konumsal Yakınlık İlkesi

Çoklu ortam materyali üzerinde bulunan görsel ve metinlerin birbirine mesafe olarak yakın olduğu durumlarda öğrenme daha iyi gerçekleşir (Mayer, 2009). Basılı materyal ve ekranlarda birbiri ile alakalı resim ve sözcükler yakın sunulduğunda görsel kanalın yükü azaltılır ve öğrenmeye katkı sağlanır (Mayer ve Moreno, 2003).

2.2.1.5. Zamansal Yakınlık İlkesi

Zamansal olarak belli bir akış içerisinde sunulan çoklu ortam materyallerinde birbiriyle ilgili görseller ve metinler eş zamanlı bir biçimde sunulduğunda öğrenme daha iyi gerçekleşir (Mayer, 2009). Yapılan çalışmalarda sözlü anlatımın ve animasyonun ilişkili kısımları aynı anda sunulması durumunda öğrenenlerin daha başarılı olduğundan söz edilmektedir.

2.2.2. Temel Süreçleri Yönetme İlkeleri

2.2.2.1. Parçalara Bölme İlkesi

Bu ilkeye göre bütün bir çoklu ortam içeriği, tek parça yerine öğrenenin kolay takip edebileceği bir biçimde uygun bölümlere ayırarak sunulduğunda öğrenme artar (Mayer, 2001). Bir içeriğin bölümlere ayrılarak hazırlanması, öğrenene daha çok bilgiyi işleme olanağı sağlar. Parçalara bölme ilkesi Çalışan Bellek Kuramı (Baddeley, 1992) ve Bilişsel Yük Kuramı (Sweller, 1999)'na dayanmaktadır.

2.2.2.2. Ön Alıştırma İlkesi

Ön alıştırma ilkesine göre öğrenenler öğrenilecek konuyla ilgili temel kavramları ve kavramların özelliklerini bildiklerinde çoklu ortamdan öğrenme artar. Çoklu ortamın bilinmesi gereken temel kavramlar içerdiği durumlarda ön alıştırma ilkesine uygun çoklu ortam materyali hazırlamak öğrenmeye daha çok yarar sağlayacaktır (Clark ve Mayer, 2011).

2.2.2.3. Biçim İlkesi

Biçim ilkesine göre, öğrenenler, görseller ve sesler kullanılarak hazırlanan çoklu ortam materyalinden, metinler ve görseller kullanılarak hazırlanan çoklu ortam materyaline göre daha iyi öğrenirler (Mayer, 2009).

Görsel ve seslendirmeye birlikte yer verilirse, iki ayrı kanal kullanılmış olur ve bu kullanım aşırı bilişsel yükü ortadan kaldırır (Mayer, 2009). Bu ilke İki Kanal varsayımı ve Bilişsel Yük kuramına dayanmaktadır (Mayer, 2001).

2.2.3. Üretici süreçleri Yönetme İlkeleri

2.2.3.1. Çoklu Ortam İlkesi

Bu ilkeye göre, sözel ve görsel öğelerin birlikte kullanıldığı çoklu ortamlarda öğrenme artar. Bu ilke Pavio'nun (1986) İki Kanal varsayımına dayanmaktadır (Clark ve Mayer, 2011). Sesler sözel kanalda grafikler ve metinler ise görsel kanalda işlenir.

2.2.3.2. Kişileştirme İlkesi

Kişileştirme ilkesine göre, sözcükler resmi bir konuşma dili yerine günlük konuşma tarzında iletildiğinde öğrenme artar. (Mayer, 2009).

2.2.3.3. Ses İlkesi

Ses ilkesine göre bir çoklu ortamda sözlü anlatımın makina sesi yerine insan sesi kullanılarak verilmesi durumunda öğrenme artar (Clark ve Mayer, 2011). Bu kullanım şekli ile öğrenene doğal bir iletişim ortamı sağlanmaktadır.

2.2.3.4. Resim İlkesi

Bu ilkeye göre konuşan kişinin resminin çoklu ortam materyalinde görülmesinin öğrenenlerin daha iyi öğrenmelerini sağladığı söylenemez (Mayer, 2009).

ÇOÖBK, üç tür işlemin altını çizer: Konu dışı, temel ve üretken süreçleri yönetmek. Bu süreçler Bilişsel Yük Kuramında söz edilen önerilenlere benzerdir (Sweller, Ayres ve Kalyuga, 2011). Bu süreç türleri, temel süreçlerin yönetilmesi, teşvik edilmesi, üretken süreçlerin geliştirilmesi ve konu dışı işlemlerin azaltılması gibi üç öğretim tasarım hedefine işaret etmektedir (Mayer, 2013). Konu dışı süreçleri azaltmaya yönelik öğretim hedefini gerçekleştirmek için tutarlılık, gereksizlik,

konumsal yakınlık, zamansal yakınlık ve dikkat çekme olmak üzere beş çoklu ortam ilkesi vardır (Mayer, 2008). Tüm bu ilkeler konu dışı süreçleri azaltmak için önemlidir. Bununla birlikte, bu çalışma dikkat çekme ilkesini araştırmaya odaklanmıştır.

2.3. Dikkat Çekme İlkesi

Dikkat çekme ilkesi konu dışı işlemleri azaltabilen çoklu ortam ilkelerinden biridir. Dikkat çekme ilkesi, bilgi bütünündeki önemli yerlerin vurgulanması yoluyla, öğrenenin ilgili bilgileri seçmesi ve organize etmesine yardım edilmesini önermektedir (Mayer, 2009). İlke, farklı çalışmalarda çeşitli isimlerle anılmaktadır. Örneğin; Yıldırım (2016) ilkeyi, imleşim şeklinde isimlendirirken; Kuzu (2017) dikkat çekme; Çobanoğlu, Uzunboylar, Koç ve Eğin (2016) ise sinyal ilkesi olarak isimlendirmiştir. Bu çalışmada dikkat çekme ilkesi isimlendirmesi kullanılacaktır.

Dikkat çekme ilkesine göre hazırlanan materyaller, öğrenenin dikkatini sunumdaki anahtar öğelere ve kavramlara çekerek bu öğeler arasında bağlantılar kurulmasını kolaylaştırır. Dikkat çekme teknikleri, öğrenenlerin sunulan materyali anlamlarına yardımcı olan bilişsel bir rehber görevi görebilir (Van Gog, 2014). Dikkat çekme teknikleri bu yolla konu dışı işlemlerin azaltılmasına yardımcı olur. Mautone ve Mayer (2001), çoklu ortam sunumlarında dikkat çekmek için kullanılan öğelerin seçme, bilgiyi organize etme ve bilgiyi bütünleştirme aşamalarında yardımcı olabileceğini öne sürmektedir. Buna göre, metin ya da animasyondaki bilgi bütünü içinde; başlıklar, bağlaçlar (ör: böylece, yani, dikkat edilmesi gereken bir nokta ise), tipografik öğeler (kalın ve yatık yazılar), renkler, işaretçiler, ses vurguları (Mayer, 2009; Van Gog, 2014) gibi öğeler kullanılarak, öğrenenin dikkati anahtar öğelere ve kavramlara yönlendirilmektedir. Bunun yanında, dikkat çekme teknikleri, sunumun genel düzeni (büyük resmi) hakkında bilgi vererek, öğrenenlerin tutarlı bir şema üretmelerine yardımcı olabilir. Bu amaçla, sunumdaki öğeler arasındaki ilişkiler sıralama (ör: listeler), sonuç cümleleri (ör: özetler), sebep sonuç ilişkileri (ör: -dan dolayı), ve başlık yapıları (ör: yeni konuya geçildiğini belirtme) içinde sunulabilir. Son olarak, dikkat çekme teknikleri öğrenenin çalışan belleğine etki eden bilişsel yükü azaltarak şema üretimini destekleyebilir (Van Gog, 2014). Dikkat çekme teknikleri kullanılan materyaller sayesinde bilişsel sisteme yalnızca anahtar öğeler ve kavramlar girdiğinden, dışsal bilişsel yük azaltılmış olur. Bunun yanında, başlık yapıları ve

kavram haritaları gibi dikkat çekme teknikleri de sunulan bilginin organize edilmesi ve çıkarım yapılması için harcanacak bilişsel yükü azaltmada yardımcı olmaktadır.

Çoklu ortam çalışmalarında kullanılabilecek pek çok dikkat çekme tekniği bulunmaktadır. Gerçekleştirilen alanyazın taramasında (Mayer, 2009; Schneider ve diğerleri, 2018; Van Gog, 2014) bu türler ve örnekleri Tablo 3 ve Tablo 4’de gösterildiği gibi belirlenmiştir. Çoklu ortamlarda başlıklar, metnin vurgulanması, tonlama, sesli vurgu metin tabanlı dikkat çekme türü olarak kullanılabilmektedir.

Tablo 3. Çoklu Ortam Çalışmalarında Kullanılabilecek Metin Tabanlı Dikkat Çekme Teknikleri

Dikkat Çekme Türü	Örnek
Başlıklar	Metnin bölümlerini başlıklar ile birbirinden ayırmak
Vurgulama	Kavramların altını çizme ya da eğik, kalın yazma
Tonlama	İşitsel metinlerde önemli alanların ses tonu yükseltilerek vurgulanması
Sesli Vurgu	İlk, ikinci, son gibi sözcükler eklemek

Dikkat çekme türü olarak görsel öğelerde kullanılmaktadır. Oklar, ayırt edici renkler, etiketleme, yanıp sönme, işaretleme jestleri ve grafik düzenleyiciler görsel tabanlı dikkat çekme türlerine örnek olarak verilebilir.

Tablo 4. Çoklu Ortam Çalışmalarında Kullanılabilecek Görsel Tabanlı Dikkat Çekme Teknikleri

Dikkat Çekme Türü	Örnek
Oklar	Animasyonda dikkat edilmesi gereken noktaların oklarla belirtilmesi
Ayırt edici renkler	Farklı işlevleri olan bölümlerin farklı renklerde verilmesi
Etiketleme	Resim üzerinde ilgili alanları etiketlenmesi
Yanıp-sönme, Aydınlatma	Anlatılan kavramın ya da grafiğin yanıp sönmesi
İşaretleme jestleri	Pedagojik ajanların okları veya hareketleri
Grafik düzenleyiciler	Kavram haritaları, Diyagramlar

2.3.1. Dikkat Çekme İlkesinin Etkilerine Yönelik Çalışmalar

Dikkat çekme ilkesinin öğrenmeye olumlu etkilerine işaret eden bulguların farklı çalışmalarda yinelandığı gözlenmektedir. Örneğin, Mautone ve Mayer (2001),

farklı dikkat çekme tekniklerinin öğrenmeye etkilerini incelemiştir. Lisans öğrencileri ile çalıştıkları bu çalışmada uçak mekaniği ile ilgili bilimsel bir açıklama, metin biçimde, sözlü bir biçimde ve sözel ve görseller içeren bir animasyon biçiminde sunulmuştur. Çalışmanın sonuçlarına göre, dikkat çekme teknikleriyle hazırlanan içerikleri inceleyen katılımcılar, kontrol grubuna oranla daha başarılı olmuştur.

Benzer biçimde, Harp ve Mayer (1998) üniversite öğrencileri ile fizik konusunda yıldırımların oluşumu ile ilgili metin tabanlı bir öğretim içeriğinde dikkat çekme tekniklerinin etkilerini incelemiştir. Bu çalışmada da dikkat çekme ilkesine göre oluşturulan sunumu inceleyen grubun daha başarılı olduğu görülmüştür.

Shah, Mayer ve Hegarty (1999) çalışmalarında lisans öğrencilerine ABD tarihi konusunda grafik temelli dikkat çekme gösterimlerinin kullanıldığı bir çoklu ortam materyalinde öğrenmeyi ve anlaşılabilirliğini kolaylaştırmak için farklı işaretler sunmuşlardır. İşaretlerin kullanıldığı ortamlarda öğrenmenin başarılı olduğu görülmüştür.

Mautone ve Mayer (2001) bir uçağın nasıl havalandığını sözlü anlatımla desteklenmiş bir animasyon ile sunmuştur. Lisans öğrencilerinden oluşan katılımcıların bir grubu, animasyonun dikkat çekme teknikleri ile desteklenmiş sürümünü izlerken, diğer grupta dikkat çekme tekniği kullanılmamıştır. Bu çalışmada dikkat çekme teknikleri kullanılan grup daha başarılı olmuştur.

Dikkat çekme tekniklerini kullanmak, öğrencilerin sunulan bilgileri organize etme ve bütünleştirme süreçlerinde daha az bilişsel çaba sarf etmelerini sağlar. Britton ve Glynn, Meyer ve Penland (1982), psikoloji dersinde lisans öğrencileri ile metinler üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında, dikkat çekme teknikleri ile desteklenmiş metinleri inceleyen katılımcıların metni kavramada daha az bilişsel çaba harcadıklarını göstermiştir. Bu çalışmada dikkat çekme teknikleri ile desteklenen metni inceleyen katılımcıların ikincil bir göreve tepki verme sürelerinin daha kısa olduğu gözlenmiştir.

Çoklu ortamlarda kullanılan dikkat çekme teknikleri öğrenenin yalnızca ilgili konunun ana noktaları tanımlamasına ve hatırlamasına yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda öğrenene materyalin belli bir kısmı ya da bütünüyle ilgili yapısal bilgi sunar (Mautone ve Mayer, 2001). Ayrıca dikkat çekme kullanma, öğrenenlerin şema oluşturma, çıkarım yapma, sıralama yapma gibi bilinçli temsiller oluşturma süreçlerine rehberlik ederek bilginin aktarımına yardımcı olur. Çoklu ortamla öğrenmede konular

arasındaki bağlantılar öğrenen tarafından anlaşılmazsa öğrenen tutarlı bir zihinsel model oluşturmakta başarısız olur.

Dikkat çekme ilkesi üzerine yapılan meta-analiz çalışmalarında, grafik düzenleyicilerin dikkat çekme amacıyla kullanımının yeterince araştırılmadığı ve yoğunlaşılması gereken bir alan olarak önerildiği görülmektedir (Richter, Scheiter ve Eitel, 2016; Schneider ve diğerleri, 2018). Bunun yanında, kavram haritalarının sunum biçimlerinin de öğrenmeyi etkileyebileceği düşünülmektedir. Durağan, animasyonlu ve etkileşimli kavram haritalarının hangi öğrenme durumlarda ve hangi özelliklerdeki öğrenenler için etkili olabileceğinin araştırılması önerilmiştir (Schroeder, Nesbit, Anguiano ve Adesope, 2018).

2.4. Grafik Düzenleyiciler

Sunulan bilgiyi organize etmek amacıyla grafik düzenleyicilerden yararlanır. Bir dikkat çekme tekniği olan grafik düzenleyiciler, öğrenenlerin öğrenme malzemesi ile mevcut bilişsel yapıları arasında bağlantı kuran yeni bir bilişsel yapı oluşturarak öğrenenlerin genel bilişsel yapısının yeniden düzenlenmesine hizmet eden ve içerikten daha üst düzeyde soyut, genel ve kapsamlı ancak basit bilgi parçaları olarak ifade edilebilir.

Grafik düzenleyiciler, bir öğrenme görevi içindeki kavramlar, terimler veya fikirler arasındaki ilişkileri gösteren görsellerdir (Clark ve Mayer, 2016). Bilgi haritaları, kavram haritaları, hikâye haritaları, matrisler, semantik haritalar, bilişsel düzenleyiciler, ağaç ve venn diyagramları gibi biçimler grafik düzenleyiciler arasında yer almaktadır (Manoli ve Papadopoulou, 2012; Strangman, Vue, Hall ve Meyer, 2003). Mayer (2009) grafik düzenleyicilerin eğitim döngülerinin farklı noktalarında işe koşulduğunu ve pozitif öğrenme çıktıları oluşturduğunu raporlamaktadır (Ciullo ve Reutebuch, 2013; Dexter ve Hughes, 2011; Novak ve Cañas, 2006; Willerman ve Mac Harg, 1991).

Grafik düzenleyiciler, kendilerinden sonra gelen bilgilerin ana noktalarını vurgulayarak, öğrenenin dikkatini yönlendirme (seçme) ve karmaşık bilgi birimleri arasındaki bağları kurma (organize etme) ve materyallerinin ön bilgilerle birleştirilmesinde (bütünleştirme) yardımcı olur (Mayer 1979; Preiss ve Gayle, 2006).

Yapılan çalışmalarda grafik düzenleyicilerin öğrenme çıktılarına olumlu etkilediği gösterilmiştir (Boyle ve Weishaar, 1997; Gallego, Duran ve Scanlon, 1989).

Çoklu ortam sunumlarında grafik düzenleyici kullanımı bu konudaki çalışmalara yön veren iki önemli kuram olan Bilişsel Yük Kuramı (Chandler ve Sweller, 1991) ve Çoklu Ortamla Öğrenmenin Bilişsel Kuramının (Mayer, 2009) önermeleri ile tutarlıdır. Buna göre, ön düzenleyici kullanımı çalışan bellek üzerindeki baskı olarak ifade edilebilecek bilişsel yükü azaltarak, öğrenme için yeterli çalışan bellek kapasitesi ayrılmasına yardımcı olur. Stull ve Mayer (2007) grafik düzenleyicilerin öğrenmeyi artırabilecek etkili dikkat çekme araçları olduğunu vurgulamıştır. Clark ve Mayer (2008) eğitim materyallerine, öğrencilerin içerikteki konular arasındaki ilişkileri anlamalarına yardımcı olacak grafik düzenleyicileri eklemelerini tavsiye etmektedir. Ayrıca araştırmada içeriği oluşturan tarafından hazırlanan grafik düzenleyicilerin öğrenmeye etkisi öğrenen tarafından oluşturulan grafik düzenleyicilere göre daha olumlu olduğunu belirtmektedir.

Grafik düzenleyicilerin farklı türleri bulunmaktadır. Bu grafik düzenleyici türleri birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Birçok araştırmaya konu olan grafik düzenleyicilerden biride kavram haritalarıdır. (Schroeder, Nesbit, Anguiano, ve Adesope, 2018). Kavram haritaları etkili grafik düzenleyiciler arasında anılmaktadır ve birçok yönüyle araştırmacılar tarafından çalışılmaktadır.

2.5. Kavram Haritaları

Kavram haritaları öğrenenlerin içeriği anlamalarını etkileyebilecek bir grafik düzenleyici türüdür. Kavram haritalarının gelişimi, Ausubel'in (1968) "Öğrenmenin Benzeşim Kuramı"ndan yola çıkarak, Novak ve arkadaşların yaptığı çalışmalar (Novak, 1990; Novak, 1991; Novak ve Cañas, 2008; Novak ve Musonda, 1991) ile sağlanmıştır (Moore, Venters ve Carbonetto, 2017). Novak ve Cañas'a (2008) göre kavram haritaları, genellikle daireler veya kutular içine alınmış kavramları ve iki kavramı birbirine bağlayan bir bağlantı çizgisi ile gösterilen kavramlar arasındaki ilişkiyi içerir, aradaki bağlantılar ise sözcükleri veya cümleleri bağlamak için kullanılır ve iki kavram arasındaki ilişkiyi belirtir.

İlk kavram haritaları bağlantılarında etiketleri içermiyordu, ancak bağlantılardaki etiketler gerekli görüldü, çünkü uzmanlar bile bir haritadaki aynı iki

kavram arasında farklı anlamlar görebiliyorlardı (Novak, Gowin ve Johansen, 1983). Kavram haritalarının bir diğer özelliği de haritanın gösterdiği hiyerarşinin başlangıcında en genel, en kapsayıcı fikirle düzenlenmiş, uygun alt konumlarda art arda daha az genel, daha az kapsayıcı noktaları içeren kavramların hiyerarşik temsilini göstermeleridir (Novak, 1990; Novak ve Cañas, 2008). Ayrıca, öğrenenlerin karşılaştırmalı, nedensel, açıklayıcı, sıralı okumayı kolaylaştırıcı metinler gibi içerikte karşılaşılabilecekleri kavramlar arasındaki çoklu ilişki tiplerini temsil edebilirler (Oliver, 2009). Birincil işlevleri, metnin ana fikirlerinin (anahtar sözcükler) seçilmesine odaklanmak, bu kavramları ilişki bağlantılarını kullanarak bağlamak ve metnin ana çerçevesini görüntülemek olduğundan, kavram haritaları, herhangi bir disipline katkıda bulunan bilgiyi temsil etmek, yeni materyalleri organize etmek, anlamak ve hatırlamak için yararlı bir araçtır (Chalarut ve DeBacker, 2004; Chang, Sung ve Chen, 2002; Novak, 1990; Oliver, 2009; Schmid ve Telaro, 1990).

Günümüzde kavram haritalarının yaratılmasında ve kullanılmasında bilgisayar uygulamaları önemli derecede yardım sağlamaktadır. Kavram haritaları çalışmalarındaki güncel eğilim, elektronik türlerinin içeriklerde kullanımı üzerinde durmaktadır (Canas, Novak, Hayes, Reichherzer ve Suri, 2001; Manoli ve Papadopoulou, 2012; Novak ve Canas, 2008). Çalışmalarda kavram haritalarını bilgisayar ortamında sunulan içeriklerde durağan, animasyonlu veya etkileşimli gibi kullanım türlerine rastlanmaktadır. Kavram haritalarının öğrenmeye katkıları çeşitli konu ve sınıf düzeylerine ele alan çalışmalarda incelenmiştir.

Willerman ve Harg (1991) sekizinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında, kavram haritası kullanımının katılımcıların Fen Bilgisi dersi başarılarını olumlu etkilediğini raporlamıştır. Benzer biçimde, tıp eğitimi alanında gerçekleştirilen bir çalışmada, doktor adaylarına sunulan kavram haritalarının verilen materyali anlama ve organize etmelerine yardımcı olduğu gösterilmiştir (Cutrer, Castro, Roy ve Turner, 2011). Chen ve Wang (2017), çalışmalarında kavram haritaları kullanımının öğrencinin problem çözme sürecini desteklediğini, öğrenme motivasyonlarını ve duygularını geliştirdiğini belirtmiştir. Okuma güçlüğü çeken ilköğretim öğrencileri ile yapılan çalışmada kavram haritalarının açıklayıcı içeriği öğretmek için etkili bir araç olduğundan söz edilmektedir. (Morfidi, Mikropoulos, Rogdaki, 2018).

Yavuz (2005), fen dersinde ilköğretim öğrencileri ile yaptığı çalışmasında gösteri deneyleri ve bilgisayar destekli kavram haritalarıyla pekiştirilen derslerin öğrencilerin madde konusu kavramlarını anlamalarında etkili olduğunu ve derse yönelik tutumlarını olumlu etkilediğini belirtmiştir. Cebir öğretiminde kavram haritaları kullanımı, öğretmen adaylarının başarılarını, derse katılımlarını, motivasyonlarını ve tutumlarını olumlu etkilemiştir (Erdoğan, 2007). Kavram haritası kullanılarak okuduğunu anlama becerisinin geliştirilmesi üzerine yapılan bir çalışmada yabancı dil olarak Türkçe eğitimi alan farklı eğitim kademelerinde öğrencilerin tahmin etme, soru üretme ve özetleme becerilerinde gelişim gösterdikleri ortaya koyulmuştur (Bülbül, 2015). Demirci (2015), lisans düzeyi öğrenciler ile biyokimya dersinde kavram haritalarına dayalı öğretim yöntemi ile yürütülen etkinliklerin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesi, başarılarının artırılması ve kavram haritaları yöntemine ilişkin tutumlarının olumlu yönde geliştirilmesine önemli ölçüde katkı sağladığını belirtmiştir.

Kavram haritası kullanımının etkili bir öğrenme aracı olduğu, açıklayıcı içeriği anlamalarında, kavram yanlışlarının giderilmesinde, kavramlar arasındaki bağlantıları zihninde oluşturmada ve başarılarını artmasında öğrenenlere yardımcı olduğu ve öğrenmeye teşvik ettiği araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Chalarut ve DeBacker, 2004; Novak, 2010; Novak, Gowin ve Johansen, 1983; Willerman ve Mac Harg, 1991).

H1. Grafik düzenleyici olarak sunulan kavram haritaları çoklu ortamlardan öğrenmeyi artırır.

Çoklu ortam materyallerinin dijital olarak sunulmasının yaygınlaşması ile kavram haritaları da bu materyaller içerisinde yer almaya başlamıştır. Pek çok araştırmacı çalışmalarında dijital kavram haritalarını kullanmıştır (Canas, Novak, Hayes, Reichherzer ve Suri, 2001; Manoli ve Papadopoulou, 2012; Novak ve Canas, 2008). Araştırmalarda, kavram haritalarının tek başına kullanımları ya da çoklu ortam materyalleri içerisinde sunulmalarının çeşitli değişkenlere etkilerinin incelendiği gözlenmektedir. Bu çalışmaların genel bir görüntüsünü sunmaya çalışan iki meta analiz araştırmasında kavram haritaları sunum biçimleri açısından durağan, animasyonlu, etkileşimli ve karma biçimlerde sınıflanmıştır (Nesbit ve Adesope, 2006; Schroeder ve diğerleri, 2018).

Sunum biçimlerinin öğrenmeye katkılarının incelenmesi daha etkili öğretim içerikleri geliştirilmesine olanak verebilir. Kavram haritası karşılaştırma araştırmalarında kavram haritalarında renk, animasyon ve görsel ipuçları kullanıp içeriğe dikkat çekilerek kavram haritalarının avantajları gösterilebilir (Mayer ve Fiorella, 2014; Nesbit ve Adesope, 2006; Schroeder ve diğerleri, 2018). Örneğin Nesbit ve Adesope (2006), animasyonlu kavram haritalarını kullanmanın durağan kavram haritalarını kullanmaktan daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Animasyonlu kavram haritalarının ve animasyonlu metinlerin karşılaştırıldığı iki çalışmada da animasyonlu kavram haritalarını destekleyen etki büyüklükleri araştırmacılar tarafından raporlanmıştır (Blankenship ve Dansereau, 2000; Nesbit ve Adesope, 2005). Bununla birlikte etkileşimli kavram haritaları, bağlantılı metinler ile karşılaştırıldıkları çalışmalarda önemli bir etki elde edilememiştir (Nesbit ve Adesope, 2006). Nesbit ve Adesope (2006), animasyonlu ve etkileşimli kavram haritası kullanımının durağan kavram haritası kullanımına göre öğrenmeye olan etkisinin daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Schroeder ve diğerleri (2018) ise animasyonlu ve etkileşimli kavram haritası kullanımının Nesbit ve Adesope (2006)'un yaptıkları meta analiz çalışmasının aksine durağan kavram haritalarına göre öğrenmeye etkileri arasında önemli bir fark olmadığını, bunun nedeninin ise yapılan araştırma sayılarının (durağan=105, animasyonlu=24, etkileşimli=7) dengesizliğinden kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir. Bunun yanında animasyonlu kavram haritalarının güven aralığı değerlendirildiğinde hangi koşullarda daha etkili ya da etkisiz olduğunun araştırılması yönünde bir gereksinimden söz etmişlerdir.

H2. Farklı özelliklerdeki kavram haritası türlerinin çoklu ortamlardan öğrenmeye etkileri farklılaşır.

Çoklu ortam araştırmalarında sunulan çoklu ortam materyallerinin inceleme ya da izleme süreleri önemli bir değişkendir (She ve Chen, 2009; Eitel, Scheiter ve Schüler, 2013; Schwan, Dutz ve Dreger, 2018). Yapılan çalışmalarda inceleme süreleri de gözlenip rapor edilmektedir.

Schwan ve diğerleri (2018), çalışmalarında bir sanat galerisinde resimler ve metinlerden oluşan bir çoklu ortam materyalinin sanat tarihi öğrencilerinin kullanımına sunmuşlardır. Öğrencilerin çoklu ortam materyallerini inceleme süresinin tüm istatistiksel analizlerde önemli bir değişken olduğundan ve daha fazla inceleme

süresinin hatırlamaya yardımcı olup görsellerin anlamlılık derecesini artırdığından söz etmektedir.

She ve Chen (2019), yaptıkları çoklu ortam çalışmalarında bir grup ortaöğretim öğrencisiyle çalışmışlardır ve bu öğrenciler mitoz ve mayoz bölünmeyi anlatan bir çoklu ortam içeriği sunmuşlardır. Göz izleme tekniği kullanılan araştırmada inceleme süresinin önemli bir değişken olduğundan ve çoklu ortamdaki öğrenmede başarıya olumlu etkisinden söz edilmektedir.

H3. Kavram haritalarının öğrenmeye etkisi izleme süresinden bağımsız değildir.

Bu doğrultuda, araştırmanın amacı, grafik düzenleyici olarak kullanılan durağan, etkileşimli ve animasyonlu kavram haritalarının, çoklu ortamlardan öğrenmeye etkilerini izleme süresini kontrol ederek incelemektir. Çalışmada, aşağıdaki sorulara yanıt aranacaktır.

1. Grafik düzenleyici olarak kullanılan kavram haritaları çoklu ortamlardan öğrenmeyi etkilemekte midir?
2. Grafik düzenleyici olarak kullanılan durağan, animasyonlu ve etkileşimli kavram haritalarının çoklu ortamlardan öğrenmeye etkileri farklılaşmakta mıdır?
3. Grafik düzenleyici olarak kullanılan durağan, animasyonlu ve etkileşimli kavram haritalarının çoklu ortamdaki öğrenmeye etkisi inceleme süresinden bağımsız mıdır?

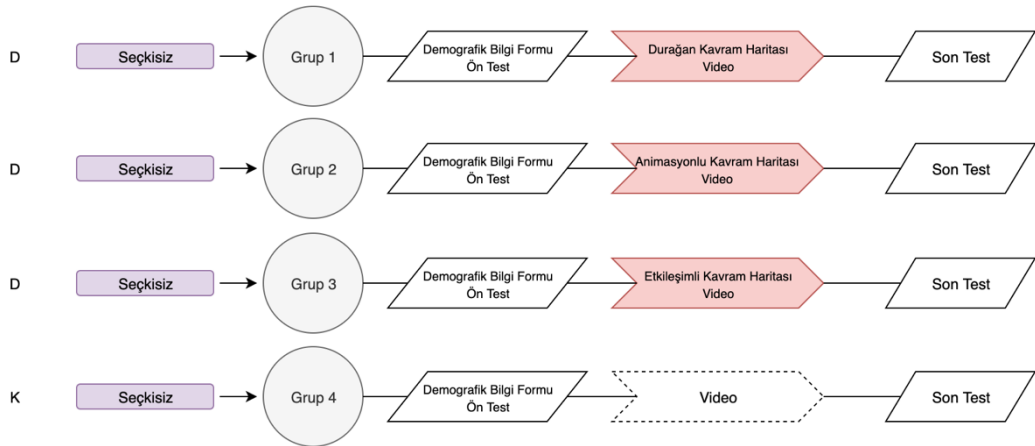
BÖLÜM III

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, katılımcıları, çoklu ortam içeriğinin geliştirilme süreci, veri toplama araçları, deneysel işlem aşamaları, uygulamanın altyapısı, pilot uygulama ve verilerin analiziyle ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada grafik düzenleyici olarak kullanılan durağan, etkileşimli ve animasyonlu kavram haritalarının, çoklu ortamlardan öğrenmeye etkileri gerçek deneysel bir desen kullanılarak incelenmiştir. Katılımcıların deney ve kontrol gruplarına seçkisiz olarak atandığı gerçek deneysel desenlerde, katılımcıların ön bilgi düzeyleri ve konuya yönelik ilgileri gibi iç geçerliliği tehdit edebilecek birçok unsur kontrol altına alınabilmektedir (Creswell, 2012). Bu çalışmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Bu desende, üç deney grubu ve bir kontrol grubu olmak üzere dört grup ile çalışılmıştır. Bu sayede, dikkat çekme tekniklerinin öğrenmeye etkisi hem birbirleriyle hem de dikkat çekme tekniği kullanılmayan kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Hazırlanan başarı testi ile, deneysel işlemler öncesi (ön test) ve deneysel işlem sonrasında (son test) tüm gruplardan veri toplanmıştır. Araştırmada kullanılan deneysel desen Şekil 4’de sunulmuştur.



Şekil 4. Araştırmanın Deneysel Deseni

Bu araştırma kapsamında, öncelikle öğrencilerden demografik bilgileri bir form ile toplanmıştır. Bu formdan elde edilen veriler yalnızca katılımcı profilinin

raporlanması için kullanılmıştır. Ön bilgi düzeyi çoklu ortamdan öğrenmeyi etkileyen bir değişken olduğundan (Johnson, Ozogul ve Reisslein, 2015; Kalyuga, 2005), ön test uygulanarak, deneysel işlem öncesinde grupların bilgi düzeyi açısından eşleşliği kontrol altına alınmıştır. Bu amaçla hazırlanan başarı testi ön test olarak kullanılmıştır. Bir sonraki adımda, deney grupları farklı özelliklerdeki kavram haritalarını incelemiştir. Birinci deney grubuna durağan kavram haritaları, ikinci deney grubuna animasyonlu kavram haritaları, üçüncü deney grubuna ise etkileşimli kavram haritaları sunulmuştur. Kontrol grubuna kavram haritası sunulmamıştır. Kontrol grubu ön test sonrasında doğrudan çoklu ortam içeriğini incelemişlerdir. Deney grupları ise kendilerine ait kavram haritalarından sonra çoklu ortam içeriğini incelemiştir. Katılımcıların deney süresince çoklu ortam içeriğinin video kontrollerine müdahale etmelerine izin verilmemiştir. Son aşamada tüm gruplara başarı testi son test olarak uygulanmıştır.

3.2. Katılımcılar

Araştırmanın katılımcıları, 2018-2019 akademik yılı bahar döneminde, Ege Üniversitesi Eğitim Fakültesi'ndeki lisans programları ve yine bu fakültede yürütülmekte olan Pedagojik Formasyon Eğitimi Sertifika Programı'nda okumakta olan öğretmen adaylarıdır. Araştırmaya katılımda gönüllülük esası gözetilmiş olup, katılımcıların daha önce Bilgisayar Ağları, Ağ Temelleri, Bilgisayar Ağları ve İnternet, Bilgisayar Ağları ve İnternete Giriş, Bilgisayar Ağları ve İletişim derslerinden herhangi birini almamış olmaları gözetilmiştir. Katılımcıların devam ettikleri programlara ve araştırma gruplarına göre dağılımı Tablo 5'de sunulmuştur.

Tablo 5. Katılımcıların Bölümlere Göre Gruplara Dağılımı

Bölüm	K	DK	AK	EK	Toplam
Fen Bilgisi Öğretmenliği	3	3	4	2	12
Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık	17	15	14	16	62
Sınıf Öğretmenliği	9	9	8	8	34
Sosyal Bilgiler Öğretmenliği	4	3	3	4	14
Formasyon Eğitimi	16	19	20	19	74
Toplam	49	49	49	49	196

* **K:** Kontrol Grubu, **DK:** Durağan Kavram Haritası Grubu, **AK:** Animasyonlu Kavram Haritası Grubu, **EK:** Etkileşimli Kavram Haritası Grubu

Araştırmada deney ve kontrol gruplarında yer alan katılımcılar bu gruplara seçkisiz olarak yerleştirilmiştir. Bu amaçla iki aşamalı bir rastgelelik işe koşulmuştur. Öncelikle, bilgisayar laboratuvarındaki bilgisayarlar sisteme bağlanarak deney ya da kontrol gruplarından birine seçkisiz olarak atanmıştır. Bu işlem katılımcılar laboratuvara alınmadan önce gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar laboratuvara girdiklerinde istedikleri bilgisayara oturmalarına izin verilerek ikinci düzey rastgelelik işletilmiştir. Deney ve kontrol gruplarında yer alan katılımcıların cinsiyetlerine göre dağılımı Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Katılımcıların Cinsiyetlerine Göre Dağılımları

Cinsiyet	K	DK	AK	EK	Toplam
Kadın	32	32	35	32	131
Erkek	17	17	14	17	65
Toplam	49	49	49	49	196

Araştırmada yer alan katılımcıların yaş ortalamaları 22 ve standart sapması 3.54 olarak hesaplanmıştır. Katılımcıların devam etmekte oldukları sınıflara göre dağılımları ise Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7. Katılımcıların Sınıflarına Göre Dağılımları

Sınıf	K	DK	AK	EK	Toplam
1. Sınıf	23	21	26	22	92
3. Sınıf	3	5	3	4	15
4. Sınıf	16	12	14	14	56
Formasyon	7	11	6	9	33
Toplam	49	49	49	49	196

3.3. Çoklu Ortam İçeriğinin Geliştirilmesi

Çoklu ortam materyalinin konusu belirlenirken hedef kitlenin ilgi duyabileceği ve ayrıntıları herkes tarafından bilinmeyen bir konu seçilmiştir. Hedef kitlenin yüksek oranda internet kullandığı düşünülerek; bilgisayar ve cep telefonu gibi cihazların

internet üzerinden birbirleriyle haberleşmesini sağlayan “IP ve IP Sınıfları” konusuna karar verilmiştir.

İlk olarak IP ve IP Sınıfları başlıklı konunun kazanımları hazırlanmıştır. Bu kazanımları belirlemek için Ege Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknoloji Eğitimi Bölümünde görev yapan iki alan uzmanı ile birlikte çalışılmıştır. Bu kazanımlar aşağıdaki gibidir;

- IP adresinin özelliklerini tanımlar.
- Ağ numarası kavramını açıklar.
- Düğüm numarası kavramını açıklar.
- Oktet'in özelliklerini açıklar.
- A, B, C, D, E IP sınıflarının ilk oktetlerinin alabileceği değerler açıklar.
- A, B, C, D, E IP sınıflarının sınırlarını bilir.
- A, B, C, D, E IP sınıflarındaki ağ numarası sayılarını bilir.
- Verilen bir IP adresinin ağ numarasını belirler.
- Verilen bir IP adresinin düğüm numarasını belirler.
- Verilen bir IP adresinin sınıfını belirler.

Belirlenen bu kazanımlar doğrultusunda konunun anlatımı için çeşitli senaryo fikirleri belirlenmiştir. Senaryo oluşturma aşamasında ders kitapları, çevrimiçi makaleler ve çevrimiçi eğitimler gibi kaynaklardan yararlanılmıştır. IP ve IP sınıflarını anlatan ayrıntılı bir taslak senaryo metni hazırlanmıştır. Hazırlanan taslak senaryo metni, daha önce konu ile ilgili ders vermiş üç eğitmen, bu alanda aktif görev yapan iki teknik uzman, bir iletişim uzmanı ve bir dil bilgisi uzmanı tarafından incelenmiştir ve görüşleri alınmıştır. Görüşler doğrultusunda senaryo metni düzenlenmiştir.

Senaryo metni bir seslendirme uzmanı tarafından seslendirilmiştir. Seslendirme tam donanımlı bir ses stüdyosunda, ses uzmanı tarafından kayıt altına alınmıştır. Ses uzmanı tarafından kayıt temizlenmiş ve son halini almıştır. Senaryo metninin okunmasından sonra 18 dakikalık bir ses kaydı elde edilmiştir. Kitlesele açık çevrimiçi derslerde eğitsel videoların öğrenci bağlılığı üzerindeki etkileri araştırılan bir çalışmada, 12 dakikanın üzerindeki videolarda öğrencilerin öğrenme içeriğine olan bağlılığının ve motivasyonlarının düştüğü gözlemlenmiştir (Guo, Kim ve Rubin, 2014). Ozan ve Özarslan (2016) ise video ders 10 dakikadan kısa olduğunda yüksek tamamlama davranışı sonucuna ulaşmışlardır. Bu durumlar dikkate alınarak konu alanı

uzmanlarıyla senaryo metninin kısaltması yönünde görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerin sonucu olarak aşağıdaki kazanımlar senaryodan çıkarılmıştır.

- Verilen bir IP adresinin ağ numarasını belirler.
- Verilen bir IP adresinin düğüm numarasını belirler.

Buna ek olarak senaryo metni içerisinde kullanılan ayrıntılı örnekler azaltılarak senaryo sadeleştirilmiştir. Sadeleştirme sonrasında oluşan senaryo metninin son hali Ek 1’de yer almaktadır. Düzenlemeler sonucu ses kaydının son hali sekiz dakika olmuştur.

Bu aşamadan sonra video kurgusu için senaryo akışı içerisindeki sahneler konu uzmanları ile birlikte çalışılmıştır. Bu sahnelerde kullanılacak metin, görsel ve animasyon gibi öğeler belirlenmiştir. Bu sahnelerde kullanılacak görseller ve video genelindeki renkler grafik tasarım uzmanı tarafından oluşturulmuştur. Videonun üretimi dijital kurgu uzmanı ile birlikte yapılmıştır. Video üretim sürecinde uzmanlarla birlikte her aşaması kontrol edilerek ilerlenmiştir.

Video üretimi tamamlandıktan sonra video Ege Üniversitesi BÖTE bölümünden Bilgisayar ve İnternet Ağları Dersi almış 10 öğrenci ve üç öğretim üyesine izletilmiş ve görüşleri alınmıştır.

Görüşmeler sonrasında videoda kullanılan renk, yazı tipi ve yazı boyutları gibi biçimsel düzenlemeler yapılmıştır. İçeriği iyi anlatmadığı düşünülen görseller ve animasyonlar yeniden tasarlanmıştır. Video içerisindeki metinler ve seslendirmede bulunan dil bilgisi hataları düzeltilmiştir. Seslendirme üzerinde önerilen değişiklikler için yeniden seslendirme yapılmıştır. Video üretimi değişiklikler uygulandıktan sonra tamamlanmıştır.

3.4. Veri Toplama Araçları

3.4.1. Demografik Bilgiler Formu

Katılımcı grubunun genel özelliklerini betimlemek için bir demografik bilgiler formu tasarlanmıştır. Bu formda bölüm, cinsiyet, sınıf, yaş gibi bilgiler öğrencilerden istenmiştir.

3.4.2. Başarı Testi

Katılımcıların IP ve IP Sınıfları konusundaki bilgilerini ölçen 15 maddelik başarı testi, Kışla, Emirtekin, Polan ve Dönmez (2020) tarafından geliştirilmiştir. Başarı testi, katılımcıların uygulama öncesindeki ve sonrasındaki bilgi düzeylerini karşılaştırmak amacıyla iki kez uygulanmıştır. Başarı testinden alınan puanlar çalışmanın bağımlı değişkenini oluşturmaktadır. Bu başarı testinde kullanılan maddeler EK 2’de sunulmuştur. Testteki soruların kazanımlara göre dağılımları Tablo 8’de verilmiştir. Kışla ve diğerleri (2020) uygulamalarında başarı testinin ortalama güçlük indeksini 0.45, ayırt edicilik indeksini 0.50, iç tutarlılık katsayısını ise 0.74 olarak raporlamıştır.

Tablo 8. Başarı Testi Soru Dağılımları

Kazanım	Bilgi	Kavrama
IP adresinin özelliklerini tanımlar.	1,2	
Ağ numarası kavramını açıklar.	4	
Düğüm numarası kavramını açıklar.	5	
Oktetin özelliklerini açıklar.	3, 6	
A, B, C, D, E IP sınıflarının ilk oktetlerinin alabileceği değerler açıklar.	7, 8	
A, B, C, D, E IP sınıflarının sınırlarını bilir.	9, 10	
A, B, C, D, E IP sınıflarındaki ağ numarası sayılarını bilir.	15	11, 12
Verilen bir IP adresinin sınıfını belirler.		13, 14

Testteki maddeler için “madde ayırt edicilik indeksi (D)” ve “madde güçlük indeksi (P)” hesaplanmıştır. Testte bulunan her bir madde için D ve P değerleri ise

Tablo 8’de verilmiştir. *P*, 0 ile +1 aralığında değer alabilmektedir. Maddenin güçlük değeri sıfıra yaklaştıkça madde zor, bire yaklaştıkça madde kolay olarak ifade edilmektedir. Bu yüzden maddenin çok kolay ve çok zor olmamasına, yani bu değer 0.50 civarında olmasına dikkat edilmelidir. *D*, -1 ile +1 aralığında değer alabilmektedir. Maddenin ayırt edicilik değeri sıfıra yaklaştıkça maddenin ayırt ediciliği düşük, bire yaklaştıkça maddenin ayırt ediciliği yüksek olarak ifade edilmektedir.

Tablo 9. *Başarı Testinin Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri*

Soru	P	D
S1	0.72	0.30
S2	0.67	0.28
S3	0.59	0.39
S4	0.83	0.36
S5	0.43	0.67
S6	0.76	0.40
S7	0.64	0.60
S8	0.56	0.62
S9	0.54	0.57
S10	0.59	0.59
S11	0.46	0.46
S12	0.47	0.46
S13	0.70	0.65
S14	0.54	0.63
S15	0.26	0.12

Bu araştırmada gerçekleştirilen uygulama sonunda başarı testinin ortalama güçlük indeksinin 0.58, ortalama ayırt edicilik indeksinin ise 0.47 olduğu gözlemlenmiştir. Test puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğini tespit etmek için basıklık ve çarpıklık ölçülerine bakılmıştır. Test puanlarının çarpıklık değeri 0.31; basıklık değeri ise -0.54 olarak hesaplanmıştır. Test puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri +1.5 ile -1.5 aralığında olduğunda normal dağıldığı söylenebilir (Tabachnick, Fidell ve Ullman, 2007). Yapılan analizlerde başarı testinin KR-20 iç tutarlılık katsayısı 0.73 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre başarı testinin ortalama güçlükte ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu söylenebilir.

3.4.3. Ağ Tabanlı Uygulama Ortamı

Katılımcıların deneysel süreçte yönlendirilmesi ve çalışma verilerinin toplanması için araştırmacı tarafından geliştirilen ağ tabanlı bir ortam kullanılmıştır. Deneysel işlemin tüm aşamaları bu uygulama üzerinde gerçekleştirilmiştir. Web uygulama ortamında bilgilendirme mesajları, Demografik Bilgi Formu, Ön-Son Test, Kavram Haritaları ve Çoklu Ortam materyali bulunmaktadır. Uygulama süresi boyunca katılımcıların ilerlemeleri ve seçimleri ağ tabanlı ortam tarafından veri tabanına kaydedilmiştir.

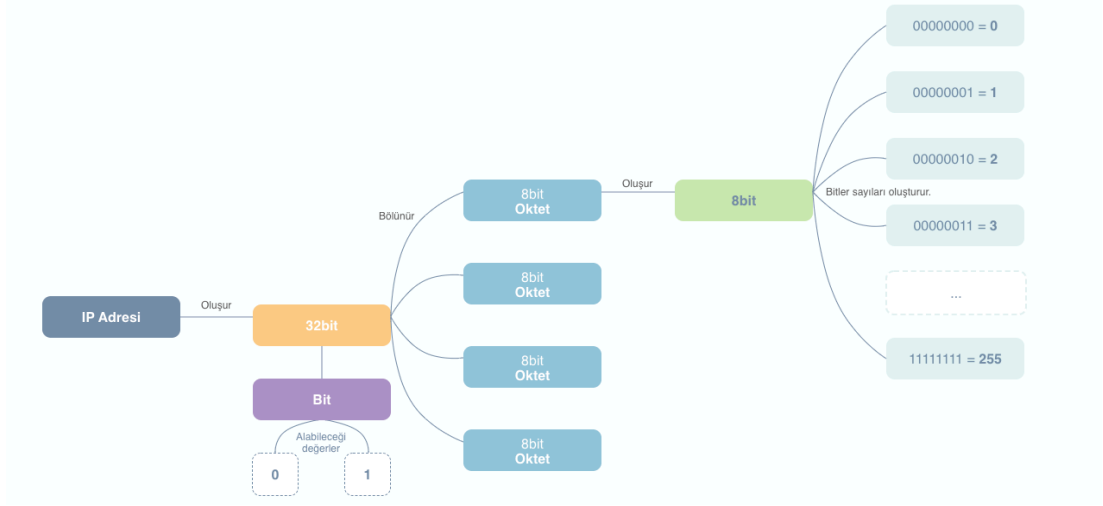
3.4.4. Kavram Haritalarının Hazırlanması

Deney gruplarında çoklu ortam içeriğinin incelenmesi öncesinde grafik düzenleyici olarak kullanılan durağan, etkileşimli ve animasyonlu kavram haritalarının hazırlanmasında aşağıda raporlanan süreç işe koşulmuştur. Öncelikle kavram haritalarının içeriğinin belirlenmesi için alan uzmanların görüşlerine başvurulmuştur. Bu görüşler doğrultusunda IP ve IP sınıfları konusuna yönelik kavramları anlatan üç adet taslak kavram haritası oluşturulmuştur. Bu taslak kavram haritalarından birincisi IP adresinin yapısını, ikincisi IP sınıflarını, üçüncüsü ise ağ ve düğüm numarasını gösteren kavramlardan oluşmaktadır. Hazırlanan kavram haritalarının uygunluğu konusunda Ege Üniversitesi BÖTE bölümünde görev yapan bu konuda uzman üç öğretim üyesinden görüş alınmıştır. Bu görüşler dikkate alınarak kavram haritaları üzerinde önerilen değişiklikler ve düzenlemeler yapılmıştır.

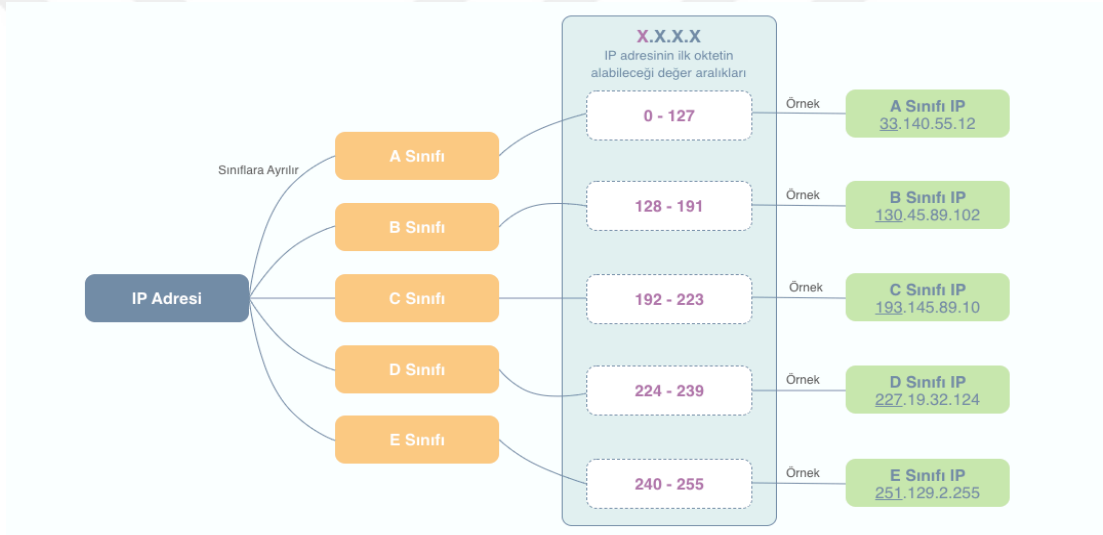
Durağan, animasyonlu ve etkileşimli kavram haritalarının oluşturulmasında *Tumult Hype 4.0* programından yararlanılmıştır. Durağan, animasyonlu ve etkileşimli olarak hazırlanan kavram haritalarının uygunluğu için yeniden uzmanlardan görüş alınmıştır. Görüşler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmış ve araştırmada grafik düzenleyici olarak kullanılacak kavram haritaları son halini almıştır.

3.4.4.1. Durağan Kavram Haritası

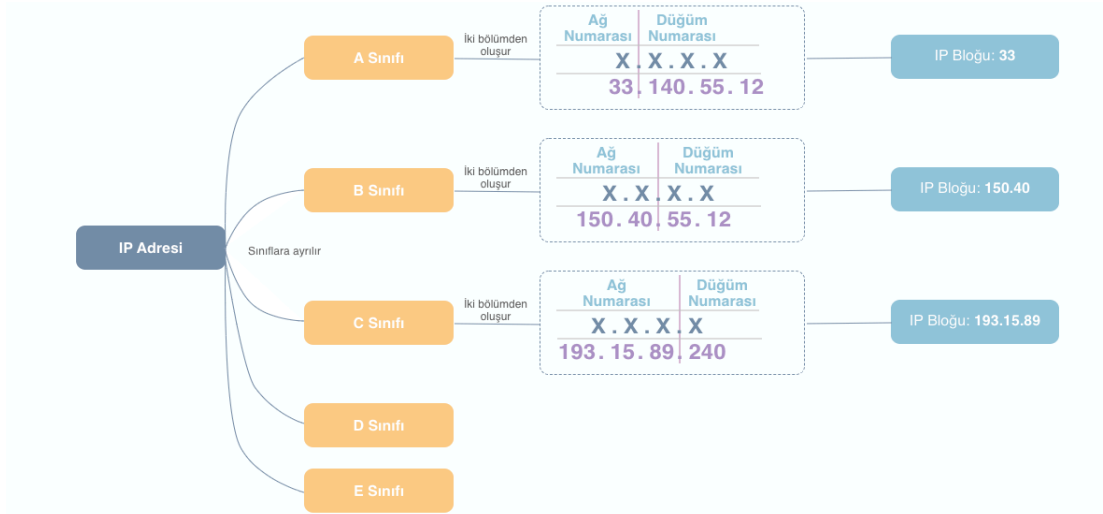
Kavram haritasının hareket ve etkileşim unsuru içermeyen kullanım biçimidir. Durağan kavram haritalarında (Şekil 5, Şekil 6, Şekil 7) katılımcı kavramlar arasındaki tüm bağlantıları açık bir biçimde görmektedir.



Şekil 5. IP Adresi Kavramını Gösteren Kavram Haritası



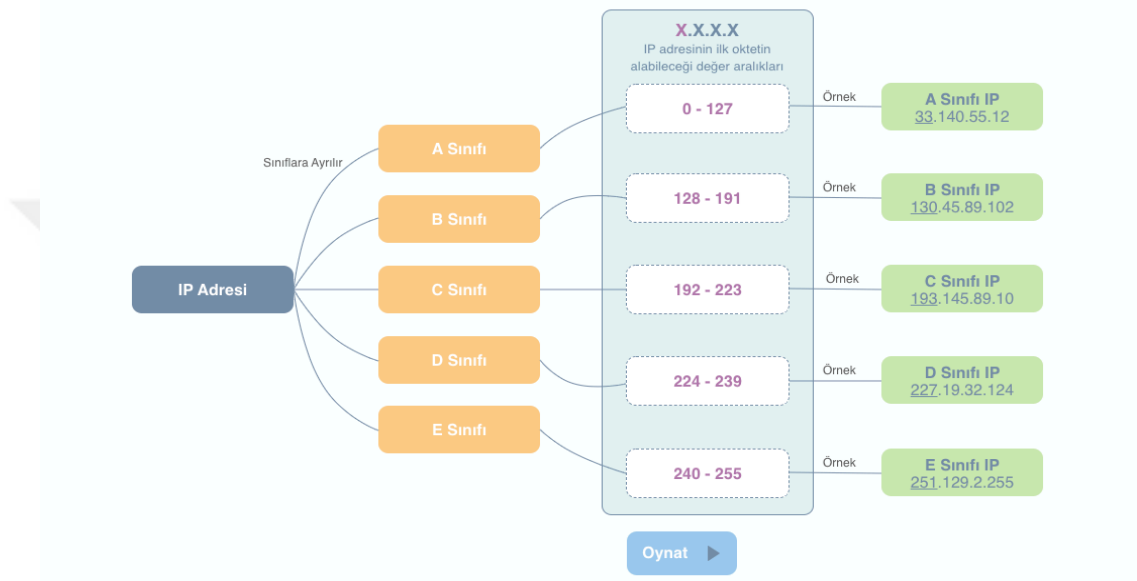
Şekil 6. IP Sınıflarının Alabileceği Değer Aralıklarını Gösteren Kavram Haritası



Şekil 7. IP Sınıflarının Ağ ve Düğüm Numarasını Gösteren Kavram Haritası

3.4.4.2. Animasyonlu Kavram Haritası

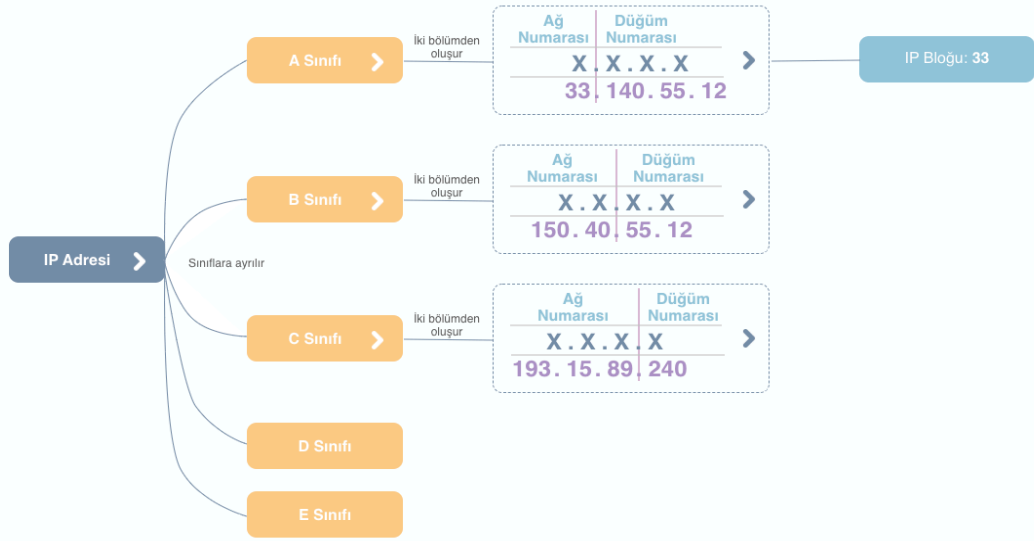
Kavram haritasının alt öğelerinin ve aralarındaki ilişkinin Oynat düğmesinin katılımcıya aşama aşama hareketli olarak sunulduğu kullanım biçimidir. Animasyonlu kavram haritalarında (Şekil 8) “Oynat” düğmesi ile katılımcı animasyonu başlatır ve kavramlar arasındaki bağlantılar sırasıyla katılımcıya gösterilir.



Şekil 8. Animasyonlu Kavram Haritası Örneği

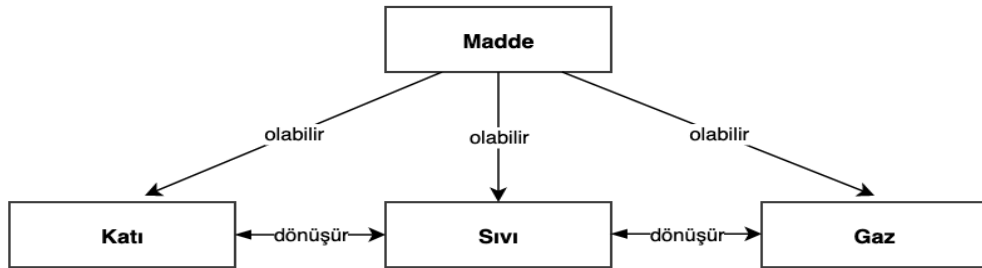
3.4.4.3. Etkileşimli Kavram Haritası

Kavram haritasının her bir alt öğesinin katılımcının isteği doğrultusunda katılımcı tarafından açılarak bir etkileşim ile görüntülendiği kullanım biçimidir. Etkileşimli kavram haritasında (Şekil 9) katılımcı kavramlar arasındaki bağlantıları görüntülemek için ok simgesi olan kavramların üzerine tıklar ve bu bağlantıları kendi isteği doğrultusunda, istediği sırada görüntüler.



Şekil 9. Etkileşimli Kavram Haritası Örneği

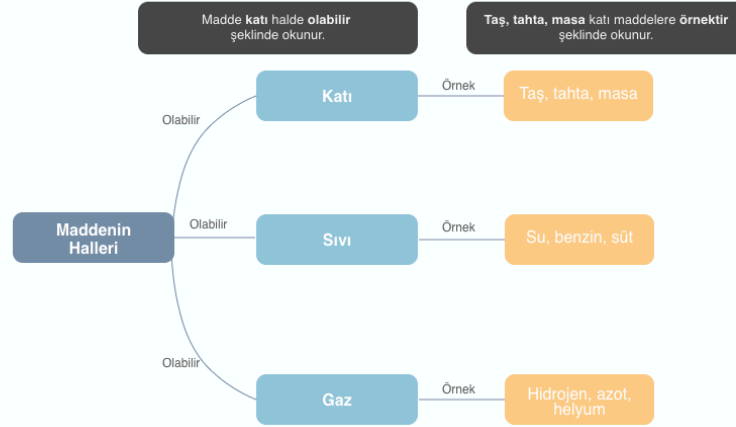
Araştırmalar, kavram haritalarının etkililiğinin, kullanıcıların bu haritaları yorumlamayı bilmelerine bağlı olduğunu göstermektedir (Hall ve Strangman, 2002; Nesbit ve Adesope, 2006). Araştırmalar bu durumdan olumsuz etkilenebileceğinden, çalışma öncesinde katılımcılara kavram haritalarının yorumlanmasıyla ilgili bilgilendirme yapılması önerilmektedir (Schroeder ve diğerleri, 2018; Stull ve Mayer, 2007). Bu bağlamda, çalışmada hazırlanan kavram haritalarının öncesinde öğrencilere kavram haritalarını nasıl kullanılacağını anlatan kılavuz bir kavram haritası eklenmiştir. Bu harita katılımcıların temel düzeyde bilgi sahibi olabileceği maddenin halleri konusunda hazırlanmıştır (Şekil 10).



Şekil 10. Kavram Haritası ve Kavramlar Arasındaki Bağlantıların Kullanımı

Bu kavram haritasından yola çıkılarak diğer kavram haritaları gibi Şekil 11’de yer alan bir kılavuz kavram haritası oluşturulmuştur. Oluşturulan bu kavram haritası durağan, animasyonlu ve etkileşimli kavram haritalarının her biri için farklı kullanım adımlarını anlatan açıklamalar içermektedir.

Bir kavram haritasını nasıl yorumlayabilirim?



Şekil 11. Kılavuz Kavram Haritası

3.4.5. Deneysel İşlem Aşamaları

Araştırma verileri Ege Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nin bilgisayar laboratuvarlarında toplanmıştır. Uygulamanın yapılacağı bilgisayar laboratuvarlarının programları öğrenilerek, uygunluk durumlarına göre laboratuvarların uygulama süresince kullanımına yönelik planlama yapılmıştır. Uygulamaya katılacak öğrenciler için Ege Üniversitesi Eğitim Fakültesinden öğretim üyeleri ile görüşmeler yapılmıştır. Araştırmanın kapsamı ve uygulama hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Öğretim üyelerinden gönüllü öğrencilerin araştırmaya katılması için yönlendirilmesi konusunda destek istenmiştir. Bilgisayar laboratuvarlarının uygulama için gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Bilgisayar açık duruma getirilmiş ve çoklu ortam içeriği seslendirildiğinden her bilgisayara kulaklık bağlantısı sağlanmıştır. Bilgisayarlarda internet bağlantıları ve ses ayarları kontrol edilerek uygulama ekranı açık halde öğrencilerin kullanımına sunulmuştur.

Araştırma kapsamında kullanılacak web uygulamasının, gerçek uygulama yapılmadan önce test edilmesi için bir pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen pilot uygulamaya Ege Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri bölümünde öğrenim gören 10 üçüncü sınıf öğrenci katılmıştır. Pilot uygulama sırasında öğrenciler ve uygulamanın işleyişi kontrol edilmiştir. Öğrenciler pilot uygulamayı 20 ile 25 dakika arasında sorunsuz bir biçimde tamamlanmıştır. Pilot

uygulama sonucunda web uygulamasının ve bilgisayar laboratuvarlarındaki gereçlerin gerçek uygulama için uygun olduğu görülmüştür.

Araştırmada pilot uygulaması yapıldıktan sonra gerçek uygulama süreci başlatılmıştır. Uygunluğu daha önceden belirlenen bilgisayar laboratuvarlarının kontrolü yapılarak uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Araştırmaya katılacak gönüllü öğrenciler öğretim üyeleri tarafından yönlendirilmiştir. Öğrencilerden bilgisayarlara rastgele oturmaları istenmiştir.



Şekil 12. Uygulama Sırasında Katılımcıları Gösteren Fotoğraf

Araştırmanın uygulaması Bilişim Teknolojileri (BT) laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. BT laboratuvarında bulunan bilgisayarlar aşağıdaki özelliklere sahip olup uygulamanın sorunsuz olarak ilerlemesine olanak sağlayan özellikleri barındırmaktadır.

- İşletim sistemi: Windows 10 Pro 64bit
- İşlemci markası: Intel® Core™ i5-7500 İşlemci
- İşlemci hızı: 3.4 Ghz
- Bellek: 8GB DDR2
- Ekran kartı markası: MSI R7 240 1GD3 LP 1GB DDR3 64Bit AMD Radeon
- Ekran kartı hızı: 600 MHz / 1600 MHz
- Klavye: Everest KM-6017 Siyah Usb Kablosuz Q Multimedia Klavye

- Fare: Everest SM-601 Kablolu Siyah Optik Mouse
- Kulaklık: Philips Shl3070Bk/00 Bass
- Monitör boyutu: 19,5 inç (1600 x 900)

Deney gruplarının ve kontrol grubunun uygulama sırasında karşılaştıkları ekranların görüntüleri sırasıyla aşağıda verilmiştir. İlk olarak katılımcılara araştırma hakkında bilgi verilmiş ve gönüllü olarak katıldıklarına dair izin alınmıştır.

Merhaba,

Bu çalışmanın amacı "Durağan, Animasyonlu ve Etkileşimli Kavram Haritalarının Çoklu Ortamlardan Öğrenmeye Etkisinin İncelenmesi"dir. Bu amaçla hazırlanmış öğrenme ortamı süreç içinde siz yönlendirecektir. Çalışmanın yaklaşık 30 dk sürmesi beklenmektedir. Çalışmanın hiçbir anında not almayınız.

Bu çalışmaya katılım tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Katılımcıların çalışmayı terk etme hakları saklı tutulmaktadır. Çalışmada kişisel veri toplanmayacak, toplanan veriler yalnızca bilimsel raporlarda kullanılacaktır.

Çalışmaya katkılarınız için teşekkür ederiz.

Dr. Öğrt. Üyesi Onur Dönmez, Şevket Polan

☐ Bilgilendirmeyi okudum. Çalışmaya katılmayı kabul ediyorum.

İleri

Şekil 13. Uygulama Başlangıç Ekranı

Katılımcılardan okudukları bölüm, sınıf, cinsiyet ve yaş bilgileri demografik bilgiler formu ile alınmıştır.

- Aşağıdaki formda sizi tanımlayabilmemiz için gerekli bilgiler bulunmaktadır.
- Lütfen tüm alanları doldurduktan sonra İleri düğmesine tıklayınız.

Bölüm	Seçiniz
Sınıf	Seçiniz
Cinsiyet	Seçiniz
Yaş	Seçiniz
İleri	

Şekil 14. Demografik Bilgiler Formu

Araştırmaya katılan deney gruplarındaki ve kontrol grubundaki katılımcıların IP ve IP sınıfları konusuna yönelik bilgi seviyelerini belirlemek amacıyla ön test uygulanmıştır. Bu adımda kullanılan ön test EK 2’de yer almaktadır.

- Bu test, “Bilgisayar Ağları ve İletişim” dersi kapsamında “IP ve IP Sınıfları” konusuna yönelik öğrenenlerin başarılarını değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Lütfen soruları dikkatlice okuyunuz.
- Testi tamamladıktan sonra ileri düğmesine tıklayarak devam edebilirsiniz.

1) Bir IP adresi kaç bit’ten oluşur?

- ☐ 8
☐ 10
☐ 16
☐ 32
☐ 48

Temizle

2) Bir IP adresi kaç oktetten oluşur?

- ☐ 2
☐ 4
☐ 8
☐ 16
☐ 32

Temizle

Şekil 15. Ön Test

Katılımcılara konu ile ilgili kavram haritaları verilmeden önce kavram haritalarını nasıl kullanacaklarını ve yorumlayacaklarını adım adım gösteren Şekil 11’deki kılavuz kavram haritası kullanılmıştır. Ayrıca gruplara göre, bu kavram haritasına animasyonlu kavram haritasında “Oynat” seçeneği ile ilgili bilgi, etkileşimli kavram haritalarında ise etkileşim seçenekleri ile ilgili bilgiler eklenmiştir. Bu adım sonrasında deney gruplarına grafik düzenleyici olarak kullanılan kavram haritaları sunulmuştur. Sırasıyla Şekil 5, Şekil 6 ve Şekil 7’de yer alan kavram haritalarının durağan, animasyonlu ve etkileşimli türleri ekrana gelmiştir. Kontrol grubundaki katılımcılar grafik düzenleyici olarak kavram haritası görmeden çoklu ortam içeriğini izleme adımına geçmiştir.

Katılımcılar çoklu ortam içeriğini izlemeye geçmeden önce bilgilendirilmiştir. Katılımcılara kulaklıkları kullanmaları ve video kontrollerinin olmadığı yönünde uyarılar yapılmıştır.

- Bir sonraki sayfada size IP ve IP Sınıfları konusu anlatan bir video gösterilecektir.
- Video sesli olarak verileceğinden başlamadan önce kulaklığınızı takmanız gerekmektedir.
- Videoyu başlattıktan sonra kontrol etmenize izin verilmeyecektir.
- Video bittiğinde size IP ve IP Sınıfları ile ilgili 15 soruluk bir test uygulanacaktır.
- Hazır olduğunuzda "İleri" düğmesine tıklayarak devam edebilirsiniz.

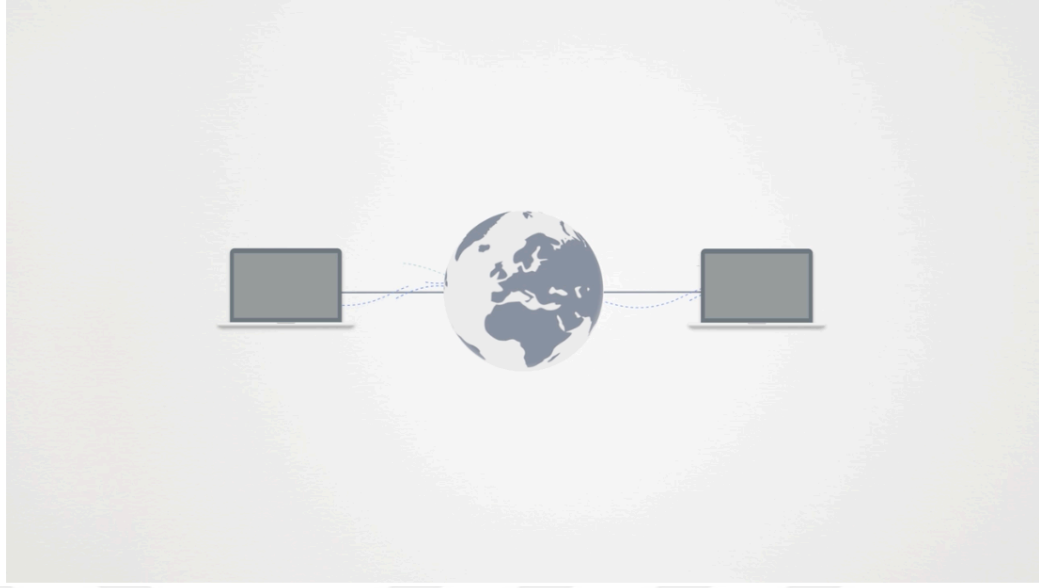
İleri

Şekil 16. Çoklu Ortam İçeriği Öncesi Uyarı Ekranı

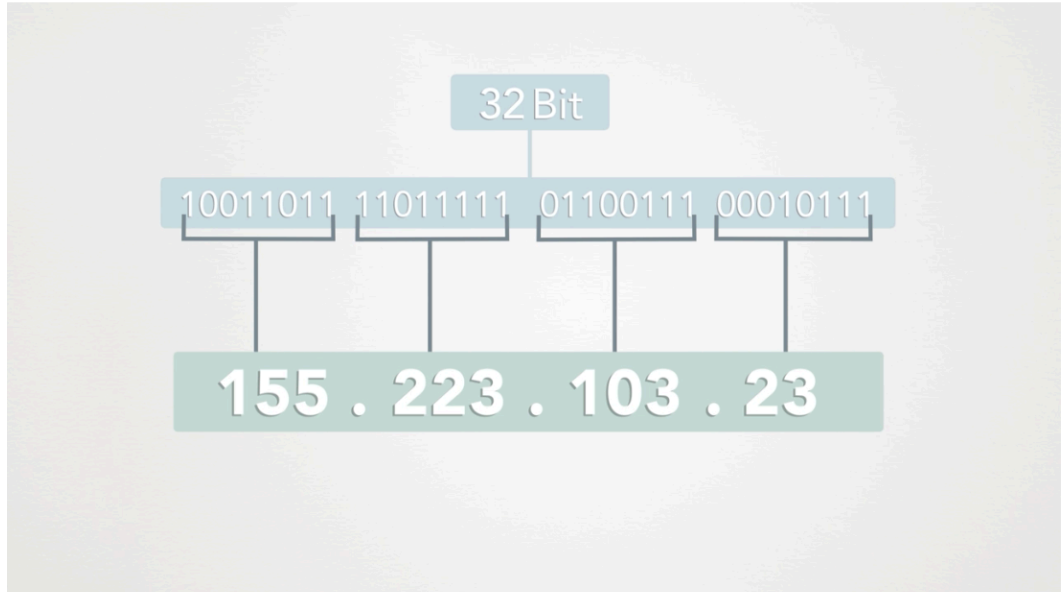
Çoklu ortam içeriğinde yalnızca oynatma kontrolü verilmiştir. Sonrasında video içerik bitene kadar durdurma, ileri-geri sarma ve atlama gibi kontrollere izin verilmemiştir. Çoklu ortam içeriğinden örnek ekran görüntüleri senaryo akışına göre aşağıda verilmiştir.



Şekil 17. Çoklu Ortam İçeriği Başlatma Ekranı



Şekil 18. Çoklu Ortam İçeriği Örnek Ekran Görüntüsü



Şekil 19. Çoklu Ortam İçeriği Örnek Ekran Görüntüsü

Çoklu ortam içeriğinden sonra katılımcılara başarı testi, son test olarak sunulmuştur. Katılımcılar testi yanıtladıktan sonra uygulamayı sonlandırmışlardır.

- Bu test, “Bilgisayar Ağları ve İletişim” dersi kapsamında “IP ve IP Sınıfları” konusuna yönelik öğrenenlerin başarılarını değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Lütfen soruları dikkatlice okuyunuz.
- Testi tamamladıktan sonra İleri düğmesine tıklayarak devam edebilirsiniz.

1) Bir IP adresi kaç bit'ten oluşur?

- ☐ 8
☐ 10
☐ 16
☐ 32
☐ 48

Temizle

2) Bir IP adresi kaç oktetten oluşur?

- ☐ 2
☐ 4
☐ 8
☐ 16
☐ 32

Temizle

Şekil 22. Son Test

Uygulamanın son aşamasında katılımcılara teşekkür edilmiş ve araştırma hakkında bilgi almak isteyen katılımcılar için araştırmacıların iletişim bilgileri paylaşılmıştır.

Teşekkürler,

Çalışmaya destek verdiğiniz için teşekkür ederiz.

Çalışma ve sonuçlar hakkında bilgi almak için araştırmacılara e-posta ile ulaşabiliriz.

Dr. Öğrt. Üyesi Onur Dönmez, Ege Üniversitesi Eğitim Fakültesi, onur.donmez@ege.edu.tr
Şevket Polan, Yaşar Üniversitesi, sevket.polan@yasar.edu.tr

Şekil 23. Teşekkürler Ekranı

Uygulamayı tamamlayan öğrenciler laboratuvarı, uygulama başlamadan önce kendilerine bildirildiği gibi diğer katılımcıları rahatsız etmeyecek biçimde ayrılmışlardır.

3.4.6. Verilerin Analizi

Bu araştırma ile grafik düzenleyici olarak kullanılan durağan, etkileşimli ve animasyonlu kavram haritalarının, çoklu ortamlardan öğrenmeye etkileri incelenmiştir. Araştırmanın bağımlı değişkeni öğrenenlerin başarı testi puanları, bağımsız değişkeni ise çoklu ortam ile birlikte kullanılan durağan, animasyonlu ve etkileşimli kavram haritası türleridir. Araştırmanın alt amaçlarını yanıtlamak için yapılan işlemler sırasıyla belirtilmiştir:

- Verilerin normal dağıldığı tespit edildiğinden, parametrik analiz teknikleri kullanılmıştır.
- Deney gruplarının ve kontrol grubunun başarı puanlarının kavram haritası türlerine göre farklı olup olmadığı *tek yönlü varyans analizi (ANOVA)* ile belirlenmiştir.
- ANOVA testi sonuçlarının incelenmesinde Scheffe post-hoc testi kullanılmıştır.
- Kavram haritalarını inceleme sürelerinin başarıya etkisinin olup olmadığını test etmek amacıyla ANCOVA analizi yapılmıştır.
- Verilerin analizinde SPSS Statistics 26 sürümü kullanılmıştır.

BÖLÜM IV

4. BULGULAR

Bu bölümde araştırma sorularını yanıtlamak için uygulanan istatistiksel teknikler ve sonuçları raporlanmıştır. Öncelikle, ön test ve son test başarı puanlarının t testi sonuçları raporlanmış, ardından kavram haritalarının öğrenmeye etkilerinin gruplar arasında kıyaslanmasına geçilmiştir.

Tablo 10. *Kavram Haritası Türlerine Göre Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının T-Testi Sonuçları*

Gruplar	N	Ön Test		Son Test		t(48)	p	d
		$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD			
K	49	3.06	2.01	7.29	3.22	10.19	<.001	1.45
DK	49	2.96	1.92	8.22	3.70	9.78	<.001	1.40
AK	49	3.18	1.86	10.57	2.47	15.42	<.001	2.20
EK	49	2.71	2.06	8.96	2.60	13.81	<.001	1.97

* **K:** Kontrol Grubu, **DK:** Durağan Kavram Haritası Grubu, **AK:** Animasyonlu Kavram Haritası Grubu, **EK:** Etkileşimli Kavram Haritası Grubu

Grupların ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması için yapılan t testi sonrasında sonuçlar K için $t_{48}=10.19$, $p<.001$, DK için $t_{48}=9.78$, $p<.001$, AK için $t_{48}=15.42$, $p<.001$ ve EK için $t_{48}=13.81$, $p<.001$ şeklinde raporlanmıştır. Bu doğrultuda H_1 hipotezi kabul edilmiş olup ve tüm gruplarda son test lehine anlamlı bir fark görüldüğü söylenebilir. Buna göre K ($\bar{X}=7.29$), DK ($\bar{X}=8.22$), AK ($\bar{X}=10.57$) ve EK ($\bar{X}=8.96$) son test puanları ortalamaları tüm gruplar için ön test puanları ortalamalarından büyüktür. Bu sonuçlara göre tüm gruplar son testten ön teste göre daha iyi puanlar alarak çoklu ortamdan öğrenmişlerdir. Hangi grubun daha başarılı olduğunu raporlamak için katılımcıların son test başarı ve ön test başarı puanları arasındaki fark bulunarak erişim puanları hesaplanmış ve erişim puanları ile ANOVA gerçekleştirilmiştir.

Tablo 11. *Kavram Haritası Türlerine Göre Katılımcıların Erişim Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları*

Gruplar	N	$\bar{X}$	SD	F	p	η^2
K	49	4.22	3	8.165	<.001	.11
DK	49	5.27				
AK	49	7.39				
EK	49	6.24				

Yapılan varyans analizi kavram haritası türünün çoklu ortamlardan öğrenme üzerinde önemli bir etkisi olduğunu göstermiştir $F_{(3,192)} = 8.165, p = <.001$). ANOVA sonrası hangi çoklu karşılaştırma tekniğinin kullanılacağına karar vermek için öncelikle Levene's testi ile grup dağılımlarının varyanslarının homojen olup olmadığı hipotezi sınanmış ve homojenlik şartının sağlandığı saptanmıştır $F_{(3,192)} = 1.598, p = .191 > .05$). Gruplar arası farkı raporlamak için post-hoc analizlerinden Scheffe testi uygulanmıştır. Tablo 12'de Scheffe testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 12. *Kavram Haritası Türlerine Göre Katılımcıların Erişi Puanlarına İlişkin Scheffe Testi Sonuçları*

Gruplar	Gruplar Arası	Ortalamalar Arası Fark	Standart Hata	p
K	DK	-1.041	.669	.492
	AK	-3.163*	.669	<.001
	EK	-2.020*	.669	.030
DK	K	1.041	.669	.492
	AK	-2.122*	.669	.020
	EK	-.980	.669	.545
AK	K	3.163*	.669	<.001
	DK	2.122*	.669	.020
	EK	1.143	.669	.407
EK	K	2.020*	.669	.030
	DK	.980	.669	.545
	AK	-1.143	.669	.407

* Farklılık istatistiki olarak anlamlıdır ($p < .05$)

Tablo 12'de sunulan analiz sonuçlarına göre, AK-K ve AK-DK grupları arasında AK lehine, ayrıca EK-K grupları arasında EK lehine erişim puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. DK-K ve DK-EK gruplarının kendi aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Tüm kavram haritası türlerinin kontrol grubuna karşı bir avantajı yoktur. Bu durumda grafik düzenleyici olarak kavram haritası kullanımının tüm kavram haritası türleri için öğrenenlerin başarısına olumlu bir etkisi olduğundan söz edilememektedir. Ancak durağan kavram haritası kullanmak yerine, animasyonlu ya da etkileşimli kavram haritası kullanıldığında öğrenenlerin daha yüksek düzeyde başarı elde edebileceği söylenebilir.

Tablo 13. Gruplar ve İnceleme Süreleri Ortak Testi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
İnceleme Süresi	162.319	1	162. 319	15.836	<.001
Gruplar*İnceleme Süresi	24.876	2	12.438	2.004	.299
Hata	1937.207	189	10.250		
Toplam	8925	196			

Araştırmada gruplarında kavram haritalarını inceleme sürelerinin başarıya etkisinin olup olmadığını test etmek amacıyla ANCOVA analizi yapılmıştır. Gruplar ve kavram haritalarını inceleme sürelerinin arasındaki ilişkiye bakıldığında gruplar ve inceleme süresi ortak etkisinin anlamsız olduğu görülmektedir, $F_{(2,189)}=1.21$, $p=.299>.05$. Bu durum regresyon eğrilerinin eşitliğinin bozulmadığını ve varsayımın sağlandığını göstermiştir. Yapılan ANCOVA analizi ile grupların inceleme sürelerine göre düzeltilmiş erişim puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı test edilmiştir. ANOVA analizi sonucunda Levene's testi ile grup arasındaki varyanslarının homojenliği hipotezi sınanmış ve homojen olduğu saptanmıştır $F_{(2,192)}=1.179$, $p=.319 > .05$).

Tablo 14. İnceleme Sürelerine Göre Düzeltilmiş Erişim Puanlarının Gruplara Göre ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
İnceleme Süresi	144.693	1	144.693	14.085	<.001
Grup	61.756	3	20.585	2.004	.115
Hata	1962.083	191	10.273		
Toplam	1962.083	195			

İnceleme süreleri kontrol edildiğinde katılımcıların erişim puanları bağlamında gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır, $F_{(3,191)}=2.004$, $p=.115>.05$. Bu sonuçlara göre çoklu ortamda gruplar arasında bulunan fark, kullanılan kavram haritası türünden çok, inceleme süresinden kaynaklanıyor olabilir.

BÖLÜM V

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Günümüzde her alanda başlayan dijital dönüşümün eğitim-öğretim alanındaki yansımaları, öğrenme ortamlarının ve çoklu ortam araçlarının gelişmesine olanak tanımaktadır. Mayer (2009) tarafından önerilen ve yapılan deneysel çalışmalarla desteklenen çoklu ortam tasarım ilkelerinin bu dönüşüm bağlamında deneylerle yeniden sınanmalı ve alanyazın güncel çalışmalarla desteklenmelidir. Bu araştırmanın amacı grafik düzenleyici olarak kullanılan durağan, etkileşimli ve animasyonlu kavram haritalarının, çoklu ortamlardan öğrenmeye etkilerinin incelenmesidir.

Araştırmanın amacına yönelik çoklu ortam tasarım ilkelerinden dikkat çekme ilkesinin özellikleri, uygulama yöntemleri ve sınırlılıkları araştırılmıştır. Grafik düzenleyiciler bir dikkat çekme türüdür ve yapılan çalışmalarla etkinliği araştırılmıştır (De Jong ve Van Der Hulst, 2002; Nilsson ve Mayer, 2020; Schneider ve diğerleri, 2018; Stull ve Mayer, 2007; van Gog, 2014). Bu çalışmada da grafik düzenleyicilerin bir dikkat çekme türü olarak kullanımının çoklu ortamdan öğrenmeye etkilerinin araştırılmasına karar verilmiştir. Grafik düzenleyici türleri incelendiğinde yaygın bir kullanım alanı olan kavram haritalarına bu çalışmada yer verilmiştir ve kavram haritalarının alanyazında yer alan kullanım türlerinin çoklu ortamlardan öğrenmeye etkisi incelenmiştir. Araştırma için belirlenen konunun anlatımına yönelik kavram haritaları (durağan, animasyonlu, etkileşimli) ve videodan oluşan bir çoklu ortam materyali hazırlanmıştır. Bu materyalin etkilerinin incelenebilmesi için çalışma sürecinde bir başarı testi geliştirilmiştir. Araştırmada deneysel bir desen kullanılmıştır ve katılımcılar araştırma kapsamında dört gruba ayrılmıştır. Bu gruplar incelenen kavram haritası türlerine göre durağan, animasyonlu ve etkileşimli kavram haritasını kullanan gruplar olarak belirlenmiştir. Bu gruplara ek olarak kavram haritasının kullanılmadığı bir kontrol grubuna da çalışmada yer almıştır.

Araştırmadan elde edilen verilere göre, inceleme sürelerinden bağımsız animasyonlu kavram haritasını ve etkileşimli kavram haritasını kullanan grup ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak animasyonlu ve etkileşimli kavram haritası lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır. Diğer bir kavram haritası türü olan durağan kavram haritasını kullanan grup ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı

bir fark bulunamamıştır. Araştırmada grafik düzenleyici olarak kavram haritası kullanımının tüm kavram haritası türleri için öğrenenlerin başarısına aynı derecede olumlu bir etkisi olduğundan söz edemeyiz.

İnceleme süreleri kontrol edildiğinde ise gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Bu sonuçlara göre çoklu ortamda gruplar arasında animasyonlu ve etkileşimli kavram haritası lehine bulunan anlamlı fark kullanılan kavram haritası türünden çok inceleme süresinden kaynaklanıyor olabilir.

Kavram haritası kullanımının öğrenen başarısına olumlu etkileri olduğundan birçok çalışmada söz edilmiştir (Chen ve Wang , 2017; Ciullo ve Reutebuch, 2013; Clark ve Mayer, 2008; Dexter ve Hughes, 2011; Stull ve Mayer, 2007; Morfidi ve diğerleri, 2018; Novak ve Cañas, 2006; Willerman ve Mac Harg, 1991). Kavram haritalarının türlerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda animasyonu ve etkileşimli kavram haritalarının durağan kavram haritalarına göre etkilerinin incelendiği görülmektedir.

Kavram haritası türlerinin kendi aralarındaki farklılaşmaya baktığımızda ise, animasyonlu kavram haritası kullanan grup ile durağan ve etkileşimli kavram haritası kullanan grup arasında animasyonlu kavram haritası lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır. Etkileşimli ve durağan kavram haritası kullanan gruplar arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Alanyazında animasyonlu kavram haritaların ve animasyonlu metinlerin karşılaştırıldığı çalışmalarda animasyonlu kavram haritalarının öğrenen başarısını artırdığı araştırmacılar tarafından raporlanmıştır (Blankenship ve Dansereau, 2000; Nesbit ve Adesope, 2005). Nesbit ve Adesope (2006) tarafından animasyonlu ve etkileşimli kavram haritası kullanımının durağan kavram haritası kullanımına göre öğrenmeye olan etkisinin daha başarılı olduğunu söylemektedir. Bu çalışmanın bulguları ise Nesbit ve Adesope (2006) tarafından yapılan meta analizde belirtilen bulguyu animasyonlu kavram haritası açısından doğrular nitelikte olup etkileşimli kavram haritası açısından farklıdır. Schroeder ve diğerleri (2018) ise yaptıkları meta analizde animasyonlu ve etkileşimli kavram haritası kullanımının Nesbit ve Adesope (2006)'un yaptıkları çalışmanın aksine durağan kavram haritalarına göre öğrenmeye etkileri arasında önemli bir fark olmadığını, bunun nedeninin ise yapılan araştırma sayılarının dengesizliğinden kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir.

Çalışmada etkileşimli kavram haritası kullanan grup ve herhangi bir kavram haritası kullanmayan kontrol grubu arasında da etkileşimli kavram haritası kullanan grup lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmuştur. Etkileşimli kavram haritaların kullanıcı yönetimli olması ve öğrenenin kendi hızında ilerlemesi nedeniyle etkili bir araç olabileceği varsayılmaktadır. Ancak etkileşimli kavram haritaları kullanıcı tarafından yönetildiği için yapıları itibarıyla öğrenenlere karmaşık gelmiş olabilir ya da öğrenenlerin kavramlar arasında kaybolmasına neden olduğu düşünülmektedir.

Çoklu ortam araştırmalarında sunulan çoklu ortam materyallerinin inceleme ya da izleme süreleri önemli bir değişken olduğundan söz edilmektedir (She ve Chen, 2009; Eite ve diğerleri, 2013; Schwan ve diğerleri, 2018). İnceleme süresi arttığında hatırlama, başarı ve memnuniyetin olumlu yönde etkilendiği araştırmalarda rapor edilmektedir (Schwan ve diğerleri, 2018; She ve Chen 2019).

Bu çalışmada da inceleme süreleri kontrol edildiğinde katılımcıların erişim puanları bağlamında gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bu nedenle kavram haritası türlerinin karşılaştırıldığı gruplar arasında bulunan fark kullanılan kavram haritası türünden çok inceleme süresinden kaynaklanıyor olabilir. Bu durum inceleme süreleri kontrol edilerek kavram haritası türlerinin karşılaştırıldığı bir araştırma ile incelenebilir.

Sonuç olarak, kavram haritası türlerinden animasyonlu ve etkileşimli kavram haritasının çoklu ortamlarda bir dikkat çekme unsuru olarak kullanılmasının öğrenmeye olumlu etkisinden söz edilebilir. Animasyonlu ve etkileşimli bir kavram haritası kullanıldığında öğrenenlerin materyal içerisindeki kavramlar arasındaki ilişkiyi daha iyi kurdukları, içeriğin akışı ve önemli noktalarına dikkat ettikleri söylenebilir. Bilgiyi seçmede ve bilginin zihinsel olarak organize edilmesi için çoklu ortamlarda animasyonlu ve etkileşimli kavram haritaları kullanılabilir.

Çevrimiçi olarak sunulan derslerin yaygınlaşmasıyla çoklu ortamların, öğrenme-öğretme süreçlerinde kullanılan en yaygın ders materyallerinden biri olduğu bilinmektedir (Mayer, 2017; Sorden, 2012; Soemer, 2016). Çoklu ortamların öğrenmeye olan etkilerini artırmak için çoklu ortamların sunuş biçimlerinde çeşitlilik oluşturulmalıdır. Bu çeşitliliği oluşturmak için çoklu ortamlarda farklı teknolojilerden (ses, video, animasyon) ve öğretim stratejilerinden (kavram haritası, geribildirim)

yararlanılabilir. Bu teknoloji ve stratejilerin çoklu ortam ile öğrenmeye olan etkileri ÇOÖBK ilkelerine göre araştırılmaktadır. Bu çalışmada da bir ÇOÖBK ilkesi olan dikkat çekme ilkesi araştırılmıştır. Bir dikkat çekme unsuru olarak kullanılan kavram haritasının, farklı kullanım türlerinin araştırıldığı çalışmada alanyazına katkı sağlayacak dikkat çekici bulgulara ulaşılmıştır. Bu bulgular, daha sonrası için yapılacak çalışmalara, çoklu ortam geliştirme süreçlerinde dikkat çekme ilkesinin kullanımı, kavram haritası kullanımı ve türleri konusunda yol gösterici niteliktedir. Çoklu ortam geliştiricileri dikkat çekme ve kavram haritalarının potansiyelinin farkında olmalıdırlar. Araştırmacılara çalışmalarına farklı çoklu ortamları, eğitim içeriğini ve öğrenenleri dahil ederek bu alandaki çeşitliliği sağlamaları önerilir. Bu çalışmanın benzeri kavram haritalarının etkisi inceleme süresi kontrol edilerek gerçekleştirilebilir. Öğrenilen bilginin farklı durumlar karşısında kullanımına yönelik transfer testi araştırma kapsamında uygulanabilir. Etkileşimli ve animasyonlu kavram haritalarının karşılaştırıldığı bir çalışma yapılabilir. İleriye yönelik araştırmalarda ön ölçülme etkisini kontrol etmek için Solomon dörtlü grup gibi bir deneysel desen uygulanabilir.

KAYNAKÇA

- Akbulut, Y. (2007). Effects of multimedia annotations on incidental vocabulary learning and reading comprehension of advanced learners of English as a foreign language. *Instructional Science*, 35 (6), 499-517.
- Akbulut, Y. (2014). Bilişsel Yük Kuramı ve Çoklu Ortam Tasarımı. Dursun, Ö.Ö. ve Odabaşı, F.H. (Ed.). *Çoklu Ortam Tasarımı*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Anglin, G. J., Vaez, H., & Cunningham, K. L. (2004). Visual representations and learning: The role of static and animated graphics. *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*, 2, 865-916.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart, & Winston.
- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255(5044), 556-559.
- Baddeley, A. D. (1999), *Essentials of Human Memory*. Psychology Press, England. S.34.
- Blankenship, J., & Dansereau, D. F. (2000). The effect of animated node-link displays on information recall. *Journal of Experimental Education*, 68, 293–308.
- Britton, B. K., Glynn, S. M., Meyer, B. J. F., ve Penland, M. J. (1982). Effects of text structure on use of cognitive capacity during reading. *Journal of Educational Psychology*, 74, 51-61.
- Boyle, J. R., ve Weishaar, M. (1997). The effects of expert-generated versus student-generated cognitive organizers on the reading comprehension of students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research ve Practice*, 12(4), 228-235.
- Bülbül, F. (2015). *Yabancı dil olarak Türkçe öğretiminde okuduğunu anlama becerisinin kavram haritası aracılığıyla geliştirilmesi: Bir eylem araştırması*. Doktora Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye.

- Cañas, A. J., Ford, K. M., Novak, J. D., Hayes, P., Reichherzer, T., & Suri, N. (2001). Online concept maps: Enhancing collaborative learning by using technology with concept maps. *The Science Teacher*, 68, 49-51.
- Chandler, P., ve Sweller, J. (1991). Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition and Instruction*, 8, 293–332.
- Chang, K. E., Sung, Y. T., & Chen, I. D. (2002). The effect of concept mapping to enhance text comprehension and summarization. *Journal of Experimental Education*, 71, 5-23. doi:10.1080/00220970209602054
- Chularut, P., & DeBacker, T. K. (2004). The influence of concept map-ping on achievement, self-regulation, and self-efficacy in students of English as a second language. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 248-263. doi:10.1016/j.cedpsych.2003.09.001
- Ciullo, S. & Reutebuch, C. (2013). Computer-Based graphic organizers for students with learning disabilities: a systematic review of literature. *Learning Disabilities Research & Practice*, 28(4), 196-210.
- Clark, J.M., & Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*, 3(3), 149-210.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2008). Learning by viewing versus learning by doing: Evidence-based guidelines for principled learning environments. *Performance Improvement*, 47(9), 5-13.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2011). E-learning and the science of instruction. San Francisco: Pfeiffer.
- Clark, R. ve Mayer, R. (2016). *E-learning and the science of instruction: proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*. Hoboken, New Jersey: Wiley.
- Creswell, J. W. (2012). Educational research: planning. *Conducting, and Evaluating*.

- Cutrer, W. B., Castro, D., Roy, K. M., ve Turner, T. L. (2011). Use of an expert concept map as an advance organizer to improve understanding of respiratory failure. *Medical teacher*, 33(12), 1018-1026.
- Çobanoğlu, A. A., Uzunboylar, O., Koç M. ve Eğin, F. (2016). *Proceeding Book* (2. Baskı). İnceoğlu M. M. ve ark. (Ed.), Bir Bilgisayar, Yazılım ve Algoritma Açık Dersinin Çokluortam Öğrenme İlkelerine Dayalı İncelenmesi (s. 292-308). İzmir: 3. Uluslararası Eğitimde Yeni Yönelimler Konferansı.
- De Jong, T., & Van Der Hulst, A. (2002). The effects of graphical overviews on knowledge acquisition in hypertext. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18(2), 219-231.
- De Koning, B. B., Tabbers, H. K., Rikers, R. M. J. P., & Paas, F. (2009). Towards a framework for attention cueing in instructional animations: Guidelines for research and design. *Educational Psychology Review*, 21, 113–140. doi:10.1007/s10648-009-9098-7
- De Westelinck K. (2009), *Generalizability of the design principles for learning materials derived from the “Cognitive Theory of Multimedia Learning”*. http://users.ugent.be/~mvalcke/CV/Proefschrift_KDW.pdf. 03.08.2019
- Demirci, T. (2015). *Biyokimya dersi "Protein sentezi" konusunda kavram haritalarına dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarına, kavram yanlışlarının belirlenmesine ve giderilmesine etkisi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Türkiye.
- Dexter, D. D. & Hughes, C. A. (2011). Graphic organizers and students with learning disabilities: A meta-analysis. *Learning Disability Quarterly*, 34, 51–72
- Dolittle E.P. McNeill N.A. Terry K.P. ve Scheer S.B. (2004). *Interactive Multimedia in Education and Training*. Ed: Mishra S. ve Scharma R.C. Hershey USA. ISBN 1-59140-393-6.

- Eitel, A., Scheiter, K., & Schüler, A. (2013). How inspecting a picture affects processing of text in multimedia learning. *Applied Cognitive Psychology*, 27(4), 451-461.
- Erdoğan, A. (2007). *Kavram haritalarının calculus öğretiminde kullanılması*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Türkiye.
- Fletcher, J. D., & Tobias, S. (2005). The multimedia principle. In *Cambridge Handbook of multimedia learning*.
- Gallego, M. A., Duran, G. Z., ve Scanlon, D. J. (1989). Interactive teaching and learning: Facilitating learning disabled students' transition from novice to expert. *Literacy Theory and Research*, 311-319.
- Guo, P. J., Kim, J. and Rubin, R. (2014). How Video Production Affects Student Engagement: An Empirical Study of MOOC videos. In *Proceedings of the first ACM conference on Learning@ scale conference* (pp. 41-50).
- Hall, T., & Strangman, N. (2002). Graphic organizers. *National Center on Accessing the General Curriculum*, 1-8.
- Harp, S. F., & Mayer, R. E. (1998). How seductive details do their damage: a theory of cognitive interest in science learning. *Journal of Educational Psychology*, 90, 414-434.
- Johnson, A. M., Ozogul, G., & Reisslein, M. (2015). Supporting multimedia learning with visual signalling and animated pedagogical agent: Moderating effects of prior knowledge. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(2), 97-115.
- Kalyuga, S., Chandler, P., & Sweller, J. (1999). Managing split-attention and redundancy in multimedia instruction. *Applied Cognitive Psychology: The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition*, 13(4), 351-371.
- Kalyuga, S. (2005). Prior knowledge principle in multimedia learning. *The Cambridge handbook of multimedia learning*, 325-337.

- KIŞLA, T., EMİRTEKİN, E., POLAN, Ş., & DÖNMEZ, O. Etkileşimli Eğitsel Video ve Başarı Testinin Geliştirilmesi: IP Adresi Kavramı Örneği. *Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 42-51.
- Kuzu, A. (2017). *Çoklu Ortam Tasarımı* (3. Baskı). Özcan Özgür Dursun, Hatice Ferhan Odabaşı (Ed.), *Çoklu Ortam Uygulamalarının Temelleri* (s. 1-35). Ankara: Pegem Akademi.
- Kuzu, A., Akbulut, Y., & Sahin, M. C. (2007). Application of multimedia design principles to visuals used in course-books: an evaluation tool. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 6 (2), 8-14.
- Manoli, P., & Papadopoulou, M. (2012). Graphic organizers as a reading strategy: Research findings and issues. *Creative education*, 3(03), 348.
- Mariano G.J. (2008). *An Investigation of the Effect of Segmentation in MML*. <http://scholar.lib.vt.edu/theses/available/etd-03312008-231514/unrestricted/MarianoDissertationETDFinal.pdf>. Erişim:03.08.2019.
- Mautone, P. D., & Mayer, R. E. (2001). Signaling as a cognitive guide in multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 93(2), 377.
- Mayer, R. E. (1979). Twenty years of research on advance organizers: Assimilation theory is still the best predictor of results. *Instructional Science*, 8, 133–167.
- Mayer, R. E. (1996). Learning strategies for making sense out of expository text: The SOI model for guiding three cognitive processes in knowledge construction. *Educational psychology review*, 8(4), 357-371.
- Mayer, R. E. (1997). Multimedia learning: Are we asking the right questions? *Educational Psychologist*, 32(1), 1-19. <https://doi.org/10.1207/s15326985ep3201>
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. New York, NY, US: Cambridge University Press. <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9781139164603>

- Mayer, R. E. (2005). The Cambridge handbook of multimedia learning. *Cambridge University Press*. Cambridge, New York.
- Mayer, R. E. (2005a). Cognitive Theory of Multimedia Learning. *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, 31-48.
- Mayer, R. E. (2005b). Introduction to multimedia learning. *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 1-16).
- Mayer, R.E. (2008). Applying the science of learning: Evidence-based principles for the design of multimedia instruction. *American Psychologist*, 63(8), 760-769.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning*. New York: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2010). Applying the science of learning to medical education. *Medical Education*, 44: 543–549.
- Mayer, R. E. (2011). Applying the science of learning to multimedia instruction. *In Psychology of learning and motivation* (Vol. 55, pp. 77-108). Academic Press.
- Mayer, R. E. (2013). Research--Based Principles for Designing Multimedia Instruction Overview of Multimedia Instruction. *Acknowledgement and Dedication*, 1-12.
- Mayer, R. E. (2014). Cognitive theory of multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.). *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 43–71). (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2017). Using multimedia for e-learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(5), 403-423.
- Mayer, R. E., & Fiorella, L. (2014). Principles for Reducing Extraneous Processing in Multimedia Learning: Coherence, Signaling, Redundancy, Spatial Contiguity, and Temporal Contiguity Principles. *The Cambridge handbook of multimedia learning*, 279-315.

- Mayer, R. E., Moreno, R. (2003), "Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning", *Educational Psychologist*, 38(1), 43–52.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2008). A cognitive theory of multimedia learning: Implications for design principles. *Science And Technology*, 23(1), 1-14.
- Mayer, R.E., Sobko, K. ve Mautone, P.D. (2003). Social cues in multimedia learning: Role of speaker's voice. *Journal of Educational Psychology*, 95, 419–425.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological review*, 63(2), 81.
- Moore, J. P., Venters, C., & Carbonetto, T. (2017, June). The Retention and Usefulness of Concept Maps as Advance Organizers. *In Proceedings of the Annual ASEE Conference & Exposition, Columbus, OH, USA*.
- Moreno, R. ve Mayer, R. E. (1999), "Cognitive principles of multimedia design: The role of modality and contiguity", *Journal of Educational Psychology*, 91, 358–368.
- Moreno, R., & Mayer, R. E. (2002). Verbal redundancy in multimedia learning: When reading helps listening. *Journal of Educational Psychology*, 94, 156–163.
- Morfidi, E., Mikropoulos, A., & Rogdaki, A. (2018). Using concept mapping to improve poor readers' understanding of expository text. *Education and Information Technologies*, 23(1), 271-286.
- Mousavi, S. Y., Low, R., & Sweller, J. (1995). Reducing cognitive load by mixing auditory and visual presentation modes. *Journal of Educational Psychology*, 87(2), 319–334.
- Nesbit, J. C., & Adesope, O. (2005). Dynamic concept maps. In P. Kommers & G. Richards (Eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2005*, In *EdMedia+ Innovate Learning* (pp. 4323–4329)

- Nesbit, J. C., ve Adesope, O. O. (2006). Learning with concept and knowledge maps: A meta-analysis. *Review of educational research*, 76(3), 413-448.
- Nilsson, R. M. & Mayer, R. E. (2002). The effects of graphic organizers giving cues to the structure of a hypertext document on users' navigation strategies and performance. *International Journal of Human-Computer Studies*, 57(1), 1-26.
- Novak, J. D. (1990). Concept mapping: A useful tool for science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 937-949. doi:10.1002/tea.3660271003
- Novak, J. D. (1991). Clarify with concept maps: A tool for students and teachers alike. *Science Teacher*, 58, 45-49.
- Novak, J. D. (2010). *Learning, creating, and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations*. Routledge.
- Novak, J. D., Bob Gowin, D., & Johansen, G. T. (1983). The use of concept mapping and knowledge vee mapping with junior high school science students. *Science education*, 67(5), 625-645.
- Novak, J. D. & Cañas, A. J. (2006). The theory underlying concept maps and how to construct and use them, technical report IHMC CmapTools. *Pensacola, FL: Institute for Human and Machine Cognition*, 1(1), 1-31
- Novak, J. D., & Musonda, D. (1991). A twelve-year longitudinal study of science concept learning. *American Educational Research Journal*, 28, 117-153. doi:10.3102/00028312028001117
- Newby, T. J., Stepich, D. A., Lehman J. D. and Rusell, J. D. (2000). Instructional technology for teaching and learning designing instruction, integrating computers and using media (2nd Ed.). *New Jersey: Prentice-Hall Inc.*
- Oliver, K. (2009). An investigation of concept mapping to improve the reading comprehension of science texts. *Journal of Science Education and Technology*, 18, 402-414.

- Owens, P., & Sweller, J. (2008). Cognitive load theory and music instruction. *Educational Psychology*, 28(1), 29-45.
- Ozan, O., & Ozarslan, Y. (2016). Video lecture watching behaviors of learners in online courses. *Educational Media International*, 53(1), 27-41.
- Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual-coding approach*. Oxford, England: Oxford University Press.
- Preiss, R. W., ve Gayle, B. M. (2006). A meta-analysis of the educational benefits of employing advance organizers. *Classroom communication and instructional processes: Advances through meta-analysis*, 329-344.
- Richter, J., Scheiter, K., & Eitel, A. (2016). Signaling text-picture relations in multimedia learning: A comprehensive meta-analysis. *Educational Research Review*, 17, 19-36.
- Scheiter, K., & Eitel, A. (2010). The effects of signals on learning from text and diagrams: how looking at diagrams earlier and more frequently improves understanding. In *International Conference on Theory and Application of Diagrams* (pp. 264-270). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Schmid, R. F., & Telaro, G. (1990). Concept mapping as an instructional strategy for high school biology. *Journal of Educational Research*, 84, 78-85.
- Schneider, S., Beege, M., Nebel, S., ve Rey, G. D. (2018). A meta-analysis of how signaling affects learning with media. *Educational Research Review*, 23(November 2017), 1-24.
- Schroeder, N. L., Nesbit, J. C., Anguiano, C. J., ve Adesope, O. O. (2018). Studying and Constructing Concept Maps: A Meta-Analysis. *Educational Psychology Review*, 30(2), 431-455.
- Shah, P., Mayer, R. E. Ve Hegarty, M. (1999). Graphs as aids to knowledge construction. *Journal of Educational Psychology*, 91, 690-702.

- She, H. C., & Chen, Y. Z. (2009). The impact of multimedia effect on science learning: Evidence from eye movements. *Computers & Education*, 53(4), 1297-1307.
- Soemer, A. (2016). The Multicomponent Working Memory Model, Attention, and Long-term Memory in Multimedia Learning: A Comment on Schweppe and Rummel (2014). *Educational Psychology Review*, 28(1), 197-200.
- Sorden, S. D. (2012). The cognitive theory of multimedia learning. *Handbook of educational theories*, 1.
- Strangman, N., Vue, G., Hall, T., & Meyer, A. (2003). Graphic organizers and implications for universal design for learning. Curriculum enhancement report. *National Center on Accessing the General Curriculum*.
- Stull, A., & Mayer, R. E. (2007). Learning by doing versus learning by viewing: Three experimental comparisons of learner-generated versus author provided graphic organizers. *Journal of Educational Psychology*, 99, 808–820.
- Schwan, S., Dutz, S., & Dreger, F. (2018). Multimedia in the wild: Testing the validity of multimedia learning principles in an art exhibition. *Learning and Instruction*.
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). The Goal-Free Effect. *Cognitive Load Theory* (ss. 89-98). Springer New York.
- Tabachnick, B. G., Fidell, L. S. and Ullman, J. B. (2007). *Using multivariate statistics* (Vol. 5). Boston, MA: Pearson.
- Van Gog, T. (2014). The signaling (or cueing) principle in multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2nd ed., pp. 263-278). New York, NY: Cambridge University Press.
- Vekiri, I. (2002). What is the value of graphical displays in learning? *Educational Psychology Review*. <https://doi.org/10.1023/A:1016064429161>
- Willerman, M., & Mac Harg, R. A. (1991). The concept map as an advance organizer. *Journal of research in science teaching*, 28(8), 705-711.

Wittrock, M. C. (1989). Generative processes of comprehension. *Educational Psychologist*, 24, 345–376.

Yavuz, A. (2005). *Effectiveness of conceptual change instruction accompanied with demonstrations and computer assisted concept mapping on students' understanding of matter concepts*. Unpublished Doctorate Thesis, Middle East Technical University, Turkey.

Yıldırım, Z. (2016). *Öğretim Teknolojilerin Temelleri: Teoriler, Araştırmalar, Eğilimler* (2. Baskı). Kürşat Çağıltay ve Yüksel Göktaş (Ed.), Öğretim Teknolojileri ve İletişim Tasarımı (s. 279-296). Ankara: Pegem Akademi.



EKLER

Ek 1. Çoklu Ortam Materyali Senaryo Metni

İnternete bağlı milyonlarca bilgisayar ve akıllı telefon bulunuyor. İnternet, birbirine bağlı milyonlarca cihazın veri alışverişi yaptığı karmaşık bir yapıdır. Peki aynı anda internete bağlı olabilecek cihaz sayısının sınırlı olduğunu biliyor muydunuz? Bu kadar fazla cihaz arasındaki veri trafiğinin nasıl yönetildiğini hiç düşündünüz mü? Bu yapı içinde başarılı veri alışverişi için bir adres sistemine gereksinim vardır. Aksi takdirde, gönderdiğiniz bir e-posta doğru kişiye gitmeyebilir. Bu videoda bu adres sisteminin yapısının nasıl olduğuna değineceğiz.

İnternete bağlanabilen ağ cihazlarına adres atanmasını ve cihazlar arasında veri aktarım kurallarını TCP/IP protokol grubu belirler. TCP/IP protokolü sayesinde iki bilgisayar arasında haberleşme sağlayabildiğimiz gibi; milyonlarca bilgisayarın haberleşebileceği bir altyapı da oluşturabiliriz. Düzgün çalışan bir haberleşme sistemi için her ağ cihazının eşsiz bir adresinin bulunması gereklidir. İnternet dünyasında bu adreslere IP adresi denir.

Peki bir IP adresi neye benzer? Bilgisayar sistemlerindeki en küçük veri birimi bittir. Bir bit yalnızca 0 veya 1 değerlerini alabilir. IP adreslerinin oluşturulması için 32 bitlik diziler kullanılır. Örneğin bir IP adresi gördüğünüz şekilde temsil edilir. IP adreslerinin okunurluğunu, anlaşılabilirliğini ve ağ yönetimini kolaylaştırmak için 32 bitlik bu sayı oktet denilen sekizli gruplara ayrılır. Böylece, bir IP adresi dört oktet ile ifade edilir. 8 bit kullanılarak temsil edilebilecek en büyük sayı 255 olduğundan, oktetler 0 ile 255 arasında değer alabilir. Ayrıca okuma kolaylığı sağlamak için oktetler birbirlerinden noktalarla ayrılır ve her oktet grubu iki tabanından 10 tabanına çevrilir. Sonuç olarak, ekrandaki IP adresini 155.223.103.23 şeklinde okuyabiliriz.

32 bitlik bir dizi ile temsil edilen IP adresleri teorik olarak 2^{32} ; yani 4.294.967.296 adettir. İnternete bağlanabilmek için bu IP'leri kullanabilecek ağ cihazı sayısı teorik olarak bu sayı ile sınırlıdır. İnternete bağlanan cihazlara IP adresleri bağlandıkları anda atanır. Bu dinamik atama yapısı sayesinde çalışmayan cihazlara atanmış IP adresleri boşta bekletilmez. Örneğin, evinizdeki modemi kapatıp, ertesi gün açtığınızda modeminize başka bir IP adresi atanabilir.

Peki bu IP adresleri kim tarafından atanmaktadır? Bu dinamik yapı göz önüne alındığında, internete bağlanan tüm ağ cihazlarına tek bir merkezden eşsiz bir IP adresi atanması oldukça zahmetli bir işlemdir. Dolayısıyla, IP adreslerinin atanması merkezi değil dağıtık bir şekilde yapılmaktadır. Örneğin, 194.200.100.0- 194.200.100.255 arasındaki adresler 256 adet IP adresi içeren bir bloktur. IP adresleri ağdan hizmet alan cihazlara belli kurallar çerçevesinde dağıtılır. Örneğin evinizde kullandığınız internet için modeminize IP atama işlemi, internet servis sağlayıcınız tarafından yapılır. Bu organizasyon, adres bloklarının etkin yönetimi için geliştirilmiştir.

İnternet servis sağlayıcıları gibi ağ yöneticileri, hizmet verecekleri kullanıcı sayısını göz önüne alarak IP adres bloklarının büyüklüğüne karar verir. Bu büyüklüklerin ifade edilmesi için IP sınıfı kavramı kullanılır. Farklı büyüklüklerde IP adres bloklarını işaret eden 5 adet IP sınıfı tanımlanmıştır. Bu adres sınıfları büyükten küçüğe A, B, C, D ve E şeklinde isimlendirilmiştir. Örneğin binlerce kullanıcıya hizmet veren Ege Üniversitesi B sınıfı bir IP adres bloğunu yönetirken, 200 kullanıcıya internet hizmeti veren bir hastane C sınıfı bir adres bloğunu yönetmektedir.

Bir IP adresi 2 bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler ağ numarası ve düğüm numarası olarak adlandırılır. Ağ numarası bölümü ağ yöneticisine tahsis edilmiş IP bloğunu, düğüm numarası ise ağ yöneticisi tarafından ağ cihazına atanmış numarayı göstermektedir. Örneğin ekranda görülen B sınıfı adreste, kırmızı ile gösterilen ilk iki oktet ağ numarası bölümü iken diğer iki oktet ise düğüm numarası bölümüdür. Ağ numarasını belirleyen bölümün uzunluğu, bulunduğu IP adres sınıfına göre değişir.

Peki, bu IP adres sınıflarının özellikleri nelerdir? Bir IP adresinin hangi IP adres sınıfında olduğunu nasıl anlayabiliriz? Bu sorulara cevap verebilmek için IP ağ adresi sınıflarını tek tek inceleyelim.

İlk olarak A sınıfını inceleyelim. A sınıfı IP adreslerinde ilk oktet ağ numarasını belirlerken, sonraki üç oktet düğüm numarasını belirlemektedir. Ağ numarasını belirleyen oktetin değeri 0 ile 127 arasında olabilmektedir. Toplamda 128 adet A sınıfı ağ numarası bulunmaktadır. Yani, 0.0.0.0 ile 127.255.255.255 arasındaki tüm ip adresleri A sınıfıdır. Bir IP adresinin A sınıfı olması için bu aralıkta yer alması gerekmektedir. Örneğin 78.45.89.102 IP adresi A sınıfındadır. İsterseniz öğrendiklerimizi bir örnekle pekiştirelim. 33.140.55.12 IP adresi, ağ numarasını temsil

eden ilk oktetinin değeri 0 ile 127 arasında olduğundan A sınıfındadır. Bu adres 33 IP bloğundadır. Her A sınıfı adres bloğunda 2^{24} adet düğüm numarası bulunur.

Şimdi A sınıfına göre daha küçük olan B sınıfını inceleyelim. B sınıfı bir IP adresinin ilk oktet 128 ile 191 arasında değer alabilir. B sınıfı IP adreslerinde ilk iki oktet ağ numarasını belirlerken, sonraki iki oktet düğüm numarasını belirlemektedir. 128.0.0.0 ile 191.255.255.255 arasındaki tüm IP'ler B sınıfı adreslerdir. Bundan dolayı B sınıfında 16.384 adet ağ numarası bulunmaktadır. Bir IP adresinin B sınıfı olması için bu aralıkta yer alması gerekmektedir. Örneğin 130.45.89.102 IP adresi B sınıfıdır. Kısaca, B sınıfı IP adresinin ağ numarasını anlamak için ilk iki oktetine bakmak yeterlidir. Örneğin B sınıfı 130.45.89.102 IP adresi 130.45 IP bloğundadır. Her B sınıfı IP bloğunda 2^{16} adet düğüm adresi bulunur.

C sınıfı IP adreslerinde ilk üç oktet ağ numarasını belirlerken, son oktet düğüm numarasını belirlemektedir. C sınıfı bir IP adresinin ilk oktet 192 ile 223 arasında değer alabilir. C sınıfında 2,097,152 adet ağ numarası bulunmaktadır. 192.0.0.0 ile 223.255.255.255 arasındaki tüm IP'ler C sınıfı adreslerdir. Bir IP adresinin C sınıfı olması için bu aralıkta yer alması gerekmektedir. Örneğin 200.168.10.101 IP adresi C sınıfıdır. C sınıfı IP adresinin ağ numarasını anlamak için ilk üç oktetine bakmak yeterlidir. Örneğin C sınıfı 192.45.89.102 IP adresi 192.45.89 bloğundadır. Her C sınıfı IP bloğunda 2^8 adet düğüm adresi bulunur.

D ve E sınıfı adresler, A, B ve C sınıfı adreslerden farklı amaçlarla kullanılmaktadır. D sınıfı bir IP adresi 224.0.0.0 ve 239.255.255.255 arasında yer almaktadır. D sınıfı adresler ağlarda veri paketlerinin yönlendirilmesi, güvenliğinin sağlanması ve cihazların haberleşmesi gibi görevlerin gerçekleştirilmesi için kullanılmaktadır. E sınıfı adresler ise 240.0.0.0 ve 255.255.255.255 arasında yer almaktadır. E sınıfı adresler deneyler ve araştırmalarda kullanılmak üzere ayrılmıştır.

Ek 2. Başarı Testi

Bir IP adresi kaç bit'ten oluşur?

- A. 8
- B. 10
- C. 16
- D. 32
- E. 48

Bir IP adresi kaç oktetten oluşur?

- A. 2
- B. 4
- C. 8
- D. 16
- E. 32

Bir oktetin değeri onluk tabanda hangi değerler arasında olabilir?

- A. 0-127
- B. 0-255
- C. 0-256
- D. 1-255
- E. 1-256

Aşağıdakilerden hangisi A sınıfı bir ağ numarasıdır?

- A. 105.XXX.XXX.XXX
- B. 142.XXX.XXX.XXX
- C. 155.XXX.XXX.XXX
- D. 188.XXX.XXX.XXX
- E. 201.XXX.XXX.XXX

C sınıfı bir IP adresinin düğüm numarası hangi oktet(ler) ile belirlenir?

- A. 1.
- B. 2.
- C. 2. ve 3.
- D. 3. Ve 4.
- E. 4.

Aşağıdakilerden hangisi bir oktetin alabileceği değerlerden olamaz?

- A. 45
- B. 73
- C. 157
- D. 248
- E. 256

B sınıfı bir IP adresinin ilk oktetini hangi aralıkta olabilir?

- A. 0-127
- B. 0-191
- C. 128-191
- D. 128-255
- E. 192-223

C sınıfı bir IP adresinin ilk oktetini hangi aralıkta olabilir?

- A. 128-191
- B. 128-223
- C. 192-223
- D. 192-239
- E. 240-255

Aşağıdaki IP adreslerinden hangisi A sınıfına ait son IP adresidir?

- A. 0.255.255.255
- B. 0.0.0.255
- C. 127.0.0.255
- D. 127.127.255.255
- E. 127.255.255.255

Aşağıdaki IP adreslerinden hangisi B sınıfına ait son IP adresidir?

- A. 127.255.255.255
- B. 191.255.255.255
- C. 223.255.255.255
- D. 239.255.255.255
- E. 255.255.255.255

Aşağıdaki IP adreslerinden hangisi 158.25.0.0 IP bloğundadır?

- A. 127.25.0.0
- B. 127.25.25.25
- C. 127.255.255.255
- D. 158.25.75.25
- E. 158.255.0.25

Aşağıdaki IP adreslerinden hangisi 220.10.118.0 IP bloğundadır?

- A. 220.0.0.0
- B. 220.10.0.0
- C. 220.10.118.1
- D. 220.11.118.1
- E. 220.255.255.255

Aşağıdaki IP adreslerinden hangisi A sınıfındadır?

- A. 50.33.22.11
- B. 130.14.17.12
- C. 145.101.8.78
- D. 200.8.14.202
- E. 243.8.74.6

Aşağıdaki IP adreslerinden hangisi C sınıfındadır?

- A. 5.153.222.11
- B. 154.110.105.72
- C. 200.17.41.108
- D. 238.54.108.205
- E. 241.71.98.187

2²¹ (2.097.152) adet ağ numarası bulunan IP sınıfı aşağıdakilerden hangisidir?

- A. A
- B. B
- C. C
- D. D
- E. E

Ek 3.Etik Kurul İzinleri

Ege Ünv. Evrak Tarih ve Sayısı: 27/03/2019-E.98174



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Sayı : 93780625-700
Konu : Etik Kurul Başvuru Sonucu

BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
BAŞKANLIĞINA

Fen ve Mühendislik Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu' nun Etik Kurul
başvuru sonuçlarını içeren ilgi yazısı ektedir.
Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Bahri BAŞARAN
Müdür

Ek: 5 sayfa

Dağıtım:
Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Başkanlığına
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi
Anabilim Dalı Başkanlığına
İş Güvenliği Anabilim Dalı Başkanlığına



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Fen ve Mühendislik Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın
Etiği Kurulu



Sayı : 79287577-050.06.04
Konu : Etik Kurul Başvuru Sonucu

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : a) 08/03/2019 tarihli ve 93780625-700-E.77167 sayılı yazınız.
b) 20/03/2019 tarihli ve 93780625-700-E.90318 sayılı yazınız.
c) 21/03/2019 tarihli ve 93780625-700-E.92319 sayılı yazınız.
ç) 28/02/2019 tarihli ve 93780625-700-E.65128 sayılı yazınız.

İlgi yazılarınız ile yapılan başvurular üzerine, Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi uyarınca Fen ve Mühendislik Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 25/03/2019 tarihli toplantısında alınan kararlar ilişiktir.

Etik Kurul izni olumlu çıkan araştırmalar kapsamında yapılacak anketlerin, anketin yapılacağı kurumdan izin alındıktan sonra uygulanmaya başlanması ve alınan izin belgesinin bir örneğinin tarafımıza gönderilmesi hususunda bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Canan Fisun ABAY
Kurul Başkanı

Ek: 4 adet karar belgesi



**EGE ÜNİVERSİTESİ FEN VE MÜHENDİSLİK BİLİMLERİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU
KARAR BELGESİ**

YÜRÜTÜCÜNÜN ADI SOYADI / KURUMU	Dr. Öğr. Üyesi Onur DÖNMEZ / Eğitim Fakültesi	
DANIŞMANIN ADI SOYADI / KURUMU	Dr. Öğr. Üyesi Onur DÖNMEZ / Eğitim Fakültesi	
DİĞER ARAŞTIRMACILAR	Şevket POLAN / Fen Bilimleri Enstitüsü	
ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	☒ Yüksek Lisans Tezi ☐ Doktora Tezi ☐ Özgün Araştırma	
ARAŞTIRMANIN BAŞLIĞI	Durağan, Animasyonlu ve Etkileşimli Kavram Haritalarının Çoklu Ortamlardan Öğrenmeye Etkisinin İncelenmesi	
BİLİRKİŞİ GÖRÜŞÜ	Yok	
KARARIN ALINDIĞI TOPLANTI TARİHİ	25.03.2019	
TOPLANTI / KARAR SAYISI	03 / 01	PROTOKOL NO: 167
KARAR	Araştırma OYBİRLİĞİ ile etik açıdan uygun bulunmuştur.	

Prof. Dr. Canan Fisun ABAY - Kurul Başkanı
Prof. Dr. Günnur KOÇAR - Kurul Başkanı Yrd.
Prof. Dr. Şebnem TAVMAN - Kurul Üyesi
Prof. Dr. Hülya ATIL - Kurul Üyesi
Prof. Dr. Güven ÖZDEMİR - Kurul Üyesi
Prof. Dr. Suna TİMUR - Kurul Üyesi
Prof. Dr. Aynur LÖK - Kurul Üyesi