

TC

Marmara Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bilim Dalı

**FARKLI DİKKAT TÜRLERİNE GÖRE TASARLANMIŞ ÇOKLU
ORTAMLARIN BİLİŞSEL ÖZELLİKLER AÇISINDAN GERİ GETİRME
PERFORMANSINA ETKİSİNİN GÖZ İZLEME YÖNTEMİ İLE
İNCELENMESİ**

Duygu MUTLU BAYRAKTAR

(Doktora Tezi)

İstanbul - 2014

TC

Marmara Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bilim Dalı

**FARKLI DİKKAT TÜRLERİNE GÖRE TASARLANMIŞ ÇOKLU
ORTAMLARIN BİLİŞSEL ÖZELLİKLER AÇISINDAN GERİ GETİRME
PERFORMANSINA ETKİSİNİN GÖZ İZLEME YÖNTEMİ İLE
İNCELENMESİ**

Duygu MUTLU BAYRAKTAR

(Doktora Tezi)

Danışman

Prof. Dr. Servet BAYRAM

İstanbul – 2014

Tüm kullanım hakları

M. Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne aittir.

© 2014

ONAY

Duygu MUTLU BAYRAKTAR tarafından hazırlanan “Farklı Dikkat Türlerine Göre Tasarlanmış Çoklu Ortamların Bilişsel Özellikler Açısından Geri Getirme Performansına Etkisinin Göz İzleme Yöntemi İle İncelenmesi” konulu bu çalışma, 07.07.2014 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda jüri tarafından başarılı bulunmuş ve doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

	Adı Soyadı	İmza
TEZ DANIŞMANI	Prof. Dr. Servet BAYRAM	
JÜRİ ÜYESİ	Prof. Dr. Hülya ÇALIŞKAN	
JÜRİ ÜYESİ	Doç. Dr. Yavuz ERDOĞAN	
JÜRİ ÜYESİ	Doç. Dr. Emin AYDIN	
JÜRİ ÜYESİ	Doç. Dr. Levent DENİZ	

ÖZGEÇMİŞ

- 2003 Kayseri Nuh Mehmet Anadolu Lisesi
- 2007 Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı'ndan mezun olma
- 2007 Çukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Psikolojik Danışma ve Rehberlik Anabilim Dalı'ndan mezun olma
- 2007 Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Programı'na giriş
- 2009 İstanbul Üniversitesi, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı'nda Araştırma Görevlisi
- 2010 Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı'ndan mezun olma
- 2010 Marmara Üniversitesi, Eğitim Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı'nda Doktora Programına giriş

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Görev Yaptığı Kurum: İstanbul Üniversitesi, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi

E-posta: dmutlu@istanbul.edu.tr

ÖNSÖZ

Bu çalışmada farklı kısa süreli bellek türüne ve dikkat kapasitesine sahip öğrenenlerin, farklı dikkat türüne göre hazırlanmış çoklu ortam öğretim tasarımlarını kullanmalarının geri getirme performanslarına etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaçla, göz izleme laboratuvarından elde edilen veriler analiz edilerek sonuçları incelenmiştir. Bu sonuçlar ışığında, öğrenenlerin geri getirme performanslarını artıracak çoklu ortam tasarım ilkeleri sunulmuştur.

Web tabanlı e-öğrenme ortamlarında kullanılan çoklu ortamların, dikkati içeriğe odaklayacak şekilde tasarlanması öğrenenlerin kapasiteleri düşük dahi olsa etkili öğrenme sonuçları vermektedir. Bu sebeple, çalışma kapsamında önerilen odaklanmış dikkat çoklu ortam tasarım ilkelerinin tasarımlara yansıtılması oldukça önem taşımaktadır.

Bu çalışmanın ortaya çıkmasında; akademik bilgileri ile yardımcı olan ve yol gösteren, çalışmanın her adımında değerli birikimlerini bana aktaran, tez çalışmamı yürüttüğüm İnsan – Bilgisayar Etkileşimi Laboratuvarının fakültemize kazandırılmasında büyük emeği olan, tezimin daha iyi hale gelebilmesi için her türlü özveriye gösteren danışmanım, saygıdeğer hocam Sayın Prof. Dr. Servet Bayram’a sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Karşılaştığım zorlukları aşmamda her zaman yanımda olan, çalışmalarım süresince huzurlu bir ortam hazırlayan ve sevgisiyle bana güç veren sevgili eşime teşekkür ederim. Tez sürecinde varlığıyla beni mutlu eden ve zorluk çıkarmadan doğmayı bekleyen bebeğime teşekkür ederim. Canım ailem; annem, babam, ablam ve kardeşime hayatımın her döneminde destekleriyle yanımda oldukları ve bana sevgileriyle güç verdikleri için teşekkür ederim.

Doktora öğrenimim boyunca bana maddi destek sunan Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu’na (TÜBİTAK) teşekkür ederim.

Duygu MUTLU BAYRAKTAR

ÖZET

Bu çalışmada farklı kısa süreli bellek türüne (sözel – görsel – karma) ve dikkat kapasitesine (sınır - normal - yüksek) sahip öğrenenlerin, farklı dikkat türüne (odaklanmış - bölünmüş) göre hazırlanmış çoklu ortam öğretim tasarımlarını kullanmalarının geri getirme performanslarına etkisi incelenmiştir. Bu amaçla göz izleme (eye tracking) verilerinden faydalanılarak sonuçlar güçlendirilmiştir. Araştırma süresince, deneyler ve analizler Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü’nde hizmet vermekte olan İnsan – Bilgisayar Etkileşimi laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Çalışma grubunu oluşturan 99 öğrenci; Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü 2 ve 4. sınıf öğrencilerinden seçilmiştir. Öğrenenlerin, kısa süreli bellek türlerinin belirlenmesi için Görsel İşitsel Sayı Dizileri Testi B Formu (GİSD-B) ve dikkat kapasitelerinin belirlenmesi için d2 Dikkat Testi kullanılmıştır. Öğretimsel çoklu ortamlar olarak bölünmüş ve odaklanmış dikkat türüne göre tasarlanmış dört ortam araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

Her öğrenciye öncelikle GİSD-B testi uygulanmış ve kısa süreli bellek puanları hesaplanmıştır. Ardından d2 Dikkat Testi uygulanmış ve dikkat düzeyleri belirlenmiştir. Çalışma grubu, GİSD-B testindeki kısa süreli bellek puanlarına göre işitsel, görsel ve karma bellek olarak üç gruba ayrılmıştır. Aynı grup dikkat düzeylerine göre sınır, normal ve yüksek dikkat olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Ardından öğrenenler, İnsan Bilgisayar Etkileşimi Laboratuvarına alınmıştır. Kısa süreli bellek türüne ve dikkat kapasitelerine göre belirlenen gruplardaki öğrenenlerin her biri bölünmüş ve odaklanmış dikkat çoklu ortamları kullanmışlardır. Çoklu ortamları kullanan öğrenenlerin geri getirme testi ile performansları ölçülmüştür.

Geri getirme performansı ve göz izleme cihazından elde edilen veriler, Bağımsız Örneklem t-Testi, Bağımlı Örneklem t-Testi, İki Yönlü Varyans Analizi, Wilcoxon İşaretli Sıralar ve Mann Whitney-U testleri ile analiz edilmiştir.

Bulgular incelendiğinde, farklı dikkat türündeki çoklu ortam öğretim tasarımlarının geri getirme performansı üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Öğrenenler, odaklanmış dikkat türünde hazırlanan çoklu ortam öğretim tasarımlarında daha yüksek geri getirme performansı göstermişlerdir. Ancak öğrenenlerin geri getirme performanslarının kısa süreli bellek türü ya da dikkat kapasitesi açısından anlamlı farklılık göstermediği görülmüştür. Bölünmüş ya da odaklanmış dikkat türünde çoklu ortamları kullanan öğrenenlerin göz izleme aracından elde edilen odaklanma sayılarının farklılık göstermediği sonuçlar arasında ortaya konulmuştur. Öğrenenlerin; çoklu ortamlarda resimlere, metinlere göre daha fazla odaklandıkları görülmektedir. Öğrenenlerin odaklanmış dikkat çoklu ortam göz izleme verilerine bakıldığında, resimlere odaklanma sayılarının metinlerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bölünmüş dikkat çoklu ortamlarda ise metinlere odaklanma sayılarının resimlerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Öğrenenlerin odaklanma sayıları, kısa süreli bellek türüne göre anlamlı farklılık göstermemektedir. Benzer şekilde dikkat kapasiteleri açısından odaklanma sayıları farklılık göstermemektedir. Öğrenenlerin resim ve metinlere odaklanma sayıları, kısa süreli bellek türü ve dikkat kapasitelerine göre farklılık göstermemektedir.

Göz izleme verileri incelendiğinde; öğrenenlerin işaretlenmiş nesnelere daha fazla odaklandıkları, görsellere entegre edilen metinlerin dikkati bölmeden odaklanma sağladığı ve görsellerin metinler yerine sesli anlatımla desteklenmesinin dikkati bölmeden odaklanma sağladığı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çoklu Ortam Öğretim Tasarımı, Kısa Süreli Bellek, Dikkat, Bölünmüş Dikkat, Odaklanmış Dikkat, Geri Getirme, Göz İzleme

ABSTRACT

In this study, the effect of using multimedia education designs prepared according to different attention types (focused - split) by learners with different short term memory types (aural - visual - mixed) and attention types (limit - normal - high) on recall performances was examined. For this purpose, the results were strengthened via using eye tracking data. During the research, experiments and analyses were carried out in Human-Computer Interaction Laboratory found in Computer and Instructional Technologies Education Department of Atatürk Education Faculty, Marmara University.

The study group included 99 students were selected among 2nd and 4th grade students studying in Computer and Instructional Technologies Education Department of Atatürk Education Faculty, Marmara University. Visual – Aural Digit Span Test-Revised (VADS-B) was used to determine short term memory types of the learners and d2 Attention Test was performed for determination of attention capacities. Four environments designed as educational multimedia according to split and focused attention types were developed by the researcher.

The study group was divided into three groups called aural, visual and mixed memory according to the short term memory scores obtained in VASD-B test. The same group was divided into three groups called limit, normal and high attention according to attention levels. Then, the learners were put in Human Computer Interaction Laboratory. Each of the learners in the groups determined according to short term memory types and attention capacities used split and focused attention multimedia. Recall performances of the learners using multimedia were measured.

The data obtained from recall performance and eye tracking device were analyzed via One Sample t-Test, Independent Sample t-Test, Two Way Variance Analysis, Wilcoxon Signed Rank and Mann-Whitney U Test.

When the findings were evaluated, it was found out that multimedia education designs with different attention types were effective on recall performance. The learners

obtained higher recall performance in multimedia education designs prepared according to focused attention type. However, it was seen that recall performances of the learners did not show any significant difference in terms of short term memory type or attention capacity. Among the results, it was revealed that the learners using multimedia in split or focused attention type showed no difference in terms of focusing numbers obtained from eye tracking device. It is observed that the learners focus more on pictures than texts.

When focused attention multimedia eye tracking data of learners is evaluated, it is found that numbers of fixation on pictures is more than on texts. On the other hand, it is seen that numbers of fixation on texts is more than on pictures in split attention multimedia. Fixation numbers of the learners do not show significant difference according to short memory type. Similarly, they do not show significant difference according to attention capacities. Fixation numbers of the learners on pictures and texts show no difference according to short term memory type and attention capacities.

When eye tracking data is evaluated, it is found that the learners focus more on marked objects, texts integrated into visuals provide focusing without split of attention and supporting visuals with audio expression instead of texts provide focusing without split of attention.

Key Words: Multimedia Instructional Design, Short Term Memory, Attention, Split Attention, Focused Attention, Recall, Eye Tracking

İÇİNDEKİLER

ONAY	i
ÖZGEÇMİŞ	ii
ÖNSÖZ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv
KISALTMA VE SEMBOLLER	xvi
BÖLÜM I: GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	3
1.2. Araştırmanın Amacı	5
1.3. Araştırma Problemleri	6
1.3.1. Alt Problemler	6
1.4. Araştırmanın Önemi	7
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	7
1.6. Araştırmanın Sayıtları	8
1.7. Tanımlar	8
BÖLÜM II: KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	10
2.1. Çoklu Ortam Öğrenme Kuramı	10
2.2. Sunum Türü Etkisi	16
2.3. Bölünmüş Dikkat Etkisi	21

2.4.	Aşırılık Etkisi.....	28
2.5.	Bilişsel Özellikler	30
2.6.	Dikkat.....	30
2.7.	Kısa Süreli Bellek	32
2.8.	Geri Getirme.....	37
2.9.	Göz izleme	39
BÖLÜM III: YÖNTEM.....		46
3.1.	Araştırma Modeli.....	46
3.2.	Çalışma Grubu	46
3.3.	Veri Toplama Araçları	47
3.3.1.	Görsel İşitsel Sayı Dizileri Testi B Formu:	47
3.3.2.	d2 Dikkat Testi.....	48
3.3.3.	Göz İzleme Sırasında Kullanılan Araçlar.....	49
3.3.3.1.	Göz İzleme Cihazı ve Test Bilgisayarı.....	49
3.3.3.2.	Gözlemci Bilgisayarı.....	50
3.3.3.3.	Mikrofon ve amplifikatör	50
3.3.3.4.	Ses Yalıtımı	51
3.3.3.5.	Tek Yönlü Ayna.....	51
3.3.3.6.	Göz İzleme Yazılımları	51
3.3.3.7.	Experiment Center	51
3.3.3.8.	BeGaze	51
3.3.3.9.	IView X.....	52
3.3.4.	Geri Getirme Performans Görevi:	52
3.4.	Verilerin Toplanması	52
3.4.1.	Hazırlanan Öğrenme Ortamlarının Özellikleri.....	52
3.4.1.1.	Odaklanmış Dikkat Hedeflenerek Hazırlanmış Öğrenme Ortamı	52
3.4.1.2.	Bölünmüş Dikkat Etkisine Neden Olabilecek Öğrenme Ortamı.....	53
3.5.	Uygulama Aşaması.....	55
3.5.1.	Deney Öncesi	55
3.5.2.	Deney Süreci	57
3.6.	Verilerin Analizi.....	58
BÖLÜM IV: BULGULAR.....		60
4.1.	Bölünmüş – Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortam	60

4.2.	Bölünmüş – Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortam ve Kısa Süreli Bellek.....	61
4.3.	Bölünmüş – Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortam ve Dikkat	64
4.4.	Bölünmüş – Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortam ve Odaklanma Sayısı	67
4.5.	Çoklu Ortamlarda Resim ve Metinlere Odaklanma Sayıları	68
4.6.	Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamda Resim ve Metinlere Odaklanma Sayıları.....	69
4.7.	Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamda Resim ve Metinlere Odaklanma Sayıları	70
4.8.	Odaklanma Sayıları ve Kısa Süreli Bellek.....	72
4.9.	Odaklanma Sayıları ve Dikkat.....	73
4.10.	Kısa Süreli Bellek Türü ve Resim veya Metinlere Odaklanma Sayıları	74
4.11.	Dikkat Kapasitesi ve Resim veya Metinlere Odaklanma Sayıları	75
4.12.	Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortam ve Odaklanma	77
4.13.	Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortam ve Odaklanma.....	83
4.14.	Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortam ve Isı Haritaları.....	89
4.15.	Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortam ve Isı Haritaları	95
BÖLÜM V: SONUÇ		101
5.1.	Yargı.....	101
5.2.	Tartışma.....	108
5.3.	Öneriler	111
5.3.1.	Uygulayıcılara Yönelik Öneriler.....	111
5.3.2.	Araştırmacılara Yönelik Öneriler.....	112
KAYNAKÇA		114
EKLER.....		125
EK 1: d2 Dikkat Testi		125
EK 2: Motorun Parçaları Konusunda Hazırlanmış Çoklu Ortamlar için Hazırlanan Geri Getirme Performans Testi.....		127

EK 3: Temel Yaşam Desteği Konusunda Hazırlanmış Çoklu Ortamlar için Hazırlanan Geri Getirme Performans Testi	128
EK 4: Motorun Parçaları Konusu ile İlgili Hazırlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamdan Ekran Görüntüleri	129
EK 5: Temel Yaşam Desteği Konusu ile İlgili Hazırlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamdan Ekran Görüntüleri	132
EK 6: Motorun Parçaları Konusu ile İlgili Hazırlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamdan Ekran Görüntüleri	134
EK 7: Temel Yaşam Desteği Konusu ile İlgili Hazırlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamdan Ekran Görüntüleri	137

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2. 1. Çoklu Ortam Tanımlar (Mayer, 2005).....	11
Tablo 3. 1. Çalışma Grubunun Cinsiyet Açısından Demografik Özellikleri	47
Tablo 3. 2. Çalışma Grubunun Yaş Değişkeni İçin Betimsel İstatistik Tablosu	47
Tablo 3. 3. Odaklanmış ve Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamların Özellikleri	54
Tablo 4. 1. Motor Konusunda Tasarlanmış Odaklanmış (O1) ve Bölünmüş (B1) Dikkat Çoklu Ortamları Kullanan Öğrenenlerin Geri Getirme Performans Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları	60
Tablo 4. 2. Temel Yaşam Desteği Konusunda Tasarlanmış Odaklanmış (O2) ve Bölünmüş (B2) Dikkat Çoklu Ortamları Kullanan Öğrenenlerin Geri Getirme Performans Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları	61
Tablo 4. 3. Motor Konusunda Tasarlanmış Odaklanmış (O1) ve Bölünmüş (B1) Dikkat Çoklu Ortamları Kullanan Farklı Kısa Süreli Bellek Türüne Sahip Öğrenenlerin Geri Getirme Performans Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları	62
Tablo 4. 4. Odaklanmış ve Bölünmüş Dikkat Türünde (O1-B1) Tasarlanan Çoklu Ortamların Farklı Kısa Süreli Bellek Türüne Sahip Öğrenenlerin Geri Getirme Performanslarına Etkisine İlişkin İki Faktörlü Varyans Analizi Sonuçları.....	62
Tablo 4. 5. Temel Yaşam Desteği Konusunda Tasarlanmış Odaklanmış (O2) ve Bölünmüş (B2) Dikkat Çoklu Ortamları Kullanan Farklı Kısa Süreli Bellek Türüne Sahip Öğrenenlerin Geri Getirme Performans Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları	63
Tablo 4. 6. Odaklanmış ve Bölünmüş Dikkat Türünde (O2-B2) Tasarlanan Çoklu Ortamların Farklı Kısa Süreli Bellek Türüne Sahip Öğrenenlerin Geri Getirme Performanslarına Etkisine İlişkin İki Faktörlü Varyans Analizi Sonuçları.....	63
Tablo 4. 7. Motor Konusunda Tasarlanmış Odaklanmış (O1) ve Bölünmüş (B1) Dikkat Çoklu Ortamları Kullanan Farklı Dikkat Düzeylerine Sahip Öğrenenlerin Geri Getirme Performans Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları	65
Tablo 4. 8. Odaklanmış ve Bölünmüş Dikkat Türünde (O1-B1) Tasarlanan Çoklu Ortamların Farklı Dikkat Kapasitesine Sahip Öğrenenlerin Geri Getirme Performanslarına Etkisine İlişkin İki Faktörlü Varyans Analizi Sonuçları.....	65
Tablo 4. 9. Temel Yaşam Desteği Konusunda Tasarlanmış Odaklanmış (O2) ve Bölünmüş (B2) Dikkat Çoklu Ortamları Kullanan Farklı Dikkat Kapasitesine Sahip Öğrenenlerin Geri Getirme Performans Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları.....	66
Tablo 4. 10. Odaklanmış ve Bölünmüş Dikkat Türünde (O2-B2) Tasarlanan Çoklu Ortamların Farklı Dikkat Kapasitesine Sahip Öğrenenlerin Geri Getirme Performanslarına Etkisine İlişkin İki Faktörlü Varyans Analizi Sonuçları.....	66
Tablo 4. 11. Odaklanmış (O2) ve Bölünmüş (B2) Dikkat Çoklu Ortamları Kullanan Öğrenenlerin Odaklanma Sayılarına İlişkin Mann Whitney-U Testi Sonuçları	68
Tablo 4. 12. Öğrenenlerin Resim ya da Metinlere Odaklanma Sayılarına İlişkin Tek Örneklem t-Testi Sonuçları.....	69
Tablo 4. 13. Odaklanmış Çoklu Ortam Öğrenme Ortamlarını Kullanan Öğrenenlerin Resim ya da Metinlere Odaklanma Sayılarına İlişkin Tek Örneklem t-Testi Sonuçları ...	69

Tablo 4. 14. Bölünmüş Çoklu Ortam Öğrenme Ortamlarını Kullanan Öğrenenlerin Resim ya da Metinlere Odaklanma Sayılarına İlişkin Tek Örneklem t-Testi Sonuçları.....	71
Tablo 4. 15. Kısa Süreli Bellek Türlerine Göre Odaklanma Sayılarının Betimsel İstatistik Tablosu.....	73
Tablo 4. 16. Kısa Süreli Bellek Türlerine Göre Odaklanma Sayılarının Tek Yönlü Varyans Analizi Testi Sonuçları.....	73
Tablo 4. 17. Dikkat Kapasitesine Göre Odaklanma Sayılarının Betimsel İstatistik Tablosu	74
Tablo 4. 18. Kısa Süreli Bellek Türlerine Göre Odaklanma Sayılarının Tek Yönlü Varyans Analizi Testi Sonuçları.....	74
Tablo 4. 19. Görsel Bellek Türüne Sahip Öğrenenlerin Resim ve Metinlere Odaklanma Sayılarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	75
Tablo 4. 20. İşitsel Bellek Türüne Sahip Öğrenenlerin Resim ve Metinlere Odaklanma Sayılarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	75
Tablo 4. 21. Karma Bellek Türüne Sahip Öğrenenlerin Resim ve Metinlere Odaklanma Sayılarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	75
Tablo 4. 22. Yüksek Düzey Dikkat Kapasitesine Sahip Öğrenenlerin Resim ve Metinlere Odaklanma Sayılarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	76
Tablo 4. 23. Orta Düzey Dikkat Kapasitesine Sahip Öğrenenlerin Resim ve Metinlere Odaklanma Sayılarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	76
Tablo 4. 24. Düşük Düzey Dikkat Kapasitesine Sahip Öğrenenlerin Resim ve Metinlere Odaklanma Sayılarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	76

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Yazılı Metin ve Resimlerin Duyusal Belleğe Giriş Kanalları (Mayer, 2009)	17
Şekil 2: Anlatım ve Resimlerin Duyusal Belleğe Giriş Kanalları (Mayer, 2009).....	19
Şekil 3: Kısa ve Uzun Süreli Depo Modeli (Atkinson ve Shiffrin, 1971; Akt. Cangöz, 2011)	33
Şekil 4: Yarbus'un Çalışmasından Örnekler	40
Şekil 5: Cam plaka üzerinde deneysel problem çözüm süreci (Hunziker, 1970)	40
Şekil 6: Cam plaka üzerinde problem çözüm sürecinde göz hareketlerinin incelenmesi (Hunziker, 1970).....	41
Şekil 7: d2 Dikkat Testinden Satır Örneği.....	49
Şekil 8: Marmara Üniversitesi İBE Laboratuvarı göz izleme cihazı ve test bilgisayarı	50
Şekil 9: Marmara Üniversitesi İBE Laboratuvarı gözlemci bilgisayarı	50
Şekil 10: Marmara Üniversitesi İBE Laboratuvarı mikrofon ve amplifikatör	51
Şekil 11: Çalışma Grubunun Kısa Süreli Bellek Puanlarına Göre Oluşturulan Grupları ve Çalıştıkları Çoklu Ortamlar - O1 (Motor Konusunda Tasarlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortam) – O2 (Temel Yaşam Desteği Konusunda Tasarlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortam) – B1 (Motor Konusunda Tasarlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortam) – B2 (Temel Yaşam Desteği Konusunda Tasarlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortam)	55
Şekil 12: Çalışma grubunun kısa süreli bellek ve dikkat puanlarına göre oluşturulan gruplar - O1 (Motor Konusunda Tasarlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortam) – O2 (Temel Yaşam Desteği Konusunda Tasarlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortam) – B1 (Motor Konusunda Tasarlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortam) – B2 (Temel Yaşam Desteği Konusunda Tasarlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortam).....	56
Şekil 13: Deney Sürecinden Görüntü	58
Şekil 14: Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortam Odaklanma Sayıları	70
Şekil 15: Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortam Isı Haritası	70
Şekil 16: Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortam Odaklanma Sayıları.....	72
Şekil 17: Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortam Isı Haritası.....	72
Şekil 18: Odaklanma Sayılarına Göre Renk Skalası	77
Şekil 19: Motor Konusunda Hazırlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamda Video ve Sesli Anlatımın Sunulduğu Ekrana Ait Odaklanma Sayıları	78
Şekil 20: Motor Konusunda Hazırlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamda Metinlerin Resme Entegre Edildiği Ekrana Ait Odaklanma Sayıları.....	79
Şekil 21: Motor Konusunda Hazırlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamda Anlatılan Objeye Odaklanma Yapıldığı Ekranlara Ait Odaklanma Sayıları	80
Şekil 22: Motor Konusunda Hazırlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamda Metinlerin Videoya Entegre Edildiği Ekrana Ait Odaklanma Sayıları	81
Şekil 23: Temel Yaşam Desteği Konusunda Hazırlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamda Videonun Sesli Anlatım ile Desteklendiği Ekrana Ait Odaklanma Sayıları	82
Şekil 24: Temel Yaşam Desteği Konusunda Hazırlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamda Metinlerin Resme Entegre Edildiği Ekrana Ait Odaklanma Sayıları	83
Şekil 25: Motor Konusunda Hazırlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamda Video, Metin ve Sesli Anlatımların Olduğu Ekrana Ait Odaklanma Sayıları	84
Şekil 26: Motor Konusunda Hazırlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamda Metinlerin Resme Entegre Edilmeden Verildiği Ekrana Ait Odaklanma Sayıları.....	85

Şekil 27: Motor Konusunda Hazırlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamda Anlatılan Nesneye Odaklama Yapılmadığı Ekran Ait Odaklanma Sayıları	86
Şekil 28: Motor Konusunda Hazırlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamda Metinlerin Videodan Ayrı Sunulduğu Ekran Ait Odaklanma Sayıları	87
Şekil 29: Temel Yaşam Desteği Konusunda Hazırlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamda Video, Resim ve Metinlerin Kullanıldığı Ekran için Odaklanma Sayıları.....	88
Şekil 30: Temel Yaşam Desteği Konusunda Hazırlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamda Metinlerin Resimlerin Alt Kısımında Sunulduğu Ekran Ait Odaklanma Sayıları	89
Şekil 31: Isı Haritası Renk Skalası	90
Şekil 32: Motor Konusunda Hazırlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamda Video ve Sesli Anlatımların Olduğu Ekranlara Ait Isı Haritaları	91
Şekil 33: Motor Konusunda Hazırlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamda Metinlerin Resimlere Entegre Edildiği Ekranlara Ait Isı Haritaları.....	92
Şekil 34: Motor Konusunda Hazırlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamda Nesneye İşaretleme Yapıldığı Ekran Ait Isı Haritası.....	93
Şekil 35: Temel Yaşam Desteği Konusunda Hazırlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamda Videonun Sesli Anlatımla Desteklendiği Ekran Ait Isı Haritası	94
Şekil 36: Temel Yaşam Desteği Konusunda Hazırlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamda Metinlerin Resimlere Entegre Edildiği Ekran Ait Isı Haritası	95
Şekil 37: Motor Konusunda Hazırlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamda Video, Resim ve Sesli Anlatımların Olduğu Ekran Ait Isı Haritası.....	96
Şekil 38: Motor Konusunda Hazırlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamda Metin ve Resimlerin Ayrı Sunulduğu Ekran Ait Isı Haritası	97
Şekil 39: Motor Konusunda Hazırlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamda Nesneye İşaretleme Yapılmadan Sunulan Ekran Ait Isı Haritası	98
Şekil 40: Temel Yaşam Desteği Konusunda Hazırlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamda Video, Resim, Metin ve Sesli Anlatımın Birlikte Sunulduğu Ekran Ait Isı Haritası.....	99
Şekil 41: Temel Yaşam Desteği Konusunda Hazırlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamda Metinlerin Resimlerden Ayrı Sunulduğu Ekran Ait Isı Haritası.....	100

KISALTMA VE SEMBOLLER

İBE: İnsan Bilgisayar Etkileşimi

GİSD-B: Görsel İşitsel Sayı Dizileri Testi B Formu

O1: Motor Konusunda Hazırlanmış Odaklanmış Çoklu Ortam

O2: Temel Yaşam Desteği Konusunda Hazırlanmış Odaklanmış Çoklu Ortam

B1: Motor Konusunda Hazırlanmış Bölünmüş Çoklu Ortam

B2: Temel Yaşam Desteği Konusunda Hazırlanmış Bölünmüş Çoklu Ortam

BÖTE: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü

GHMÖ: Göz Hareketi Modelleme Örnekleri

BÖLÜM I: GİRİŞ

Günümüzde öğrenme ortamları, teknolojinin ve bilgi türlerinin değişmesiyle çoklu kanalların kullanıldığı ortamlar şeklinde tasarlanmaktadır. Hem görsel hem de metinsel kaynakların bulunduğu çoklu ortam materyallerinin öğrenme üzerinde etkisi olduğu çoklu ortam ilkesi (multimedia principle) ile ortaya konulmuştur (Mayer, 2009; Schnotz, 2005). Farklı duyu ve işleme kanallarına hitap eden çoklu ortam tasarımları, çevrimiçi öğrenme ortamlarını desteklemektedir. Kullanılan ortamlar, öğrenenleri öğrenme süreci boyunca aktif tutarak, bilgiyi yapılandırmalarını sağlamayı amaçlamaktadır.

Farklı kanallardan bilginin işlenmesi ile ilgili çalışmalar, ikili kodlama kuramı ile Allan Paivio tarafından 1971 yılında ortaya atılmıştır. İkili kodlama kuramının temel varsayımı, zihinsel süreçlerde sözel ve sözel olmayan iki ayrı sembolik alt sistem bulunur. Bu sistemler, hem kendi içinde hem de birbirleri ile bağlantılıdır. Zihinde farklı sembolik yapıdaki bilginin işlenmesi bu bağlantılar ile açıklanmaktadır (Clark ve Paivio, 1991).

Sunulan öğretim materyallerinde, uyarıcıları çeşitlendirmek dikkat kanallarını etkili kullanmayı ve birden fazla duyuyu aktif kılmayı sağlamaktadır (Moreno ve Mayer, 1999a). Bu amaçla hazırlanan çoklu ortam öğretim tasarımları; işitsel ve görsel bilgi türlerini etkileşimli bir yolla sunmayı sağlayan teknolojilerdir (Rahman, 2002). Hazırlanan öğretim ortamlarında, öğrenenlere bilgiyi farklı sunum türlerini kullanarak vermenin başarı üzerindeki etkileri birçok araştırma ile ortaya konulmuştur (Harskamp, Mayer ve Suhre 2007; Malinowski, 2003). Kullanılan sunum türlerinin çeşitli tutulmasının yanında, kaynakların birbirleri ile iyi ilişkilendirilmiş ve bütünleştirilmiş olarak sunulmaları da öğrenme açısından etkili olmuştur (Sanchez ve Rodicio, 2008; Mayer, 2005; Moreno ve Mayer, 1999b).

Eğitsel çoklu ortamların öğrenme sürecinde kullanılmasının öğrenme üzerindeki olumlu etkilerinin yanı sıra, etkili öğrenmeyi sağlamak için tasarım sürecinde dikkat edilmesi gereken ilkeler belirlenmiştir. Mayer (2009) çoklu ortam öğrenme çevrelerinin tasarımı konusunda yaptığı deneysel çalışmalarla ulaştığı çoklu ortam tasarım ilkelerini belli kuramsal temellere dayandırmaktadır. Bu ilkeler ışığında çoklu ortam öğrenme çevreleri

ile ilgili yapılan birçok çalışma da yeni bulgularla kuramı desteklemektedir (Chen, Wang, Chen ve Chen, 2014; Plass, Heidig, Hayward, Homer ve Um, 2013; Kühl, Scheiter, Gerjets ve Edelman, 2011; Lyles, 2010; Ayres ve Sweller, 2005).

Çoklu ortamların öğrenenlerin bilişsel özelliklerine göre düzenlenmesinin öğrenmeye olan katkıları araştırmalarda odak noktası olmaya başlamıştır. Kemp, Morrison ve Ross (1998)'e göre; öğretim tasarımcısı için öğrenen analizinde önemli olan, belirli öğrenme hedeflerine başarıyla ulaşmak için konuya ilişkin öğrenen özelliklerinin tespit edilmesidir.

Bireysel farklılıklar, eğitim sürecinin her aşamasında önemle üzerinde durulan bir öge olarak önem taşımaktadır. Öğrenen özelliklerinin analiz edilmesi ile bireyselleştirilmiş öğrenme ortamları geliştirilebilmektedir. Tasarım ilkeleri ve öğrenen özelliklerinin dikkate alındığı etkili çoklu ortam öğrenme çevrelerinin geliştirilmesinde göz izleme yöntemleri ile daha net bulgular elde edilmektedir. Dikkat, odaklanma, algı gibi bilişsel süreçlerin analiz edilmesi için önemli bulgular sunan bu yöntem öğrenme ortamlarında tasarım ilkelerinin daha doğru uygulanması açısından önem taşımaktadır. Sadece bireyin ifade ettikleri ya da test sonuçlarına göre tasarıma yönelik yapılan yorumlar bilişsel süreçleri açıklamak açısından yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle çoklu ortam öğrenme çevrelerinin incelenmesini amaçlayan birçok çalışmada da göz izleme yönteminden faydalanılmaktadır (Mason, Tornatora ve Pluchino, 2013; Bayram ve Mutlu-Bayraktar, 2012; Liu, Lai ve Chuang, 2011).

Bilişsel özellikleri ve tasarım ilkelerini dikkate alarak çoklu ortam tasarımı açısından önemli sonuçlar ortaya koymayı amaçlayan bu çalışma, göz hareketleri verileri ile desteklenerek bulgularını güçlendirmeyi amaçlamaktadır. Çalışma beş bölüm altında toparlanarak sunulmuştur. Birinci bölüm olan Giriş bölümünde, problem durumu, araştırmanın amacı ve önemi, araştırma problemleri, çalışmadaki kabul ve sınırlılıklar, tanımlar ortaya konulmuştur. İkinci bölümde, yapılmış çalışmalar kapsamında alanyazına yer verilmiştir. Üçüncü bölümde; araştırma metodu, veri toplama araçları, deney süreci ve verilerin analizi anlatılmaktadır. Dördüncü bölüm, deney sonuçlarında elde edilen bulguları içermektedir. Beşinci bölümde ise, bulgular tartışılmış, sonuç ve öneriler ortaya konulmuştur.

1.1. Problem Durumu

Öğrenme ortamlarında resim, metin ve ses gibi farklı kaynakların kullanılması eğitim ortamlarını zenginleştirmektedir. Özellikle çevrimiçi öğrenme ortamları bilginin hızla gelişmesi ve yayılmasına yardımcı araçlar olarak öğrenmeyi desteklemektedirler. Gelişen çevrimiçi öğrenme ortamlarında, içerik ve öğrenenler arasında etkileşimli bir öğrenme süreci oluşturulmaktadır. Kullanılan ortamlar, öğrencileri öğrenme süreci boyunca aktif tutarak, bilgiyi yapılandırmalarını sağlamayı amaçlamaktadır.

Öğrenme ortamlarında, farklı kaynaklardan (işitsel-görsel) sunulan bilgilerin katkıları vurgulanırken, öğrenenlerin farklı biçimlerde kodlanması gereken bu bilgileri eş zamanlı işlemesi bilişsel olarak zorlu olmaktadır. Çoklu ortam öğrenme çevrelerinin etkili ve verimli tasarlanabilmesi için yapılan birçok deneysel araştırma sonucunda Çoklu Ortam Öğrenme Kuramı (Multimedia Learning Theory) kapsamında belirli çoklu ortam ilkeleri ortaya konulmuştur (Mayer, 2009). Bu kuram, Paivio (1990)'ın İkili Kodlama Kuramı, Baddeley ve Hitch (1974)'in Çalışma Belleği Kuramı ve Sweller (1994)'in Bilişsel Yük Kuramı ışığında bilişsel temele oturtulmuştur. Mayer (2009), çoklu ortam bilişsel kuramı açıklarken ilk olarak bilgilerin sözel ve görsel olarak iki kanaldan alındığını, ardından kısa süreli ve çalışma belleğinin devreye girdiğini belirtmektedir. Bu noktada, öğrenenlerin dikkat, algı, kısa süreli ve çalışma belleğinin sınırlılıklarının göz önüne alınarak tasarımlar yapılması gerekmektedir. Kanalları çeşitli tutmak isteyerek öğrenenleri yoğun bilgiye maruz bırakmak sınırlı kapasiteyi etkili kullanmalarına engel olabilmektedir. Bu durum öğrenenlerde bilişsel yük oluşturarak öğrenmeyi olumsuz etkilemektedir (Sweller, 2010). Çoklu ortam tasarımları ile ilgili yapılan birçok deneysel çalışma öğrenenler açısından bilişsel yük oluşturmayacak şekilde tasarımlar yapılabilmesi için ilkeler sunmaktadır (Agostinho, Tindall-Ford ve Roodenrys, 2013; Akbulut, 2011; Mayer ve Moreno, 2010; Kalyuga, 2009).

Öğrenenlerin bilişsel özellikleri arasında bulunan bellek kapasitesi; bilginin depolanması, geri getirilmesi ve hatırlanması açısından önem taşımaktadır. Öğrenme sürecinde, öğrenenler birçok uyarıcı ile karşılaşılır; karşılaştıkları bu uyarıcılardan sadece dikkat edilen sınırlı sayıdaki bilgi belleğe aktarılabilir, diğerleri ise yok olur (Weinstein, Goetz ve Alexander, 1988). Dikkat sürecinin esası, ilgili bilgileri seçmek ve

ilişkilendirmektir. Bu süreç bilginin kısa süreli belleğe geçiş sürecidir (Schnotz, 2005). Dikkat ve bellek gibi bilişsel özellikler, çoklu ortam öğrenme sürecinde oldukça önemlidir. Bu bilişsel özelliklerin verimli kullanılabilmesi için çoklu ortam tasarımında dikkat edilmesi gereken ilkeler vardır (Mayer, 2009). Bu ilkeler, kuramsal temeller bölümünde açıklanmıştır.

Öğrenenlerin bellek kapasitelerini en iyi şekilde kullanabildikleri ve dikkatlerini bilgiler üzerine odaklayabildikleri öğretim tasarımları, öğrenme performansları açısından oldukça önem taşımaktadır. Buradan hareketle; farklı türdeki bilgiler, dikkati odaklayarak ve bellek kapasitesi ölçüsünde, birbirleri ile ilişkilendirilmiş ve bütünleştirilmiş olarak sunulmalıdır (Ayres ve Sweller, 2005).

Sunulan bilgilerin çoklu kaynaklardan ve birbirleri ile ilişkilendirilerek sunulmasının yanı sıra bireysel özelliklerin tasarım sürecinde dikkate alınması önemlidir. Dikkat, algı, bellek gibi bilişsel özellikler öğrenme sürecinde kalıcı öğrenme açısından oldukça önemlidir. Öğretim tasarımı için yapılan öğrenen analizinden elde edilen bulgular öğrenenlerin bireysel farklılığı açısından bilgi sağlayacak ve öğretim tasarımcısını yönlendirecektir. Ortaya çıkan öğrenen profili geliştirilecek olan öğrenme ortamlarında dikkat edilmesi gereken durumlarla ilgili bilgi sunacaktır (Akkoyunlu, Altun ve Yılmaz, 2011; Fer, 2008). Sözel ve görsel bilgi türlerinin sunulduğu çoklu ortam öğretim tasarımında bireylerin bilişsel özellikleri dikkat ve bellek ağırlıklı olarak ele alınmaktadır. Öğrenenler çoklu ortamlarda birçok uyarıcı ile karşılaşır; karşılaştıkları bu uyarıcılardan sadece dikkat edilen sınırlı sayıdaki bilgi belleğe aktarılabilir, diğerleri ise yok olur (Baddeley, Eysenck ve Anderson, 2009; Weinstein, Goetz ve Alexander, 1988). Çoklu ortam öğrenme çevrelerinde, dikkatin ilgili bilgiye çekilebilmesi ve belleğe aktarılabilmesi için tasarımda dikkat edilmesi gereken ilkeler ve etkiler birçok araştırma ile ortaya konulmuştur (Schüler, Scheiter ve Gerjets, 2013; Mayer, 2009; Florax ve Ploetzner; 2009). Bu ilkeler; çoklu kaynakların kullanılması, kaynakların eş zamanlı sunulması ve birbirlerine entegre edilmesi gibi önemli durumları vurgulamaktadır (Plass, Heidig, Hayward, Homer ve Um, 2013; Moreno & Park, 2010; Plass, Moreno ve Brünken, 2010).

Yapılan son çalışmalarda ise, bulguların daha kesin kanıtlara dayandırılması için göz izleme yönteminden yararlanılması gerektiği vurgulanmaktadır (Liu, Lai ve Chuang,

2011). Göz izleme yönteminin, özellikle görsel ve sözel bilginin birlikte sunulduğu çoklu ortam öğrenme çevrelerinde oldukça etkili olduğu görülmektedir (Yang, Chang, Chien, Chien, ve Tseng, 2013; Molina, Redondo, Lacave, ve Ortega, 2013; Alkan, 2013). Çoklu ortam öğrenme kuramı temel alınarak yapılan birçok çalışmada, veriler sadece test sonuçlarına dayandırılmakta ve bilişsel süreçler açısından yorumlar eksik kalmaktadır. Özellikle dikkat üzerine yapılan çalışmalarda göz izleme verilerinin olmaması net sonuçlar elde edememeye neden olmaktadır.

Bütün bu durumlar değerlendirildiğinde; bireyler için geri getirme ve kalıcılığı artırmak amacıyla, bilişsel süreçlerin daha verimli kullanıldığı çoklu ortamların tasarlanması oldukça önemlidir. Bu süreçte, öğrenenlerin bilişsel özelliklerinin belirlenmesi tasarıma önemli katkılarda bulunacaktır. Ayrıca göz izleme yönteminden yararlanılarak sonuçların değerlendirilmesi daha etkili veriler sağlayacaktır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, bölünmüş ve odaklanmış dikkat türlerinde hazırlanmış çoklu ortam materyallerinin ve dikkat, bellek gibi farklı bilişsel özelliklerin, üniversite öğrencilerinin geri getirme (recall) performansları üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Hazırlanan çoklu ortamların öğrenenlerin dikkatlerini nasıl etkilediği, hangi durumlarda öğrenenlerin dikkatlerinin bölündüğünün belirlenmesi ve dikkatlerinin odaklanması için neler yapılabileceği incelenecektir. Ortamlarda sunum türü olarak, görsel-işitsel sunum türleri; dikkat türü olarak odaklanmış veya bölünmüş dikkat temel alınmıştır. Bilişsel özellik olarak dikkat ve bellek ele alınmıştır. Çoklu ortamlar olarak, odaklanmış ve bölünmüş dikkat durumlarına göre dört farklı ortam tasarlanmıştır. Bu ortamlarda, motor ve parçaları ile temel yaşam desteği konuları ele alınmıştır. Çalışma boyunca göz izleme yöntemi ile göz hareketleri kaydedilerek, çoklu ortamlarda dikkat süreçlerinin izlenmesi amaçlanmaktadır.

Özetle, bu araştırmanın temel amacı, çoklu ortam eğitim ortamlarının etkin ve verimli kullanımı için İnsan-Bilgisayar Etkileşimi (İBE) laboratuvarlarında yapılan deneysel çalışmalar ile çoklu ortam eğitim yazılımlarının tasarımının ve kullanılabilirliğinin öğrenenlerin geri getirme performansları üzerine etkilerinin, bilişsel özellikleri doğrultusunda değerlendirilmesidir.

1.3. Araştırma Problemleri

Bölünmüş ve odaklanmış dikkat türünde tasarlanmış çoklu ortamları kullanan; farklı bellek ve dikkat kapasitelerine sahip öğrenenlerin geri getirme performansları anlamlı farklılık göstermekte midir?

1.3.1. Alt Problemler

1. Bölünmüş ya da odaklanmış dikkate göre tasarlanmış çoklu ortamları kullanan öğrenenlerin geri getirme performansları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
2. Bölünmüş ya da odaklanmış dikkate göre hazırlanmış çoklu ortamların farklı kısa süreli bellek türüne (işitsel-görsel-karma) sahip öğrenenlerin geri getirme performansları üzerine etkisi nedir?
3. Bölünmüş ya da odaklanmış dikkate göre hazırlanmış çoklu ortamların farklı dikkat kapasitesindeki (sınır-normal-yüksek) öğrenenlerin geri getirme performansları üzerine etkisi nedir?
4. Öğrenenlerin odaklanma sayıları, bölünmüş ya da odaklanmış dikkat türünde çoklu ortamları kullanmalarına göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
5. Öğrenenlerin resim ya da metinlere odaklanma sayıları anlamlı farklılık göstermekte midir?
6. Odaklanmış dikkat çoklu ortamları kullanan öğrenenlerin resim ya da metinlere odaklanma sayıları anlamlı farklılık göstermekte midir?
7. Bölünmüş dikkat çoklu ortamları kullanan öğrenenlerin resim ya da metinlere odaklanma sayıları anlamlı farklılık göstermekte midir?
8. Öğrenenlerin odaklanma sayıları, kısa süreli bellek türlerine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
9. Öğrenenlerin odaklanma sayıları, dikkat kapasitelerine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
10. Farklı kısa süreli bellek türüne sahip öğrenenlerin resimlere veya metinlere odaklanma sayıları anlamlı farklılık göstermekte midir?
11. Farklı dikkat kapasitesine sahip öğrenenlerin resimlere veya metinlere odaklanma sayıları anlamlı farklılık göstermekte midir?
12. Öğrenenlerin odaklanmış çoklu ortamlarda, en çok odaklandıkları alanlar nerelerdir?

13. Öğrenenlerin bölünmüş çoklu ortamlarda, en çok odaklandıkları alanlar nerelerdir?
14. Öğrenenlerin odaklanmış dikkat türünde çoklu ortamları kullanmaları sürecinde, ısı haritaları nasıldır?
15. Öğrenenlerin bölünmüş dikkat türünde çoklu ortamları kullanmaları sürecinde, ısı haritaları nasıldır?

1.4. Araştırmanın Önemi

Bilişsel açıdan öğrenme, bireyin zihinsel yapıları üzerine odaklanmaktadır. Zihinsel yapılardaki değişme, bireyin davranışlarının da değişmesini sağlamaktadır. Bu açıdan öğrenme süreci incelenirken öğrencilerin dikkat ve bellek gibi bilişsel özelliklerinin değerlendirilmesi oldukça önemlidir.

Öğrenme ortamlarında bilgi türleri ayrı ayrı (görsel-işitsel) kullanılarak yapılan sunumlara göre, ikili bilgi türünün kullanıldığı sunumların daha etkili olduğu birçok araştırma sonucunda ortaya konulmuştur (van Genuchten, Scheiter ve Schüler, 2012; Florax ve Ploetzner, 2009; Mayer ve Moreno, 2002). Bunun yanı sıra, bu bilgilerin de birbirlerinden ayrılmadan yakın bir şekilde verilmesi dikkatin bölünmesini engellemektedir (Crooks, Inan, Cheon, Ari ve Flores, 2012; Sweller, 2004, Schmidt-Weigand ve Scheiter, 2011). Daha önce yapılmış çalışmalardan farklı olarak bu çalışma kapsamında; söz konusu çoklu ortam etkilerinin, dikkat ve bellek kapasitesi açısından benzer olmayan öğrenciler için farklılık gösterip göstermediğinin göz izleme verileri ile de desteklenerek ortaya konulması amaçlanmaktadır. Bu çalışmanın sonuçları, bilişsel özellikler açısından farklı öğrenenlerin dikkat ve belleklerini etkili kullanabildikleri, dikkat bölünme etkisini azaltacak ve aşırılığı önleyecek çoklu ortam öğrenme çevreleri geliştirmeye yönelik önemli sonuçlar sunacaktır. Bu sonuçlar ışığında, web destekli öğrenme ve uzaktan eğitim ortamlarının tasarımında yenilikler sunulması umulmaktadır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışmadaki sınırlılıklar aşağıda yer almıştır. Araştırma sonuçları, bu sınırlılıklar göz önüne alınarak değerlendirilmelidir.

- Araştırma, bölünmüş ve odaklanmış çoklu ortam öğrenme çevreleri ile sınırlıdır.

- Araştırma için tasarlanan çoklu ortamlar motor ve temel yaşam desteği konuları ile sınırlıdır.
- Araştırmanın katılımcıları üniversite öğrencileri ile sınırlıdır.
- Araştırmanın katılımcıları 99 üniversite öğrencisi ile sınırlıdır.
- Deneysel çalışmalar, laboratuvar ortamı ile sınırlıdır. Doğal ortamdan ve gerçek yaşamdan uzaktır.
- Deneysel çalışma boyunca, ilk kez insan bilgisayar etkileşim laboratuvarında deneye katılan katılımcılarla sınırlıdır.
- Öğrenci uygulamaları, 2012-2013 öğretim yılı bahar yarı yılında yapılmıştır.

1.6. Araştırmanın Sayıtları

Bu çalışmadaki kabuller aşağıda yer almıştır. Araştırma sonuçları, bu varsayımlar göz önüne alınarak değerlendirilmelidir.

- Araştırmaya katılan öğrencilerin göz kusurları yoktur.
- Araştırma için tasarlanan çoklu ortam öğrenme çevreleri, araştırma bulguları için yeterlidir.
- Araştırma için tasarlanan çoklu ortam öğrenme çevrelerinde seçilen konular çalışma için uygundur.
- Araştırma için hazırlanan performans testi, geri getirme görevlerini ölçmek için uygundur.

1.7. Tanımlar

Bilişsel Özellikler (Cognitive Characteristics): Bireylerin, hemen tanımlanamayan daha derin zihinsel süreçlerini içeren bellek, düşünme, değerlendirme, problem çözme becerileri ya da yaratıcılık içeren hatırlama, anlama ve bilgiyi işleme gibi süreçlerle gözlenen özelliklerdir (Kang, Yang ve Rowley, 2006; Guenther, 1998).

Bölünmüş Dikkat (Split Attention): Dikkatin eş zamanlı iki girdi arasında paylaştırılmasıdır (Sergeant, 1996).

Çoklu ortam (Multimedia): Kelime ve resimlerin bir arada sunulduğu ortam (Mayer, 2009). Belirli bir içeriğin sunumu için metin, grafik, canlandırma, fotoğraf, video ve

ses gibi farklı sembol sistemlerinin birbirlerini tamamlayacak biçimde bütünleştirilmesidir (Rahman, 2005).

Dikkat (Attention): Çevredeki uyaranlardan sadece ihtiyaçlar ve amaçlar doğrultusundakileri seçmeyi sağlayan sinir sistemi işlevidir (Kolb ve Winshaw, 1996).

Geri Getirme (Recall): Bilginin kısa süreli bellekten geri çağırılma sürecidir (Colman, 2009).

Göz İzleme (Eye Tracking): Bireylerin ekranda içeriği takip ederken dikkat ettiği alanları, göz ardı ettikleri öğeleri, rahatsız oldukları şeyleri belirlemek amacıyla göz hareketleri verilerinin elde edildiği yöntemdir (Underwood ve Radach, 1998; Russell, 2005).

Kısa Süreli Bellek (Short Term Memory): Kısa süreli bellek; sınırlı miktardaki bilgilerin geçici olarak depolandığı sınırlı kapasiteye sahip işlevdir. Belirli miktardaki bilgilerin basit bir şekilde geri getirilmelerine dayanan görev performanslarını yerine getirmektedir (Baddeley, Eysenck ve Anderson, 2009).

Odaklanmış/Seçilmiş Dikkat (Focused Attention): Dikkatin bilginin belirli bir kısmında yoğunlaşmasıdır (Sergeant, 1996).

Öğretim Tasarımı (Instructional Design): Öğrenme-öğretme ilkelerinin; öğretimsel materyaller, etkinlikler, bilgi kaynakları ve değerlendirmeye dönüştürülmesini sağlayan sistematik ve yansıtıcı bir süreçtir (Smith ve Ragan, 1999).

BÖLÜM II: KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, farklı öğretim ortamlarının öğrenenler üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmalara ve kuramsal bilgilere yer verilmektedir. Bu kuram ve çalışmalar; Çoklu Ortam Öğrenme Kuramı, Sunum Türü Etkisi, Aşırılık Etkisi, Bölünmüş Dikkat Etkisi, Bilişsel Özellikler, Kısa Süreli Bellek, Dikkat, Geri Getirme ve Göz İzleme başlıkları altında ele alınmıştır.

2.1. Çoklu Ortam Öğrenme Kuramı

Çoklu ortamlar, bazı iletişim becerilerini içeren birden fazla ortamın bütünleştirilmesidir. Bilgisayarlar kullanılmadan önce de bu kavramdan söz edilmekteydi. Fakat bilgisayarların gelişimiyle beraber artık; belirli bir içeriğin sunumu için düz metin, grafik, animasyon, resimler, video ve seslerin bir bilgisayar sisteminde bütünleştirilmesi olarak anlaşılmaktadır (Jonassen ve Reeves, 1996).

Literatürde, öğrenenin özellikleri dikkate alınarak iyi bir öğrenmenin gerçekleşmesi için gereken koşullarla ilgili birçok çalışma yapılmış, model ve kuramlar ortaya konmuştur. Bu çalışma çerçevesinde; öğrenme ortamlarının tasarımına kuramsal altyapı sağlayan Çoklu Ortam Öğrenme (Multimedia Learning) kuramı temel alınmıştır.

Mayer (2009); çoklu ortamı, kelime ve resimlerin bir arada sunulduğu ortam olarak tanımlamaktadır. Farklı tanımlar olarak; çoklu ortam, öğrenenlerin bilgilere ulaşması için metin, resim, ses, canlandırma, video ya da bunların birleşimlerinin bir arada kullanıldığı ortamlar olarak tanımlanabilir (Moos ve Marroquin, 2010). Çoklu ortam; metinleri, sesleri, görselleri, animasyonları ve filmleri etkileşimli bir yolla sunmayı sağlayan teknolojilerdir (Rahman, 2002).

Ainsworth (2006), çoklu ortam öğrenme materyallerinin, öğrenmeyi çeşitli yollar kullanarak teşvik etmek için genellikle metinler, formüller, şekiller ve sesler gibi farklı olarak kodlanmış dışsal gösterimleri içermesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Tablo 2. 1. Çoklu Ortam Tanımlar (Mayer, 2005)

Terim	Tanım
Çoklu Ortam (Multimedia)	Kelimelerin (metinsel ve anlatım olarak) ve resimlerin (fotoğraflar, animasyonlar ya da videolar olarak) sunulması
Çoklu Ortam Öğrenme (Multimedia Learning)	Kelime ve resimlerden zihinsel gösterimler oluşturulması
Çoklu Ortam Öğretim (Multimedia Instruction)	Kelime ve resimlerin, öğrenmeyi yönlendirmek amacıyla sunulması

Çoklu ortam kuramı, öğrenme-öğretme süreçlerinin etkili olabilmesi için çoklu ortam bileşenlerinin gelişi güzel düzenlenmemesi, ses ve görsel öğeler için uygun öğretim tasarım ilkeleri, bu ortamların geliştirilmesine yönelik araştırmalar ve çoklu ortam arayüz tasarımına ilişkin ilkelerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Rogers, 2001).

Bilişsel değişime odaklanan öğrenme kuramları ve çoklu ortam alanında yapılan araştırma bulgularından yola çıkan Mayer (2001), ilk önce yaptığı çalışmalar sonucunda yedi çoklu ortam tasarım ilkesini önermiştir. Ardından teknoloji tabanlı öğretimsel çoklu ortam tasarımına yol gösterebilecek on üç ilke olarak ortaya koymuştur (Mayer, 2009).

1. Çoklu Ortam İlkesi (Multimedia Principle): Öğrenenler, sözcüklerle ilişkili resimlerin birlikte sunulduğu öğrenme ortamlarında, sadece sözcüklerin sunulduğu öğrenme ortamlarına göre daha iyi öğrenmektedir.

2. Uzamsal Bitişiklik İlkesi (Spatial Contiguity Principle): Öğrenenler, ilişkili sözcük ve resimlerin birbirine yakın olduğu ortamlarda, uzak olduğu ortamlara göre daha iyi öğrenmektedirler.

3. Zamansal Bitişiklik İlkesi (Temporal Contiguity Principle): Öğrenenler, birbiriyle ilişkili anlatım ve animasyonların birlikte sunulduğu ortamlarda, sıra ile sunulduğu ortamlara göre daha iyi öğrenmektedirler.
4. Tutarlılık İlkesi (Coherence Principle): Öğrenenler, konu ile ilgisi olmayan sözcük, resim ve seslerin ortamın dışında tutulduğu durumlarda daha iyi öğrenmektedirler.
5. Sinyal Etkisi(Signaling Principle): Öğrenenler, çoklu ortamda sunulan içerikte önemli bilgileri vurgulayan ipuçları eklendiğinde daha iyi öğrenmektedir.
6. Bireysel Farklılıklar İlkesi (Individual Differences Principle): Tasarımın etkisi, daha az bilgiye sahip olanlara göre daha fazla bilgiye sahip öğrenenlerde; ayrıca, yüksek uzamsal kavramaya sahip olanlarda, düşük uzamsal kavramaya sahip olanlara göre daha fazla olmaktadır.
7. Aşırılık İlkesi (Redundancy Principle): Öğrenenler, animasyon ve anlatımın birlikte sunulduğu ortamlarda; animasyon, anlatım ve yazılı sözcüklerin birlikte sunulduğu ortamlara göre daha iyi öğrenmektedirler.
8. Bölümlendirme İlkesi (Segmenting Principle): Öğrenenler, içeriğin bölümlendirilerek sunulduğu ortamlarda, aralıksız sunulan ortamlara göre daha iyi öğrenmektedir.
9. Ön eğitim İlkesi (Pre-training Principle): Öğrenenler, temel kavramları ve özelliklerini bildikleri bir çoklu ortam öğrenme çevresinde daha iyi öğrenmektedirler.
10. Sunum Türü İlkesi (Modality Principle): Öğrenenler, animasyon ve seslendirilmiş sözcüklerle (anlatım), anlatım ve yazılı metin ile sunulmuş sözcüklere göre daha iyi öğrenmektedirler.
11. Kişiselleştirme İlkesi (Personalization Principle): Öğrenenler, günlük konuşma dili yapısında olan çoklu ortam içerikleri formal dil yapısında olanlara göre daha iyi öğrenmektedirler.

12. Ses İlkesi (Voice Principle): Öğrenenler, çoklu ortam derslerdeki anlatımlar samimi insan sesinde olduğunda, makina sesine göre daha iyi öğrenmektedirler.

13. Görüntü İlkesi (Image Principle): Çoklu ortam öğrenme çevrelerinde anlatımı yapan kişinin görüntüsünün ekranda olması öğrenenin dikkatinin bölünmesine neden olabilir. Bu nedenle, öğrenenler konuşmacının görüntüsü ekranda olan çoklu ortam öğrenme çevrelerinde her zaman daha iyi öğrenememektedir.

Çoklu ortam ilkeleri, öğrenme ortamının düzenlenmesinde tasarımcılara etkili yöntemler sunmaktadır. Öğretim tasarımcıları; bu ilkeler ışığında öğrenenlerin, bulunan öğrenme ortamının ve mevcut araçların özelliklerini ve bu özelliklerin bireyde oluşturduğu becerileri dikkate alarak çoklu ortamlar tasarlamalıdır.

Mayer (2009), bilgiyi yapılandırma sürecinde öğrenenin, çoklu ortamlarda üç tip bilişsel işlem gerçekleştirdiğinden söz etmektedir. Bu işlemler: seçme (*selection*), organize etme (*organizing*) ve kaynaştırma (*integrating*) olarak isimlendirilmektedir. Çoklu ortamlarda sunulan sözcük ve resimlerden, konu ilgili olanların dikkat yardımı ile seçilerek kısa süreli belleğe alınması seçme, seçilen sözcük ya da resimlerin bilgiyi yapılandırma yollarını kullanarak düzenlenmeleri organize etme, seçilen materyallerin var olan bilgilerle ilişkilendirilmesi de kaynaştırma. Bu süreç, dikkatin odaklanması ile bilginin tekrar ve uygulamalarla uzun süreli bellekte depolanmasıyla devam etmektedir. Bu araştırma kapsamında; seçme, organize etme ve kaynaştırma işlemleri sonucunda bilgilerin kısa süreli bellekten geri getirilmesi süreci ele alınmıştır.

Mayer (2009), Çoklu Ortam Öğrenme kuramına temel oluşturan bilişsel kuramların ilkelerini çoklu ortam öğrenmelerde öğrenenin izlediği beş adımda aşağıdaki gibi sıralamıştır.

- İlgili sözcükleri seçme (selecting relevant words)
- İlgili resimleri seçme (selecting relevant images)
- Seçilen sözcükleri organize etme (organizing selected words)
- Seçilen resimleri organize etme (organizing selected images)
- Sözcük ve resim tabanlı sunumları kaynaştırma (integrating word-based and image-based representation) (Mayer, 2009)

Öğrenen gelen uyarıcıları duyuşsal kayıta seçerek, işitsel-sözel ve görsel-resimsel kanallara almaktadır. Seçilen sözcükleri, resimleri organize ederek var olan bilişsel yapısı ile kaynaştırmaktadır. Sözcüklerin seçilebilmesi için dikkat kanalına alınması gerekmektedir. Ortamda dikkatin bölünmesine neden olan durumların ortadan kaldırılması ile dikkatin istenilen içeriğe odaklanması sağlanarak bilgilerin duyuşsal kayda alınması sağlanabilir. Duyuşsal kaydın ardından, kısa süreli bellek bilgileri işlemeye başlayacaktır. Kısa süreli bellek, bir defada sınırlı miktarda veriyi, kısa süreliğine işleyebilmektedir (Baddeley, Eysenck ve Anderson, 2009).

Çoklu ortam materyalleri, öğrenenlerin kısa süreli bellek kayıtlarını etkili kullanabilmeleri için müfredat konuları için her geçen gün daha da artarak kullanılmaktadır. Öğrenenlerin bireysel özellikleri görsel ve işitsel bilişsel stillerine göre performansları değişebilmektedir. Öğrenenlerin görsel ve işitsel özelliklerine odaklanıldığı çalışmalar, öğrenmeyi daha etkili hale getirmek amacıyla çoklu ortam tasarımları geliştirmektedir. Öğrenenler bilişsel özelliklerinin belirlenmesinin ardından üç farklı çoklu ortam materyali tasarlayan Chen ve Sun (2012) statik metin ve resim tabanlı, video tabanlı ve animasyon etkileşimli çoklu ortam materyallerini kullanmışlardır. Görsel ve sözel özellikteki öğrenenlerin farklı ortamlardaki performans ve duygularının değerlendirildiği bu çalışmanın sonuçlarında, sözel özellikteki öğrenenlerin en iyi öğrenme performansı ve olumlu duyguları video tabanlı çoklu ortam materyalinde gösterdikleri görülmüştür. Görsel öğrenenler için ise, statik metin ve resim tabanlı çoklu ortamlar yerine video tabanlı ve animasyonlu ortamlarda daha iyi öğrenme performansı göstermişlerdir.

Tchoubar (2014)'in yaptığı çalışmada; video, çalışma tablosu, yap boz ve animasyonlar içeren açık e-öğrenme ortamında öğrenci başarısı ve multimedya açıklamalar kullanımı arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. Öğrenme çıktılarına bakıldığında, öğrenci başarısı ile çoklu ortam açıklamaları kullanımı arasında pozitif ilişki olduğu görülmüştür.

Çoklu ortam etkisi üzerine yapılan bir çalışmada, çoklu ortam etkisini açıklamak için kullanılan iki görüş karşılaştırılmaktadır. Sonuca yönelik görüş, metin ve resimlerin zihinsel temsil üzerindeki yararlı etkilerine odaklanırken; sürece yönelik görüş, metin ve resimlerin bilgi işleme üzerindeki faydalı etkilerine odaklanmaktadır. Bu görüşleri

karşılaştırmak amacıyla farklı görevler için çoklu ortam etki boyutları karşılaştırılmıştır (kavramsal, nedensel, yöntemsel görevler). Sonuca yönelik görüşte çoklu ortam etkisi boyutunda herhangi bir değişiklik öngörmezken, sürece yönelik görüş çoklu ortam etkisinin nedensel görevlerde en büyük, yöntemsel görevlerde küçük ve kavramsal görevlerde ise en küçük boyutta olduğunu öngörmektedir. Sonuçlar göstermiştir ki; sürece yönelik görüşe paralel olarak, çoklu ortam etkisi yöntemsel görevlere kıyasla kavramsal görevlerde daha küçüktür. Beklentilerin aksine çoklu ortam etkisi yöntemsel görevlerde nedensel görevlere kıyasla daha büyüktür. Bunun yanında sonuçlar bilgi kaynağına bağlı olarak değişiklik göstermiştir (van Genuchten, Scheiter ve Schüler, 2012). Bu sonuçlar ışığında, tez kapsamında tasarlanan çoklu ortamlarda kavramsal görevler kullanılarak, dikkat ve kısa süreli belleğin etkilerinin görülmesi hedeflenmiştir.

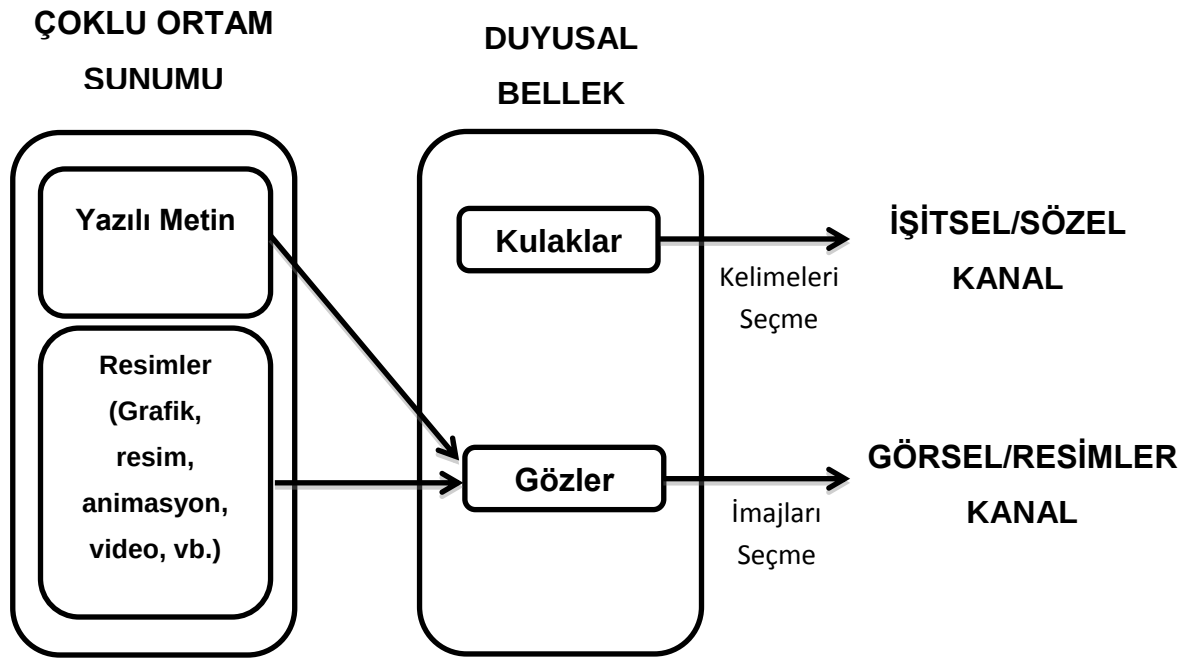
Görsel dokümanların kavranmasında ilişkili bilgilerin sesli açıklamalarla birlikte verildiğinde ekranda yerleştirilmesi karmaşık görsel taramalar gerektirebilir. Önceki çalışmalarda çoklu ortam öğrenme çevrelerinde, bu etki iki tür dikkat yönlendirme araçları (renk değişimi ya da diyagramların eşzamanlı sesli açıklamalarla adım adım sunulması) ile açıklanmaktadır. Bu dikkat yönlendirme araçlarının, sesli açıklamalarla sunulan görsel bilginin seçilmesini kolaylaştırması beklenmektedir. Sonuçlar pozitif, bazı durumlarda katkı sağlayan, geri getirme görevleri ve öğrenmenin algılanan kolaylığı üzerinde etkili olduğu, ancak transfer görevlerde etkili olmadığı belirtilmiştir. Bu sonuçlar çoklu ortam öğrenme kuramları ile açıklanabilmektedir (Jamet, Gavota ve Quaireau, 2008).

Çoklu ortamlarda etkili ve kalıcı öğrenme amacıyla ortaya konulan ilkelerin yanı sıra Sunum Türü Etkisi (Modality Effect), Aşırılık Etkisi (Redundancy Effect) ve Bölünmüş Dikkat Etkisi (Split Attention Effect) gibi çoklu ortam öğrenme sürecinde ortaya çıkan etkilerden bahsedilmektedir (Mayer ve Moreno, 2002; Ayres ve Sweller, 2005; Cierniak, Scheiter ve Gerjets, 2009). Bilişsel süreçlerin ön plana çıktığı çoklu ortam etkilerinde bireylerin bilişsel özelliklerinin ele alındığı bu çalışmada; sunum türü etkisi, bölünmüş dikkat etkisi ve aşırılık etkisi ile ilgili yapılmış çalışmalar incelenmiştir.

2.2. Sunum Türü Etkisi

Sunum türü, öğrenenlerin bilgiyi işleme süreçlerinde ilk olarak kullandıkları duyuşal kanala alınan bilgilerin türünün belirlendiğı kısımdır. Sözel bir bilgi ekrana metin olarak geldiğinde ya da sesli anlatım olarak verildiğinde, bu bilgiler görsel ya da işitsel bilgi türü olarak seçilmektedir (Moreno, 2006). Bu bilgi türlerini ayrı ayrı kullanarak yapılan sunumlara göre, ikili bilgi türünün kullanıldığı sunumlar daha etkili olmaktadır (Mayer ve Moreno, 2002). Bu kuramlardan yola çıkarak bu tez kapsamında, görsel ve işitsel bilgi kaynakları bir ararada kullanılarak sunum türü etkisine dikkat edilmiştir.

Çoklu ortamda görsel ve sözel bilgiler birlikte sunulduğunda, görseller bilişsel sisteme gözlerden girerken; sözel bilgiler işitsel kanal olan kulaklardan girmektedir (Şekil 2). Böylece işitsel ve görsel kanalın kullanımı ile bellek kapasitesi daha etkili kullanılmaktadır (Mayer, 2009). Duyusal bellekten geçen bilgiler kısa süreli ve çalışan belleğin işitsel ve görsel kanallarına iletilmektedir. Çoklu ortamlarda resim ve yazılı metinlerin birlikte sunulduğu durumlarda, her iki bilgi türü de aynı bilişsel sisteme görsel kanaldan girmektedir (Şekil 1). Bu durum öğrenmeyi zorlaştırmakta ve bilişsel yüke neden olmaktadır. Bu bilgiler ışığında, tez kapsamında bellek ve dikkat kapasitesinin etkili kullanılması odak noktası olduğu için çoklu ortamlar farklı bilgi türleri ile desteklenerek sunulmuştur.



Şekil 1: Yazılı Metin ve Resimlerin Duyusal Belleğe Giriş Kanalları (Mayer, 2009)

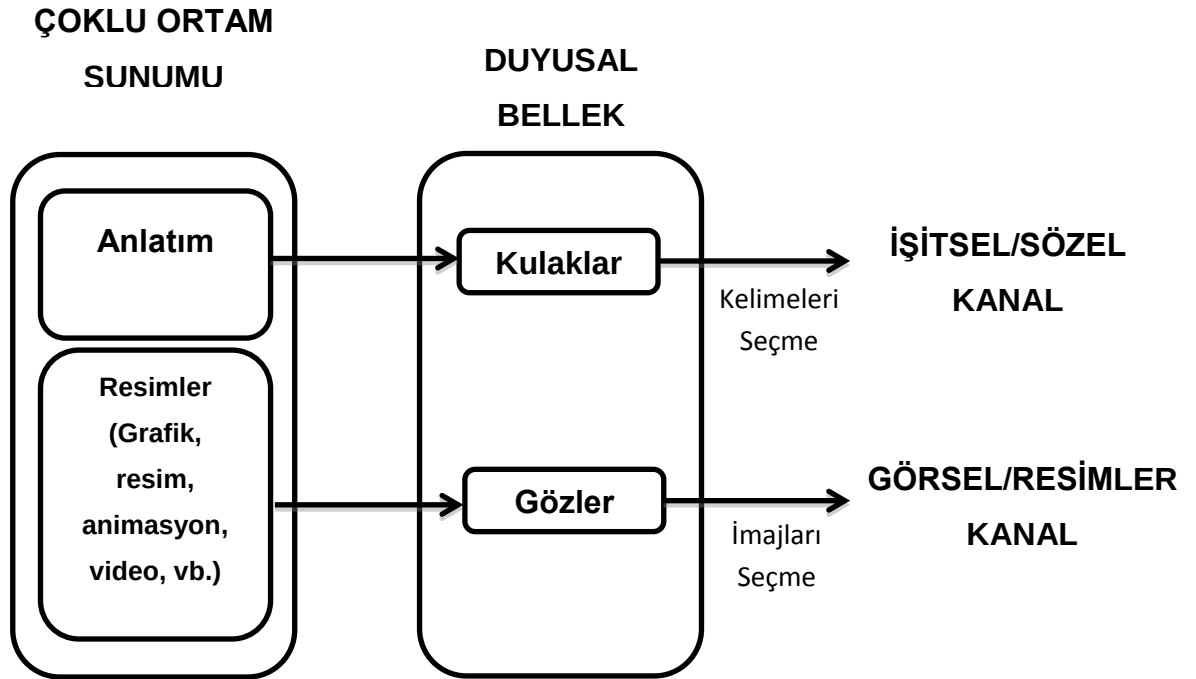
Çoklu ortam öğrenme çevreleri öğretimin biçimlendirilebilir araçlarıdır. Bu araçların tasarlanmasında gerekli analizlerin yapılabilmesi için belirli düzeyler göz önüne alınmalıdır. Çoklu ortam ifadesinin çoklu amaçlarını vurgulayan Schnotz (2005), bu düzeylerde yapılacak analizlerin kullanılacak bileşenleri seçmede kolaylık sağlayacağını belirtmiştir. Bu düzeyler:

1. Çoklu aktarım ortamı: Bilgisayarlar, ekranlar, hoparlörler gibi.
2. Sunumun çoklu yapıları: Metinler, resimler, animasyonlar gibi.
3. Çoklu duyular: Gözler, kulaklar gibi.

Bu düzeylere bakıldığında; tasarımın hangi ortamda, hangi sunum türüyle ve hangi duyulara yönelik hazırlanacağı ortaya koyulmalıdır. Bu tez için tasarlanan çoklu ortamlarda, bilgisayar çoklu aktarım ortamı olarak seçilmiştir. Bu ortamda, sunumu çoklu yapılarda sunabilmek için; video, resim, şekiller kullanılmıştır. Sesli kaynaklar olarak, video seslendirmeleri ve sesli anlatımlar kullanılmıştır.

Öğretim yapılandırılırken bireylerin bilişsel özelliklerine göre seçimler yapılmalıdır. Bireylerin sınırlı kısa süreli bellek kapasiteleri; görsel ve işitsel belleklerinin tek yönlü kullanılmalarına göre, birlikte kullanılarak daha da artırılabilir (Sorden, 2005).

Mayer (2009), sunum türü etkisini 17 deneysel çalışma ile geliştirmiş ve bu deneylerde resim, grafik veya animasyonlarla sözlü anlatımın sunulduğu öğrenenlerin resim, grafik veya animasyonların yazılı metinlerle sunulduğu ortamlara göre daha iyi öğrenme performansları göstermişlerdir. Öğrenenlerin bellek ve dikkat açısından sınırlı kapasiteleri, belleğin farklı kanallarını kullanarak genişletilebilir. Resim, diyagram gibi şekillerle birlikte sunulan işitsel metinler; yazılı metinlerle sunulan aynı şekillerden daha etkili öğrenme sağlamaktadır (Şekil 2). Aynı zamanda; görsel ve işitsel bilgiler sahnede karmaşık ve fazla olduğunda, içerik sistem hızında ilerlediğinde, öğrenenler kavramlara aşına olduğunda sunum türü etkisinin daha güçlü olduğu belirtilmektedir. Bilgiler çift kanaldan işlendiğinde, öğrenenler sistem hızı yerine kendi hızlarında ilerleyen içeriği kontrol ederek detaylı çalıştıklarında ve bildikleri kavramların görsel ve işitsel desteklendiği ortamlarda daha iyi öğrenebilmektedir (Kalyuga, 2009; Mayer, 2009).



Şekil 2: Anlatım ve Resimlerin Duyusal Belleğe Giriş Kanalları (Mayer, 2009)

Farklı sunum türleri ve çoklu ortam stratejileri kullanılarak geliştirilen internet tabanlı eğitim ortamlarında yerli olmayan başlangıç seviyesinde Çince karakterleri öğrenen 81 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilen çalışmada, öğrenenlerin öğrenme performansları ve bilişsel yükleri değerlendirilmiştir. Görsel vurgulu ve telaffuz vurgulu iki tür çoklu ortam öğretim sunumu geliştirilmiştir. Görsel işaret ve sesli işaret olarak iki farklı etkinlik türü belirlenmiştir. Öğrenenler dört farklı gruba rastgele atanmışlardır. Sonuçlara bakıldığında, telaffuz vurgulu sunum grubu telaffuzda görsel vurgu grubuna göre daha iyi performans göstermişlerdir. Telaffuz vurgulu sunumlarda; yazma, karakterlerin tanınması ve telaffuzu gibi görevlerde daha iyi performans gösterebilmeleri için sesli işaretlerle; görsel vurgulu sunumlarda, karakterlerin yazılmasında daha iyi performans gösterebilmeleri için görsel işaretlerle verilmesi önerilmektedir (Chen, Wang, Chen ve Chen 2014).

Gelişen teknoloji ile anlatımlarla ifade edilen metinler yerini ekranda yazılı metinlere bırakmıştır. Ancak bilişsel yük teorisi yazılı metinlerin hem avantaj hem de dezavantajları açısından bilişsel mimarimizin karakteristiğine göre değiştiğinden bahsedilmektedir. Kalyuga (2012) çalışmasında, çoklu ortamlarda metinlerin anlatım şeklinde kullanılmasının faydalarını önceki çalışmaları da inceleyerek ortaya koymaya

çalışmıştır. Anlatımın ekranda resimlerle ya da metinlerle kullanımının etkilediği faktörler ortaya konulmuştur. Ekranda verilen figürler ve sözel açıklamalar yeterli ise tekrar sözlü anlatım yapılmasının daha çok fayda sağlamadığı görülmüştür. Diyagram ya da resimle sunulan metinler yeterli iken sesli anlatımla sunulan ekstra farklı bilgiler aşırılık etkisinin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Sahneden sunulan metinlerin uzunluğu ile ilgili bulgularda ise; metinsel bilgilerin uzun ya da karmaşık olması sözel aşırılık etkisinin ortaya çıkmasına neden olduğu vurgulanıyor. Uzun bölümler halindeki sesli metinlerle eş zamanlı sunulan yazılı metinler çalışma belleği kapasitesini aşacağından negatif öğrenme sonuçları ortaya çıkarmaktadır.

Öğretimsel içeriklerde, bir resmin sözel açıklamaları eş zamanlı olarak hem metin hem de anlatım şeklinde sunulmamalıdır. Sunumlarda yazılı ve anlatım metinler dikkatin bölünmesine neden olmaktadır. Bir power point sunumunda, kişi sunumu yaparken resimlerle birlikte ekranda metinler de bulunduğunda izleyiciler hem metne, hem resme hem de anlatılanlara odaklanamayacağı için yeterince anlaşılır bir sunum olmayacaktır. Bunun yerine en önemli noktalar ekranda metin olarak verilebilir ya da ekrandaki resimle ilgili bilgiler tamamen sözel olarak anlatılabilir. Anlaşılabilirlik açısından resim ve metinler birbirilerine entegre edilmelidir. Metin uzunlukları çalışma belleği kapasitesi açısından yeterli tutulmalıdır (Kalyuga, 2012).

Sunum türü etkilerini Bilişsel Yük ve Çoklu Ortam Kuramı çerçevesinde inceleyen Tobbers, Martens ve Van Merriënboer (2000); çalışmalarında görsel ve işitsel sunum türünü ele almışlardır. Çalışmada, iki tür (görsel-işitsel) ve tek tür (görsel) Web tabanlı öğretim materyalleri hazırlanmış ve iki deney üzerinden sunum türü etkileri incelenmiştir. Birinci deney, 41 Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Bölümü öğrencisinin katılımı ile gerçekleştirilmiş, katılımcılar görsel-işitsel grup ve sadece görsel grup olarak iki gruba ayrılmıştır. Öğrencilerin ön bilgileri değerlendirilmiş ve materyallerin sunulmasının ardından 30 sorudan oluşan çoktan seçmeli geri getirme testi ve 20 sorudan oluşan transfer testi uygulanmıştır. Geri getirme test puanlarına bakıldığında iki grup arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bilişsel yükten dolayı; sadece görsellerin kullanıldığı materyallerin sunulduğu öğrencilerin, hem görsel hem işitsel sunum türlerinin kullanıldığı materyallerden öğrenen öğrencilere göre daha

düşük test puanları aldığı görülmüştür. Transfer test puanlarına arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Çalışmanın ikinci deneyinde ise, dört farklı grup oluşturulmuştur. Gruplar; İşitsel kullanıcı grup, İşitsel sistem grup, Görsel kullanıcı grup, Görsel sistem grup olarak belirlenmiştir. "Kullanıcı" olarak belirlenen gruplarda, materyal kullanıcı tarafından, "Sistem" olarak belirlenen gruplarda ise sistem tarafından kontrol edilmiştir. Kullanıcı olan grupların materyali çalışırken kullandıkları süreler kaydedilmiş ve Görsel-İşitsel iki grup arasında süre açısından anlamlı bir fark bulunmuştur. Materyallerin işitsel olarak sunulduğu grupların çalışmalarını daha kısa sürede tamamladıkları görülmüştür. Gruplar arasında geri getirme ve transfer test sonuçları açısından, görsel ve işitsel gruplarda anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. İşitsel grupların test sonuçlarının, görsel gruplara göre daha yüksek olduğu görülmüştür (Tobbers, Martens ve Van Merrienboer, 2000).

Yapılmış araştırma sonuçlarına bakıldığında, çoklu ortam tasarımlarında görsel uyarıcılar olarak resimler kullanıldığında, eş zamanlı olarak metinlerin kullanılması, aynı kanal (görsel) üzerinden bilginin alınmaya çalışılmasıyla bilişsel yüke neden olmaktadır. İki görsel uyarıcının birlikte kullanılması yerine, görsel ve işitsel farklı sunum türlerinin bir arada kullanılması daha etkili öğrenme sonuçları vermektedir (Moreno ve Mayer, 1999a; Mayer, 2005). Yapılan çalışma sonuçları; çoklu ortamların farklı kaynaklardan sunumları kullanırken bilişsel yüke, aşırıya ya da dikkatin bölmesine neden olmadan kullanılması gerekmektedir. Bu tez kapsamında tasarlanan odaklanmış dikkat çoklu ortamlarda, görsellerle birlikte verilen sözel bilgiler, anlatım şeklinde sunulmuştur.

2.3. Bölünmüş Dikkat Etkisi

Öğrenenlere bilgiyi sunarken kullanılan uyarıcıları çeşitlemek dikkat çekme açısından etkili olmaktadır. Ancak bu uyarıcılar sunulurken dikkat bölünmekte ve bireylerin zihinsel çabaları da farklı yerlere yönelebilmektedir. Mayer (2009), dikkatin bölünmesi durumlarını inceleyerek bölünmüş dikkat etkisi ilkesini ortaya koymuştur.

İnsanlar, kelime ve resimlerin fiziksel ve şekilsel olarak bütünleşik ve yakın bir şekilde sunulduğu ortamlarda daha iyi öğrenmektedirler. Bilgilerin çoklu kaynaklardan

sunulduğu ortamlarda, kaynakların yeterince anlaşılabilir ve başka bir açıklamaya gerek kalmayacak şekilde bütünleşik bir halde verildiği durumlarda bölünmüş dikkat etkisi ortaya çıkmamaktadır (Ayres ve Sweller, 2005). Diğer kaynaklarla bütünleştirilmemiş ek bilgiler ise öğrencinin öğrenme performansını düşürerek gereksiz bellek alanı oluşturmaktadır. Web tabanlı öğretimlerde sözel ve görsel bilgi bir arada sunulduğunda daha etkili sonuçlar elde edilmektedir. Bu bilgilerin de birbirlerinden ayrılmadan yakın bir şekilde verilmesi, dikkatin bölünmesini engellemektedir (Sweller, 2004).

Öğrenenler bilgiyi çoklu kaynak sunumlarından izlerken, bilgilerin bütünleşik bir halde verilmesi, öğrenenlerin bilgileri daha iyi anlayabilmelerini sağlamaktadır. Bu ilkeye uygun şekilde sunulmayan bilgiler, öğrenenin dikkatinin iki farklı görev için bölünmesine neden olmaktadır. Örneğin animasyon çalışırken, metni okumaya çalışmanın, iki farklı göreve bölünmeyle sonuçlanacağı düşünülmektedir (Sorden, 2005). Ayrıca görsel içerikleri izleyen öğrenenler, ekranda bir yerden diğerine hareket eden nesnelerin hareketiyle birlikte algıya yönelik biçim, form, yön gibi pek çok özelliği eşzamanlı olarak birleştirmek zorunda kalmaktadır. Hareketlerin ve nesnelerdeki değişikliklerin dikkati üzerine çektiği ve asıl içeriğe odaklanmayı engellediği belirtilmektedir (Hillstrom ve Chai, 2006). Bunların yanı sıra, çoklu ortamlarda etkili sunumlar hazırlanması bilişsel yükün engellenmesi ve dikkatin doğru odaklanması ile öğrenenlerin motivasyon gibi duygusal ve algısal süreçleri de olumlu etkilediği ve bu etki ile kavrama ve transfer performanslarına yansıdığı vurgulanmaktadır (Plass, Heidig, Hayward, Homer ve Um, 2013; Moreno & Park, 2010; Plass, Moreno ve Brünken, 2010).

Metin ve resimlerin birlikte kullanıldığı sunumlarda, metnin resmin alt tarafında açıklama olarak verilmesinin yeterli olduğu görülmektedir; ancak metnin resme entegre edilerek verilmesi durumunda daha etkili sonuçlar ortaya çıkacağı düşünülmektedir. Bu durumda resim ve metin eş zamanlı olarak bilgi işleme sürecine alınmaktadır. Animasyon ve anlatımın birlikte kullanıldığı sunumlarda ise eş zamanlı sunuma ve birbirleri arasında anlamsal bir uyum olmasına dikkat edilmesi gerekmektedir (Širanović, 2007; Mayer, 2009). Bölünmüş dikkat ile ilgili ilk çalışma Tarmizi ve Sweller (1988) tarafından geometri öğretimi için yapılmıştır. Çalışmada, örnekler iki tür geometrik şekiller üzerinden anlatılmıştır. Geometrik şekillerle ilgili bilgilerin doğrudan

şekil üzerine entegre edilerek verildiği örnekler ve bilgilerin geometrik şeklin altında aşamalarıyla verildiği örneklerle problem çözme strateji performansları karşılaştırılmıştır. Şekil ve metinlerin ayrı sunulduğu ikinci ortamda, öğrenenlerin dikkatlerinin şekil ve metin arasında bölündüğü ve bilişsel yükten kaynaklanan durumlarla diğer ortama göre daha çok çaba sarf etmeleri gerektiği görülmüştür.

Bilişsel yük kuramı temel alındığında, bir diyagram ilgili metinle sunulurken, öğrenenin dikkatinin resim ve metin üzerinde bölünmemesi ve etkili öğrenmenin gerçekleşebilmesi için metin resme fiziksel olarak yakın konumlandırılmalıdır. Bir diyagram ve açıklayıcı metinlerle sunulduğunda öğrenciler bölünmüş dikkati yönetirken öğrenmeye olan etkileri bilinmemektedir. Bu çalışma dijital materyallerin fiziksel manipülasyonu ile öğrenenlerin bilişsel yüklerini nasıl yönetebileceklerini açıklamayı amaçlamaktadır. Fiziksel manipülasyon, bölünmüş dikkat etkisini azaltmak için dijital materyallerde diyagram ve ilişkili metni birbirine bağlamak için hareket ettirmek anlamına gelmektedir. Elli iki üniversite öğrencisinin katılımı ile iki deney gerçekleştirilmiştir. 34 öğrencinin katıldığı Deney 1’de, ekranda verilen metin objelerini hareket ettirerek kendi bilişsel yüklerini yöneterek bölünmüş dikkat etkisini azaltıp, ayrı duran objelerin olduğu ortamlara göre daha iyi performans gösterip göstermeyecekleri araştırılmıştır. 18 öğrencinin katıldığı Deney 2’de ise öğrencilerin öğrenme süreçlerini ortaya çıkarmak için sesli düşünme sözel protokolleri elde edilmiştir. Sonuçlar, dijital alanda bölünmüş dikkat etkisini doğrular yönde çıkmıştır. Ayrıca, öğrencilerin kendi kendini yönettiği durumlar, bölünmüş dikkat durumlarına göre daha iyi performans sonuçları vermemiştir. Öğrencilerin metin kutularını ilişkili diyagramlara taşımaları onlar için ek bir görev olduğu için öğrenme durumları bölünmüş dikkatin olduğu durumlarla neredeyse aynıdır. Sesli düşünme analizlerinde öğrencilerin bölünmüş dikkat durumlarını daha iyi yönetebilmeleri için daha açıklayıcı eğitim ve rehberliklere ihtiyaç duyduklarının altı çizilmiştir (Agostinho, Tindall-Ford ve Roodenrys, 2013).

Mobil öğrenme kapsamında kullanılan çoklu ortamlarda bölünmüş dikkat ve aşırılık etkilerinin incelendiği çalışmada bitkilerin yaprak morfolojisinin medyanın farklı kombinasyon işlevleriyle sunulmuştur. Metinlerin resimlere gömüldüğü mobil cihazlar, metinlerin olduğu mobil cihazlar ve mobil cihazın dışındaki gerçek nesnelerin olduğu

üç tür kombinasyon rastgele 81 tane beşinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Kavrama testi ve öğrenme yeterliği bütün durumlar için değerlendirilmiştir. Sonuçlara bakıldığında, resimlerle metinlerin entegre edildiği ve metinlerin olduğu ortamlardaki öğrencilerin performansı arasında kavrama ve öğrenme yeterliği açısından anlamlı fark olmadığı, ancak bu iki ortamdaki öğrencilerin performanslarının gerçek mobil cihaz dışında gerçek nesnelerle çalışan öğrencilere göre her iki ölçüm açısından da daha yüksek olduğu görülmektedir (Liu, Lin, Tsai, ve Paas, 2012).

Bilişsel yük kuramı farklı öğrenme görevleri ile ilgili olarak öğrenci performans farklılıklarını açıklamak amacıyla ikinci dil edinimi araştırmacılar tarafından ele alınmıştır. İkinci dil öğreniminde bilişsel yükün ele alındığı Bu çalışmada, bölünmüş dikkat ve entegre edilmiş formattaki öğretim ortamlarının öğrencilerin bilişsel yüklerine ve ikinci dil öğrenme sürecinde okuma ve kelime öğrenmelerine etkisi araştırılmıştır. Orta düzey yabancı dil bilgisi olan 20 öğrenci çalışmada kullanılan dört farklı ortama rastgele atanmıştır. Ortamlar; sözlük kullanılmayan bölünmüş dikkat, sözlük kullanılan bölünmüş dikkat, sözlük kullanılmayan entegre edilmiş format, sözlük kullanılan entegre edilmiş format olmak üzere belirlenmiştir. Bölünmüş dikkat ortamlarında okuduğunu anlama görevi olarak okuma metni verilmiş ve altta test soruları verilmiştir. Entegre edilmiş formatta ise anlama soruları fiziksel olarak okuma metninin içerisinde verilmiştir. Sonuçlara göre, entegre edilmiş format bölünmüş dikkat ortamına göre öğrencilerin okuduğunu anlamalarını kolaylaştırmıştır. Çevrimiçi sözlüğe erişen ortamlardaki öğrenciler kelime testinde daha iyi performans göstermişler, ancak sözlük erişimi olmayan ortamdakilere göre okuma testinde daha fazla zaman harcamışlardır. Ayrıca bölünmüş dikkat ortamındaki öğrenciler entegre edilmiş formattaki öğrencilere göre sözlükten daha fazla kelimeye bakmışlardır (Al-Shehri ve Gitsaki, 2010).

Çoklu ortam sunum türü etkisine göre, resimli bir metin dikkatin bölünmesini önlemek için görsel yerine işitsel sunulmalıdır. İki deneysel çalışmada, (sırasıyla 34 ve 78 katılımcı,) bellek strateji becerisi ve çalışma belleği kapasitesi etkisi ve olası telafi edici etkileri çoklu ortam öğrenme üzerinde test edilmiştir. Beceri - geliştirme etkileşiminin kavrama (Çalışma 1) ve transfer (Çalışma 2) ile ilgili etkileri bulunmuştur. Sunum türü etkisi bellek strateji kullanımı açısından çok yetenekli olanlar için değil ama daha az vasıflı öğrenciler için doğrulanmıştır. Bellek strateji becerisi ve çalışma belleği

kapasitesi, görev özellikleri ve taleplerine bağlı olarak, çoklu ortam öğrenmeyi farklı şekilde etkilemiştir. Bu özel durum, çoklu ortam öğrenme süreçlerini ayrıntılı olarak analiz etmek için göz izleme kullanımının sunulduğu çalışmaların olduğu altı makaleyi içeren bir setten oluşur. Makalelerin çoğu sözlü/yazılı metin, farklı tip ipuçları, ya da farklı sunum hızları farklı tasarım özellikleri ile animasyonlardaki görsel dikkat gibi etkiler üzerine odaklanmıştır. Bu sonuçlarda, video ve karmaşık grafikler ile öğrenildiğindeki görsel dikkatleri üzerine olan etkilerinden bahsedilmektedir. Buna ek olarak, bazı makalelerde göz izleme sadece kendi içinde bir süreç ölçüsü olarak kullanılmaz aynı zamanda sözlü raporlar için giriş (örneğin geriye dönük iyileşme raporlama) olarak da kullanılır. İki yorumda da, katkılar çoklu ortam öğrenme bakış açısı ve göz izleme açısından bu alanlardaki önemli araştırmacılar tarafından tartışılmıştır. Hepsini birlikte konuya çoklu ortam öğrenme ve öğretim araştırmaları için açılan çeşitli olasılıklardaki göz izlemeye genel bir bakış açısı verir (Seufert, Schutze ve Brunken, 2009).

Bir eğitsel yazılımda kontrolün, öğrenende ya da sistemde olmasının, bunun yanı sıra metinsel sunum türlerinin de çeşitlendirilmesinin öğrenenlerin görsel bölünmüş dikkatleri üzerindeki farklı etkilerini araştıran Schmidt-Weigand, Kohnert ve Glowalla (2009), iki deney üzerinden sonuçları değerlendirmişlerdir. Birinci deney, 90 üniversite öğrencisi üzerinde uygulanmıştır. Bu deneyde; yavaş, orta, hızlı olmak üzere üç farklı hız belirlenerek sistemin kontrolünde olan hızlarda hazırlanan yazılımlar aynı zamanda metinlerin görsel ve işitsel şekilde sunulduğu farklı formatlara da ayrılmıştır. 16 adımda sunulan içerik 6 gruba ayrılan öğrencilere sunulduktan sonra geri getirme ve transfer testleri uygulanmıştır. Test sonuçlarına bakıldığında gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Öğrencilerin yazılımı kullanırken harcadıkları süreye bakıldığında, sistem kontrolü nedeniyle hızlıdan yavaşa doğru sürenin arttığı görülmüştür. Metinlerin işitsel olarak verildiği durumlarda, görsele göre daha fazla zaman harcadığı görülmüştür. Öğrencilerin göz hareketlerinin (eye tracking) kaydedildiği araştırmada, öğrenenlerin görselden önce metne odaklandıkları ortaya çıkmıştır. Hız durumlarına göre yavaş hızda, daha fazla süre verildiği düşünülerek öğrenenlerin metin ve görseller arasında daha iyi bağlantı kurdukları görülmüştür. Görsel bellek testinde; metinlerin işitsel olarak sunulduğu grupların, görsel olarak sunulduğu gruplara göre daha iyi performans gösterdikleri görülmüştür.

Araştırmacılar ikinci deneyi 31 öğrenciyle desenlemiş, hız açısından kontrol öğrenenlere verilmiştir. İşitsel ve görsel olarak iki farklı sunum şekli kullanılmış ve öğrenenler iki gruba ayrılmıştır. Test sonuçlarına bakıldığında metinlerin işitsel olarak sunulduğu grubun, görsel olarak sunulduğu gruba göre daha başarılı olduğu görülmüştür. İki deneyin sonuçları arasında dikkat bölünme etkisi açısından anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Öğrenenler, sistemi kendileri kontrol ettiklerinde, yazılımın kontrolüne göre daha az dikkat bölünme etkisinin ortaya çıktığı görülmüştür. Araştırmacılar bu sonuçlara göre, çoklu ortam tasarımlarında hızın öğrenenlerin kontrolünde olduğu ve metinlerin resimlerle uyumlu bir şekilde işitsel olarak verildiği tasarımlar yapılmasını önermektedir (Schmidt-Weigand, Kohnert ve Glowalla, 2009).

Sözel ve resimsel bilgi kaynaklarının entegrasyonunda, fiziksel olarak ayrılması öğrenme sürecinde bölünmüş dikkat etkisi olarak ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada bölünmüş dikkat etkisinin bilişsel yük kuramı ile nasıl açıklanabileceği incelenmiştir. Deneysel bir çalışma ile, öğrenciler bilgilerin fiziksel olarak entegre edildiği ve bölündüğü ortamlarda çalışmışlardır. İkincil görev performansı bilişsel yükü ölçmek için kullanılırken, öznel değerlendirme kendine özgü bilişsel yük (intrinsic cognitive load), ilgili bilişsel yük (germane cognitive load) ve konu dışı bilişsel yükte (extraneous cognitive load) kullanılmaktadır. Bilgilerin fiziksel olarak bölündüğü ortamlardaki öğrenenler düşük öğrenme çıktı başarıları göstermiş, ancak ikincil performans görevlerinde bilgilerin entegre edildiği ortamlardaki öğrenenlerden daha düşük başarı göstermedikleri belirtilmiştir. Bu sonuçlar, bilgilerin fiziksel olarak bölünerek verildiği ortamlarda öğrenenlerin sadece konu dışı bilişsel yükünün arttığını ve bunun da bölünmüş dikkat etkisi ile ortaya çıktığını göstermektedir. Öznel yük oranlarının analizine bakıldığında hem konu dışı hem de ilgili bilişsel yükün bölünmüş dikkat etkisine neden olduğu ortaya konulmuştur. Bu sonuçlar ilgili bilişsel yükün de bölünmüş dikkat etkisinin ortaya çıkmasında önemli rol oynadığını göstermektedir (Cierniak, Scheiter ve Gerjets, 2009).

Florax ve Ploetzner (2009), metin bölümlendirme ve resim etiketlemede uzamsal yakınlığın, öğrenme performansı üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Öğretimsel metin ve resimlerin uzamsal olarak ayrı verilmesinin bölünmüş dikkat etkisi ile öğrenme performanslarını etkileyebileceği düşünülerek çalışma materyalleri hazırlanmıştır. 165

öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilen çalışmada, öğrenciler 5 ayrı gruba ayrılmıştır. Gruplar, metin bölümlendirme (Bütünleştirilmiş metin-Bölümlendirilmiş metin) ve resim etiketleme (Etiketlenmiş resimler-Etiketlenmemiş resimler) öğeleri ele alınarak oluşturulmuştur.

- 1) Bütünleştirilmiş Metin - Etiketlenmemiş Resimler
- 2) Bütünleştirilmiş Metin - Etiketlenmiş Resimler
- 3) Bölümlendirilmiş Metin - Etiketlenmemiş Resimler
- 4) Bölümlendirilmiş Metin - Etiketlenmiş Resimler
- 5) Uzamsal olarak birbirlerine bütünleştirilmiş metin ve resimler

Uygulamaya geçilmeden önce, öğrencilerin önbilgileri ve çalışma belleği kapasiteleri ölçülmüştür. Öğrencilerin çalışma belleği kapasitesi ve önbilgi düzeyleri açısından farklılık göstermediği görülmüş ve çalışmada bu değişkenler ele alınmamıştır. Daha sonra öğrencilere, bulundukları gruba göre hazırlanmış öğretim materyalleri sunulmuş ve öğrenme performanslarının ölçülmesi için geri getirme testi ve kavrama testi uygulanmıştır.

Deneyin birinci hipotezine göre; bölünmüş dikkat etkisi göz önünde bulundurularak, uzamsal olarak bütünleştirilmiş metin ve resimlerin bulunduğu materyalle çalışan öğrencilerin, bütünleştirilmiş metin ve etiketlenmemiş resimlerin bulunduğu materyallerle çalışan öğrencilere göre daha yüksek öğrenme performansı göstermeleri beklenmektedir. İki grupta bulunan öğrencilerin geri getirme test sonuçlarına bakıldığında, anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Öğrencilerin, uzamsal olarak ayrı olan öğretimsel metin ve resimlerin bulunduğu materyalde dikkat bölünme etkisi ile daha düşük öğrenme performansları gösterdikleri görülmüştür.

Sonuç olarak; öğretimsel materyaller, öğrencilerin dikkatlerinin çoklu kaynaklar arasında bölünmesini gerektirmeyecek şekilde sunulduğunda daha etkili öğrenme ortamları sağlanmış olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmalar paralelinde, tez kapsamında tasarlanan odaklanmış dikkat çoklu ortamlarda, resimlerle ilişkili sunulan

metinlerin resimlerle eş zamanlı ve görsele entegre edilerek sunulmasına dikkat edilmiştir. Böylece öğrenenlerin ilgili bilgilere aynı anda odaklanması amaçlanmıştır.

2.4. Aşırılık Etkisi

Çoklu ortam öğrenme çevrelerinde, animasyon, video, sesli anlatım, yazılı metin gibi birçok multimedya araç bir arada kullanılmaktadır. Çoğunlukla bu araçların eş zamanlı olarak aynı ekranda kullanıldıkları görülmekte ve çoklu ortam öğrenme çevrelerinde öğrenmeyi zorlaştıran etkilerden biri olan aşırılık etkisi ortaya çıkabilmektedir (Kalyuga, Chandler ve Sweller, 2004). Aşırılık kavramı araştırmacılar tarafından aynı bilginin çoklu modlarda (kelime ve resim) ve sunum türünde (görsel ve işitsel) ortamda kullanılması olarak tanımlanmaktadır (Sweller, 2005). Mayer ve Moreno (2003), öğrenenlerin yazılı ve sözlü türde aynı bilgilerin eşzamanlı sunumunu yönetmek zorunda kaldıkları durumlarda bilişsel yükten kaynaklanan öğrenme güçlüğü yaşadıklarını belirtmektedirler. Sözel bilginin bu şekilde iki farklı formunun sunuma eklenmesinin gereksiz olduğu ve öğrenenlerde aşırı bilişsel yüke neden olduğu vurgulanmaktadır.

Genel anlamda, aşırılık etkisi aynı bilginin farklı formlarda ve gereksiz ek bilgilerle sunulduğu, öğrenenlerin zorlanmasına ve bilişsel yüklenmesine neden olduğu durumlarda ortaya çıkmaktadır (Sweller, 2005). Mayer (2001) tarafından çoklu ortam öğrenme çevrelerinde sözlü anlatımlarla birlikte sunulan görsellerin yanı sıra metinlerin yazılı olarak da çoğaltılmasının negatif etkiye neden olacağı belirtilirken, bu etkinin ortaya çıkmaması için metinlerin sadece sözlü anlatımlarla verilmesinin daha etkili olacağı araştırma sonuçlarında vurgulanmaktadır (Mutlu-Bayraktar ve Altun, 2012; Sweller, 2005; Kalyuga, Chandler, & Sweller, 2004).

Metinlerin yazılı ve sesli olarak birlikte sunulması ile ilgili yapılan çalışmaların farklı sonuçları olarak, Miller ve Reynolds (2003)'ün araştırma sonuçlarında sinyal algılama görevlerinde, aşırılık etkisi genellikle olumlu olmuştur. Metinlerin önemli noktalarının italik, kalın ya da renkli bir şekilde vurgulanması metinlerin yazılı olarak verilmesini gerekli kılabilmektedir. Benzer şekilde, kelimeleri akılda tutma görevleri için de metinlerin hem yazılı hem de sesli olarak verilmesi tek yolla verilmesinden daha etkili sonuçlar sağlamıştır (Lewandowski ve Kobus, 1993). Aynı durum, numaraların

listelerinin akılda tutulması açısından da benzer sonuçlar vermiştir (Nordby, Raanaas, & Magnussen, 2002). Metinlerin sesli anlatım şeklinde sunulmasının yanı sıra ekranda özet ya da kısa bilgiler halinde verilmesi de olumsuz aşırılık etkisini ortadan kaldırmaktadır (Le Bohec ve Jamet, 2008). Çoklu ortam öğrenme çevrelerinde; metinlerin yazılı, sesli ya da hem yazılı hem sesli sunulması durumlarının her birinde ekranda bulunan gereksiz ek bilgi öğrenmeyi zorlaştırmaktadır (Mayer, 2009).

Schüler, Scheiter ve Gerjets (2013)'ün rapor ettiği çalışmada uzun metinlerin sunumunun sunum türü ve aşırılık etkisi üzerindeki sonuçları araştırılmıştır. Özellikle, her iki etkinin de uzun metinlerin sunumlarında kaybolacağı tahminini yapan işitsel-yenilik etkisi açıklaması, metin işleme yöntemleri uygulandığında her iki etkinin de tersine bile dönebileceğini tahmin eden metin işleme açıklaması karşısında test edilmiştir. Deney 1'de, animasyon sunumu (evet/hayır) ve metin sunum türü (yazılı/konuşma) arasında 2x2 konular arası (between subject design) tasarım kullanılmıştır (N=81). İşitsel-yenilikçi etki açıklaması ile aynı doğrultuda olarak metin sunum türü öğrenme çıktılarına etkilememiştir. Dahası, azaltılmış bilişsel çaba nedeniyle animasyonların transfer performansını kolaylaştırdığı görülmüştür. Deney 2'de, kontrol (sistem kontrolünde/öğrenci kontrolünde) ve metin sunum türü (yazılı/sözlü ya da yazılı ve sözlü) ile 2x3 konular arası tasarım kullanılmıştır (N = 122). Yine burada da metin sunum türü, İşitsel-yenilikçi etki açıklamasını destekleyecek şekilde, ne sistem kontrolünde ne de öğrenci kontrolünde ortamda öğrenme çıktılarına etkilememiştir. Ancak, Log dosyalarının analizi belirtilen bu yazılı metin ile öğrenci kontrolünde öğrencinin tek bir metin parçasını daha sık tekrarladığını, dahası tekrarlanan parçaların öğrenme çıktılarına pozitif yansıdığını göstermektedir.

Jamet ve Le Bohec (2007)'in yaptığı çalışmada, sesli anlatım şeklinde verilen metinlerin yazılı olarak da çoğaltılarak sunulmasının oluşturacağı aşırılık etkisini araştırmak amaçlanmaktadır. Ortamlar, diyagram ve sesli bilgi içerecek şekilde hazırlanmış ve öğrenenler üç gruba ayrılmıştır. Birinci gruba yazılı metin sunulmamıştır. İkinci grupta yazılı metin cümleleri konuşma metinleri ile aynı ekranda sunulmuştur, üçüncü grupta ise yazılı metinler birlikte sunulmuştur. Metin türü (sıralı ya da statik) ve bilginin çoğaltılması farklı türlerdeyken akılda tutma ve transfer testleri

değerlendirilmiştir. Sonuçlar, görsel kanalın fazla yüklenmesinden dolayı ortaya çıkan durumlarla çoklu ortam öğrenmenin bilişsel kuramını destekler şekilde çıkmıştır.

Sonuç olarak yapılan çalışma sonuçlarına bakılarak, aşırılık etkisinin öğrenme performanslarını düşürdüğü ve bilişsel yüke neden olduğu göz önünde bulundurularak tasarımlar yapılması gerekmektedir. Bu amaçla tez kapsamında tasarlanan odaklanmış dikkat çoklu ortamlarda, gereksiz öğeler kullanılamaya dikkat edilmiştir. Buna ek olarak, görseller metinlerle desteklenirken sesli anlatım şeklinde verilmiştir.

2.5. Bilişsel Özellikler

İnsanlar değişik açılardan birbirlerinden farklılık gösterirler. Bireylerin, hemen tanımlanamayan daha derin zihinsel süreçlerini içeren bellek, düşünme, değerlendirme, problem çözme becerileri ya da yaratıcılık içeren hatırlama, anlama ve bilgiyi işleme gibi süreçlerle gözlenen özelliklerdir (Kang, Yang ve Rowley, 2006; Guenther, 1998). Bilişsel özellikler öğrenme ortamlarında en fazla dikkate alınan özellikler olarak öğretim tasarımlarına da yansıtılmalıdır. Öğretim tasarımcısı, öğrenenlerin yetenekleri, becerileri gibi bilişsel özellikleri konusunda bilgi toplamalıdır. Bu bilgiler, konuların seçilmesi, kazanımların belirlenmesini, konuların nasıl ele alınacağı, öğrenme etkinliklerinin biçimi gibi planlamanın bazı unsurlarını etkilemektedir (Walsh ve Betz, 1995; Ansiau, Marquie, Soubelet ve Ramos, 2005; Akkoyunlu, Altun ve Yılmaz, 2011).

Dikkat, algı, bellek gibi bilişsel özellikler öğrenme sürecinde kalıcı öğrenme açısından oldukça önemlidir. Öğretim tasarımı için yapılan öğrenen analizinden elde edilen bulgular öğrenenlerin bireysel farklılığı açısından bilgi sağlayacak ve öğretim tasarımcısını yönlendirecektir. Ortaya çıkan öğrenen profili geliştirilecek olan öğrenme ortamlarında dikkat edilmesi gereken durumlarla ilgili bilgi sunacaktır (Salthouse, Berish ve Miles, 2002; Fer, 2008; Akkoyunlu, Altun ve Yılmaz, 2011). Bu tez kapsamında, bilişsel özellikler olarak dikkat ve kısa süreli bellek ele alınmıştır.

2.6. Dikkat

Dikkat, zihinsel çabanın duyuşsal veya zihinsel olaylara yoğunlaşmasıdır. Zihin, aynı anda beliren nesne ya da düşüncelerden birini açık ve net olarak sahiplendiği durumlarda ortaya çıkar. Dikkatin temelinde; odaklanma, konsatrasyon, zihinsel süreç

ve bilinçlilik bulunmaktadır (Solso, Maclin ve Maclin, 2007). Dikkat denilince, bazı şeylerle daha etkili olarak uğraşabilmek için diğerlerinden vazgeçme anlaşılır (James, 1983).

Çoklu ortamlarda dikkatin içeriğe odaklanması ve bölünmesi durumları incelenerek dikkati odaklamak için bazı ilkeler ortaya konulmuştur (Mayer, 2009; Ayres ve Sweller, 2005; Širanović, 2007). Bu tez kapsamında bu durumlar dikkate alınarak odaklanmış dikkat çoklu ortamlar tasarlanmıştır. Öğrenenlere bilgiyi sunarken kullanılan uyarıcıları çeşitlemek dikkat çekme açısından etkili olmaktadır. Ancak bu uyarıcılar sunulurken dikkat bölünmekte ve bireylerin zihinsel çabaları da farklı yerlere yönelebilmektedir (Mayer, 2009).

Öğrenenler bilgiyi çoklu kaynak sunumlarından izlerken, bilgilerin bütünleşik bir halde verilmesi, öğrenenlerin bilgileri daha iyi anlayabilmelerini sağlamaktadır (Sorden, 2005). Hareketlerin ve nesnelerdeki değişikliklerin dikkati üzerine çektiği ve asıl içeriğe odaklanmayı engellediği belirtilmektedir. Bu durumun ortaya çıkmaması için gereksiz hareket eden nesneler, kayan yazılar çoklu ortamlarda kullanılmamalıdır (Hillstrom ve Chai, 2006). İnsanlar, kelime ve resimlerin fiziksel ve şekilsel olarak bütünleşik ve yakın bir şekilde sunulduğu ortamlarda daha iyi odaklanabilmektedirler (Ayres ve Sweller, 2005). Metin ve resimlerin birlikte kullanıldığı sunumlarda, metnin resmin alt tarafında açıklama olarak verilmesinin yeterli olduğu görülmektedir; ancak metnin resme entegre edilerek verilmesi durumunda daha etkili sonuçlar ortaya çıkacağı düşünülmektedir (Širanović, 2007; Mayer, 2009).

Çoklu ortamda, resimle birlikte sunulan metinlerin dikkatin bölünmesini önlemek için görsel yerine işitsel sunulması gerekmektedir. Makalelerin çoğu sözlü/yazılı metin, farklı tip ipuçları, ya da farklı sunum hızları farklı tasarım özellikleri ile animasyonlardaki görsel dikkat gibi etkiler üzerine odaklanmıştır. Sonuçlarda, video ve karmaşık grafikler ile öğrenildiğindeki görsel dikkatleri üzerine olan etkilerinden bahsedilmektedir. Buna ek olarak, bazı makalelerde göz izleme sadece kendi içinde bir süreç ölçüsü olarak kullanılmaz, aynı zamanda sözlü raporlar için giriş (örneğin geriye dönük iyileşme raporlama) olarak da kullanılır. İki yorumda da, katkılar çoklu ortam öğrenme bakış açısı ve göz izleme açısından bu alanlardaki önemli araştırmacılar tarafından tartışılmıştır. Hepsi birlikte konuya çoklu ortam öğrenme ve öğretim

araştırmaları için açılan çeşitli olasılıklardaki göz izlemeye genel bir bakış açısı verir (Seufert, Schutze ve Brunken, 2009; Cierniak, Scheiter ve Gerjets, 2009).

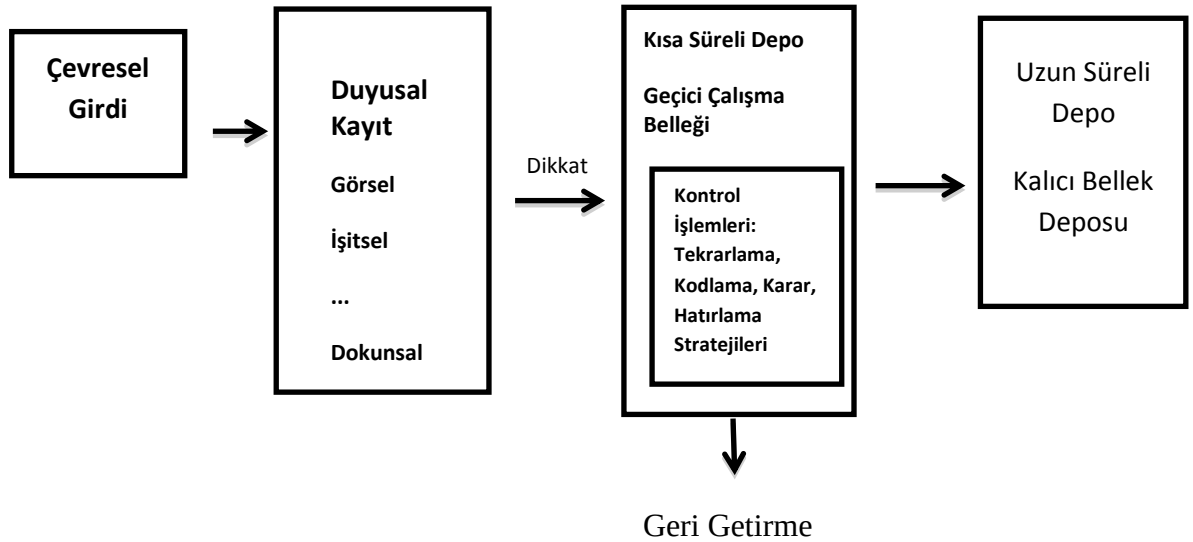
Bayram ve Mutlu-Bayraktar (2012)'ın göz hareketlerinin kaydedildiği çalışmalarında, dikkat kapasiteleri ve bölünmüş dikkat etkisi üzerinde durulmuştur. 37 niversite öğrencisinin katılımı ile yapılan çalışmada, öğrenenlerin dikkat kapasitelerinin (düşük-yüksek) belirlenmesinin ardından bölünmüş ve odaklanmış dikkate göre tasarlanmış çoklu ortamlarda çalışmışlardır. Deney boyunca öğrenenlerin göz hareketleri kaydedilmiş ve çoklu ortamların öğrenenlerin geri getirme performansları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Sonuçlara bakıldığında, farklı dikkat türünde hazırlanmış çoklu ortamlarda çalışan öğrenenlerin geri getirme performansları ve odaklanma sayıları açısından fark olduğu görülmüştür. Öğrenenlerin dikkat kapasitelerine göre geri getirme performansları ve odaklanma sayıları açısından anlamlı fark olmadığı görülmüştür.

2.7. Kısa Süreli Bellek

Çoklu ortam ve bellek üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, çalışma belleği üzerine yapılan çalışmaların diğer bellek türlerine kıyasla daha fazla çalışmaya konu olduğu görülmektedir. Bu çalışmada, sayısız uyarıcı arasından dikkat yolu ile bilgileri seçen kısa süreli bellek ele alınmış ve geri getirme performansı incelenmiştir.

Bilişsel mimari model olarak; duyuşal kayıt, kısa süreli bellek ve uzun süreli bellek olarak yapılandırılmıştır. Modele göre; algışal düzeyde bilgi, duyuşal kayıta sunumun türüne göre işlenir, bilişsel düzeyde ise, sınırlı kapasiteyle sözel ve ikonik kanallarda işlenir.

Duyusal kayıttan bilişsel düzeye geçişte dikkat sürecinin esası, ilgili bilgileri seçmek ve ilişkilendirmektir. Bu süreç bilginin kısa süreli belleğe geçiş sürecidir (Schnotz, 2005). Kısa süreli belleğe alınan çevresel girdiler; tekrarlama, kodlama, karar ve hatırlama stratejileri gibi kontrol işlemleri ile cevap çıktıları oluşturur ve uzun süreli belleğe geçişi sağlar (Şekil 4; Atkinson ve Shiffrin, 1971; Akt. Cangöz, 2011).



Şekil 3: Kısa ve Uzun Süreli Depo Modeli (Atkinson ve Shiffrin, 1971; Akt. Cangöz, 2011)

Kısa süreli bellek; çevremizden sayısız uyarıyı toplayan reseptörler ile geniş bir bilgi deposu olan uzun süreli bellek arasındadır. Kapasitesi sınırlı olmasına karşın, çevreyle ilgili uyarıların ilk işlendiği yer olması açısından önemi diğer herhangi bir bellek sisteminden daha büyüktür (Solso, Maclin ve Maclin, 2007).

Miller (1956), kısa süreli bellekte ancak 7 ± 2 birimlik bilgi parçalarının tutulabildiğini belirtmiştir. Kısa süreli bellekte bilginin kalma süresi ise yaklaşık 20-30 saniyedir. Bilgiler, tekrar ya da grupta yoluyla kısa süreli bellekte en yüksek seviyede tutulabilmektedir.

Kısa süreli bellek, sınırlı miktarda bilginin basit bir şekilde geri getirilmelerine dayanan görev performanslarını yerine getirmekten sorumludur. Çalışma belleği ise, geçici bilgi depolamanın yanında; akıl yürütme, öğrenme ve kavrama gibi daha karmaşık görevleri yerine getirmektedir (Baddeley, Eysenck ve Anderson, 2009).

Öğrenme ile bellek arasındaki ilişkiye bakıldığında; öğrenme, bilgi ya da davranışın kazanılması olarak kullanılırken; bellek, bilgi ya da davranışın akılda tutulması, hatırlanması ve geri getirilmesini ifade etmek için kullanılır (Cangöz, 2011). Öğrenme sürecinde, öğrenenler birçok uyarıcı ile karşılaşır. Bu uyarıcılar ilk olarak öğrenenin alıcılarını yani duyu organlarını etkiler ve duysal kayıt yoluyla sinir sistemine girer. Duyusal bellek, uyarıcıların orijinal halleriyle ilk kaydedildikleri yerdir. Duyusal belleğin kapasitesi sınırsız olmakla birlikte, gelen bilgi anında işlenmezse çok hızlı bir şekilde kaybolur. Uyarıcılardan sadece dikkat edilen sınırlı sayıdaki bilgi kısa süreli belleğe aktarılabilir, diğerleri ise duysal kayıttan yok olur (Weinstein, Goetz ve Alexander, 1988).

Mayer (2001), kuramında insanın kısa süreli belleğinin bir defada sınırlı miktarda veriyi işleyebileceği sayılıştan hareket etmektedir. Bu sayılıştını Miller (1956)'ın kısa süreli bellek kavramı ile desteklemektedir. Kısa süreli bellek bilgiyi 7 ± 2 birim olarak işleyebilmektedir (Miller, 1956). Tasarımcı kısa süreli belleğin sınırlı kapasitesini göz önünde bulundurarak, bilgiyi farklı sunum türlerinden yararlanarak sunmalıdır. Aynı zamanda bu sunum türleri birbiriyle çok iyi ilişkilendirilmiş olmalıdır. Görsel ve mekânsal kısa süreli bellek üzerine yapılan deneyler, birbirleri ile ilişki imgelerin hatırlanmasında sözel tekrar ve konumun önemli olduğunu belirtmektedir (Cangöz, 2011).

Öğrenen gelen uyarıcıları duysal kayıta seçerek, işitsel-sözel ve görsel-resimsel kanallara almaktadır. Seçilen sözcükleri ve resimleri organize ederek var olan bilişsel yapısı ile kaynaştırmaktadır, bellek kapasitesinden fazla gelen bilgiler ise öğrenilememektedir (Mayer, 2009).

Sunum türü etkisi ile ilgili ortaya konulan literatürde, kısa süreli bellekte bisensory uyarıcı sunumların etkilerini araştırılmıştır (Martin, 1980; Treisman & Davies, 1973). Penny (1989)'un yaptığı çalışmada, kısa süreli bellek üzerinde sunum türü etkisine

bakıldığında, metin ve resimlerin (görsel-işitsel) tek başına kullanıldığı ortamlardansa birlikte sunulduğu ortamlarda geri getirilme performansı ile ilgili birçok faydalı kanıt elde edilmiştir. Öğrenenlerin farklı sunum türündeki bilgileri görsel ve işitsel sunulan ortamlarda; daha az çaba harcayarak, bellek kapasitelerini daha etkili kullanarak ve daha kalıcı öğrenebildikleri belirtilmiştir. Bu sonucu destekler birçok çalışma da öğrenenlerin bireysel özelliklerinin yanı sıra tasarımın sağlayacağı etkilerle öğrenme performanslarının artırılabilceği belirtilmektedir (Ginns, 2005; Tabbers, Martens, & Van Merriënboer, 2004).

Algılayıcı bir depo olarak kısa süreli belleğe gelen enformasyon; daha sonraki bilgi tarafından geri itilir ya da duyu deposuna gelen bilgilerin tekrar yoluyla kalıcılığı sağlanmazsa, bellekte bıraktığı iz hızla kaybolur. Kısa süreli belleğin ayrı iki kanalını etkili kullanmak adına “ayrı işlem akışları (separate processing streams)” olarak kavramlaştırılan ve görsel ve sözel sunum türü ile aktifleştirilen kısa süreli bellek özelliğinin geri getirme üzerinde olumlu etkileri vardır. Sözlü işleme mekanizmalarının teorik tanımı olarak, sözel enformasyonun işlenmesi için işitsel ve görsel sunum türleri mekanizmalar arasında kavramsal bir bağlantı sağlar (Cangöz, 2011). Bu amaçla, dikkati içeriğe odaklamayı ve kısa süreli belleği etkili kullanmayı amaçlayan çoklu ortamlarda görsel ve sözel belleği de aktifleştirmek üzere görsel ve sözel içerikler birlikte sunulmaktadır. Bu tez kapsamında hazırlanan çoklu ortamlarda, kavramların kısa süreli belleğe dikkat kanalından geçirilerek geri getirilmesi için hem sözel hem de görsel öğelerden faydalanılmıştır.

Kısa süreli bellek izleri sözel ve görsel olarak ortaya çıkmaktadır. Bir kavram, sözel ya da görsel olarak sunulduğunda bıraktığı izler farklıdır. Ancak sözel olarak sunulan bir öğenin kısa süreli bellekte kavramsal bağlantılarıyla görsel izlerinin oluşması mümkündür. Ancak doğrudan görsel olarak sunulan öğenin kısa süreli bellekte bırakacağı izle aynı değildir. Benzer şekilde, öğrenenlerin resimleri kelime olarak yeniden kodlama ve sözel olarak tekrarlayarak depolama durumları ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenle çoklu ortamlarda bilginin hem görsel hem de sözel sunum türünde verilmesi kısa süreli bellekte bırakacağı iz ve kalıcılığı açısından oldukça önemlidir (Penny, 1989; Cangöz, 2011).

Mammarella, Fairfield ve Di Domenico (2013) çalışmalarında, mekansal ve zamansal bitişikliğin, renkli nesnelerin hatırlanması için gerekli çalışma belleği görevi üzerindeki etkisinin araştırılmasını amaçlayarak iki deney yapmışlardır. Birinci deneyde, beyaz ve siyah renkte, renklerle yakın ya da uzak olarak algılanan ifade verilmiştir. Bu mekansal bitişiklik olarak belirlenmiştir. Bu tez kapsamında da benzer şekilde, odaklanmış dikkat çoklu ortamlarda mekansal bitişiklik ilkesi göz önünde bulundurularak, birbiri ile ilişkili görsel-sözel bilgiler birbirlerine entegre edilerek sunulmuştur.

Bellek üzerine yapılan bir çalışmada, ardışık ve eş zamanlı bilgi sunumu yöntemlerinin öğrencinin görsel arama yeteneği ve çalışma belleği yükü üzerindeki etkilerini araştırmayı amaçlamaktadır. Beyinde bilgi işlenmesi görsel kısa süreli bellek kapasitesine bağlı olduğundan, öğrencilerin sınırlı bilgi işleme kapasitesi görsel arama yeteneğiyle sıralı ve eşzamanlı sunumlar için farklı çalışma belleği yük etkileyebilir. Çalışma kapsamında, görsel arama yeteneği ve çalışma bellek yükünü analiz etmek için değişim algılama deneyi yapılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, bilgi yoğunluğu yüksek seviyelerde sunum türü iki tür için de görsel arama yetenekleri ve çalışma belleği yükler arasında anlamlı farklılıklar göstermiştir. Farklı bilgi yoğunluğundaki sunumlar arasında limitli görsel kısa süreli bellek kapasitesinden dolayı görsel arama yeteneği açısından anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Yüksek görsel tarama yeteneği ve düşük çalışma belleği yükü olan öğrencilerin dikkat performanslarının düşük görsel tarama yeteneği ve yüksek çalışma belleği yükü olan öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmektedir (Chang, Kinshuk, Chen ve Yu, 2012).

Sunum türü ve bölünmüş dikkat etkisinin geri getirme performansı üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, öğrenenlerin kısa süreli bellek kapasitelerine göre analizler yapılmıştır. Düşük, orta ve yüksek kısa süreli bellek kapasitesine sahip 60 öğrencinin katıldığı çalışmada, bölünmüş ve odaklanmış çoklu ortam öğrenme ortamlarını kullanmaları durumunda geri getirme performansları açısından anlamlı fark bulunmuştur. Ancak öğrencilerin bellek düzeyleri açısından kullandıkları ortam da göz önünde bulundurulduğunda, anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür (Mutlu-Bayraktar ve Altun, 2012).

Çoklu ortamda bölünmüş dikkat etkisini, çalışma belleğinde ikili işleme sistemi ile ortaya koymayı amaçlayan Mayer ve Moreno (1998), ikili sunum türünün etkilerine

bakmışlardır. “Şimşek oluşum sürecini” ve “fren sistemini” anlatan farklı iki tasarımdan birini sadece animasyon kullanarak, diğerini ise animasyonla birlikte metin ve animasyonla birlikte anlatım kullanarak hazırlamışlardır. İki deneysel gruptan oluşan katılımcılara eğitsel yazılımı uygulamanın ardından eşleştirme, transfer ve problem çözme testleri uygulamışlardır. Test sonuçlarında, öğrencilerin puanları arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Metin ve animasyonun birlikte verildiği tasarımlarda öğrenenlerde bölünmüş dikkat etkisi nedeniyle, daha düşük performans puanları alındığı düşünülmektedir.

Yapılan çalışmalara bakıldığında, kısa süreli belleği etkili kullanmak amacıyla görsel ve işitsel öğelerden yararlanılması ve bu öğelerin birbirleri ile ilişkilendirilerek sunulması gerekmektedir. Bu sonuçlardan yola çıkarak, çoklu ortam tasarımlarında Mayer (2009)’ın ortaya koyduğu ilkeler ışığında farklı öğeler birbiri ile bütünleşik ve ilişkili vermeye özen gösterilmiştir.

2.8. Geri Getirme

Bilginin kısa süreli bellekten geri çağırılma süreci olarak tanımlanan geri getirme, bu çalışmada performans olarak değerlendirilmiştir (Colman, 2009). Tasarlanan öğrenme ortamları; dikkati içeriğe odaklayarak, kısa süreli bellekten geri getirme performansının gerçekleştirilebilmesi için, odaklanmış dikkat hedeflenerek, görsel ve işitsel sunum türlerinde tasarlanmıştır. Kullanılan sunum türleri birbirleri ile eşzamanlı sunulmuştur. Görsel verilen bilgiler, anlatım ile desteklenerek sunum türleri çeşitlendirilmiştir.

Kavramların resim ve metin olarak sunulduğu çoklu ortamlarda geri getirme performanslarının değerlendirildiği bir çalışmada, yazılı metin ve resimleri algılama sürecinde görsel uzamsal olarak aşırı yüklenilmesinin ve zamansal yakınlığın yokluğunun sunum türü etkisine sebep olup olmadığının araştırılmıştır. Resimleri izlemeden önce, sonra ve izlerken eş zamanlı olarak yazılı ya da sözlü açıklamalar sunulmuştur. Sözel geri getirmelerde, sunum türü etkisinin olmadığı gözlenmiştir. Bununla birlikte, transfer için sunum türü etkisi gözlenmiş, sesbilim hafıza çalışma kapasitesinin bir işlevi olarak değişkenlik göstermiştir. Resimli geri getirme sonuçları, zamansal yakınlık açıklamaları doğrultusunda, sunum türü etkisinin eş zamanlı sunumda sınırlı olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, sözel eş zamanlı sunumların,

sunum türü etkisi için zamansal yakınlık açıklamalarının aksini iddia eden ardıl konuşma sunumlarından daha üstün olmadığı vurgulanmıştır. Daha doğrusu, eş zamanlı yazılı ve sözlü sunumlarda öğrencilerin, daha düşük geri getirmelere yol açan resimleri göz ardı ederek metne daha çok odaklandığı sonuçlarda sunulmuştur (Schüler, Scheiter, Rummer ve Gerjets 2012).

Mammarella, Fairfield ve Di Domenico (2013) çalışmalarında, mekansal ve zamansal bitişikliğin, renkli nesnelerin hatırlanması için gerekli çalışma belleği görevi üzerindeki etkisinin araştırılmasını amaçlayarak iki deney yapmışlardır. Birinci deneyde, beyaz ve siyah renkte, renklerle yakın ya da uzak olarak algılanan ifade verilmiştir. Bu mekansal bitişiklik olarak belirlenmiştir. Bu tez kapsamında da benzer şekilde, odaklanmış dikkat çoklu ortamlarda mekansal bitişiklik ilkesi göz önünde bulundurularak, birbiri ile ilişkili görsel-sözel bilgiler birbirlerine entegre edilerek sunulmuştur. Benzer şekilde, Rusanganwa (2013) ve Austin (2009)'nin yaptığı çalışmada çoklu ortamlarda geri getirmenin geleneksel ortamlara göre daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur.

Geri getirmenin ölçüldüğü, zamansal bitişiklik ilkesinin değerlendirildiği bir çalışmada, bitişikliğin olmadığı durumlarda bağlama, ilişki kurma performansının negatif etkilendiği görülmektedir. Zamansal bitişikliğin olmadığı durumlarda, bağlı bilginin çalışma belleğinde işlenmesi, depolanması ve geri getirilmesinin negatif etkilendiği ortaya konulmuştur. Araştırma sonuçları; bu tez kapsamında geliştirilen çoklu ortamlarda da dikkat edilen, Mayer (2009)'in kuramında açıkladığı, bilgilerin fiziksel ve zamansal olarak entegre edilerek sunulması olarak açıklanan zamansal ve mekansal bitişiklik ilkesine paralellik göstermektedir.

Kühl, Scheiter, Gerjets ve Edelman (2011) yaptığı çalışmada, hareketli ve statik resimlerin kullanıldığı öğrenme çevrelerinde sunum türü etkisini geri getirme ve transfer açısından incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın bağımsız değişkenleri, resim türü (statik-hareketli) ve metin sunum türü (sözlü-yazılı) olarak belirlenmiştir. Sonuçlara bakıldığında, hareketli resimlerle hazırlanmış çoklu ortamlarda çalışan öğrenenler statik resimlerle hazırlanmış çoklu ortamda çalışan öğrenenlere göre daha yüksek performans göstermişlerdir. Geri getirme ve transfer test puanları açısından sesli anlatım ortamlarındaki öğrenenler daha iyi performans göstermişlerdir. Çalışmanın

dikkat çeken başka bir sonucu; sesli anlatım metin ortamında çalışan öğrenenler ile yazılı metin ortamında çalışan öğrenenlerin konu dışı bilişsel yük puanları arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Dikkati odaklamayı amaçlayan çalışmalardan birinde, öğrenenlerin geri getirme ve transfer performansının incelenmiştir. Odaklanmayı artırmak amacıyla nesnelere renkle kodlama yapılmıştır. Göz hareketi verileri toplanarak dikkatin en iyi odaklandığı noktalar belirlenmiştir. Sonuçlar, geri getirme ve transfer performansının renkli kodlama ile arttığını göstermiştir. Renkli kodlama ile öğrenmenin geliştirilmesi, ilgili bilginin gösterim ve metin içersinde belirginleştirilmesinden kaynaklanmaktadır. Renkli kodlama aynı zamanda öğrencilerin algısal olarak dikkat çeken bilgiye dikkatlerini odaklamasını sağlamaktadır (Ozcelik ve diğerleri, 2009).

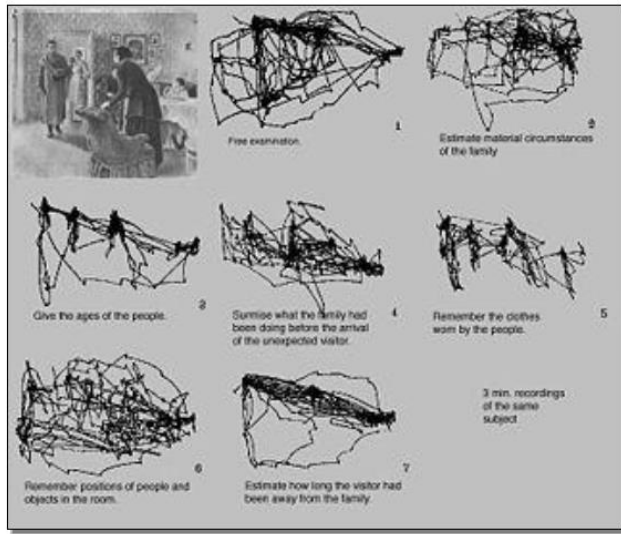
Yapılan birçok çalışma; çoklu ortamlarda öğrenme çıktısı olarak geri getirme performansları üzerinde durmaktadır (Mammarella, Fairfield ve Di Domenico, 2013; Mason, Tornatora ve Pluchino, 2013). Özellikle kısa süreli bellekten bilgilerin çağrılmasının ölçüldüğü durumlarda geri getirme performansı ölçülerek değerlendirilmektedir (Schüler, Scheiter, Rummer ve Gerjets 2012). Bu tez kapsamında da kısa süreli bellekten kavramların çağrılması amaçlandığı için geri getirme performansı değerlendirilmiştir.

2.9. Göz izleme

Göz izleme yöntemi, insanların ekranda içeriği takip ederken dikkat ettiği alanlar, göz ardı ettikleri öğeler, rahatsız oldukları şeyler hakkında göz hareketleri verileri sağlamaktadır (Underwood ve Radach, 1998; Russell, 2005). Göz izleme ölçümleri daha önceki çoklu ortam çalışmalarında üretilen sonuçlarını destekleme ve doğrulama açısından oldukça değerlidir. Ayrıca, göz hareketleri kullanıcıların bilgileri işlemesi ile ilgili derinlemesine nitel ve nicel veri sağlamaktadır. Bu yöntem, göz hareketlerini takip etme yoluyla bireysel farklılıkları bulma ve sunulan kaynak ile etkileşime geçme konusunda yardımcı olmaktadır (Liu, Lai ve Chuang, 2011).

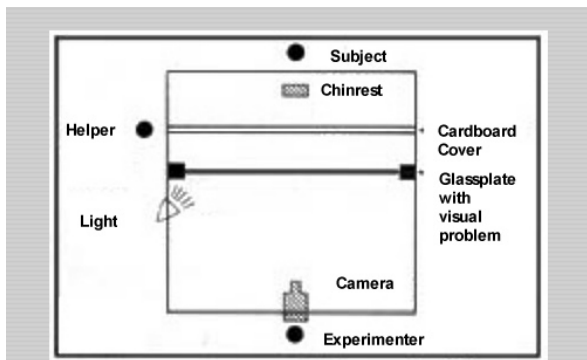
Göz izleme yönteminin tarihine bakıldığında; 1800'lerde, göz hareketlerini inceleme ile ilgili çalışmalar, doğrudan gözlemlerle yapılmıştır. Ardından bir çeşit kontakt lens kullanılarak, alüminyum bir gösterge üzerinden göz hareketleri takip edilmiştir. Diğer

yöntemlere göre daha kullanışlı ilk göz izleme, gözden yansıyan ışık demetlerinin kullanımı ve film olarak kaydedilmesi prensibine dayalı olarak geliştirilmiştir. Buswell yaptığı iki farklı çalışmada, okuma ve resim izleme üzerine göz hareketlerini incelemiştir (Buswell, 1922; 1937). 1950 ve 1960'lı yıllarda göz izleme ile ilgili yeni çalışmalar yapılmıştır. Özellikle odaklanma ve ilgi konularında deneyler yapılmıştır (Yarbus, 1967).



Şekil 4: Yarbus'un Çalışmasından Örnekler

1970'li yıllarda, göz izleme ile ilgili çalışmalarda özellikle "okuma" üzerine yeni araştırmalar yapılmıştır (Rayner, 1998). Hunziker (1970) problem çözme sürecinde göz izleme ile ilgili yapılan çalışmada, cam plaka üzerinde görüntülenen görsel problem çözümü filme çekilmiştir. Şekil 5'te deney süreci ve Şekil 6'da deney anından gerçek görüntü sunulmuştur.



Şekil 5: Cam plaka üzerinde deneysel problem çözüm süreci (Hunziker, 1970)



Şekil 6: Cam plaka üzerinde problem çözüm sürecinde göz hareketlerinin incelenmesi (Hunziker, 1970)

Günümüz göz izleme çalışmalarına temel oluşturduğu düşünülen 1980 ve 1990'larda yapılan araştırmalar göz izleme yönteminde yeni bulgular sunmuştur (Posner, 1980; Deubel & Schneider, 1996; Hoffman, 1998). 2000'lerde ise gelişen teknoloji ile daha iyi sonuçlar veren ölçümlerle yapılan çalışmalar, daha önce yapılmış çalışma bulgularını kanıtlar ya da reddeder niteliktedir (Liu, Lai ve Chuang, 2011; Russell, 2005). Bu yöntemle; kullanıcı arayüzü, menü, grafik gibi öğelerin (Bayram ve Yeni, 2011; Bazar, 2009; Byrne, Anderson, Douglass, ve Matessa, 1999) ve web sitelerinin (Tüzün, Akıncı, Kurtoğlu, Atal ve Pala, 2013; Faraday, 2001; Goldberg, Stimson, Lewenstein, Scott ve Wichansky, 2002) kullanılabilirlik testlerini gerçekleştirmek için en etkili yöntemlerden biridir. Önceki çalışmalar gözden geçirildiğinde, en yaygın olarak bireyin bilişsel aktivitesini ölçmek ve tanımlamak için kullanılan göz hareketi değişkenlerin ölçümlerini kullanıldığı görülmektedir (Mutlu-Bayraktar ve Bayram, 2013, Yang, Chang, Chien, Chien ve Tseng, 2013; Jarodzka, Van Gog, Dorr, Scheiter ve Gerjets, 2013).

Göz izleme yöntemi ile;

Gözün tarama yolu

Çeşitli görüntü öğelerine bakmak için harcanan zaman

Görsel dikkatin odaklanma alanları

Göz kırpma sayısı sonuçları elde edilmektedir.

Göz hareketleri, beyindeki bilişsel işlemlerle ilişkilidir, bundan dolayı göz hareketlerini gözlemleyerek ve yorumlayarak beyindeki bu işlemler ve süreç hakkında bilgi edinmeyi sağlamaktadır (Biedert, Buscher & Dengel, 2009). Bilişsel süreçlerin ölçüldüğü bu yöntem ile hazırlanan deneysel ortamların olabildiğince doğal, katılımcıların deney ortamında olduğunu hissettirmeyecek şekilde olması çok önemlidir. Basit kullanımlı uzakta bulunan göz-izleme cihazı, başa monte edilen cihaza kıyasla tercih edilmelidir (Namahn, 2000). Bu çalışma kapsamında İnsan-Bilgisayar Etkileşimi (Human-Computer Interaction) laboratuvarında monitör altına entegre edilmiş ve dikkat çekmeyen göz izleme cihazı kullanılmıştır.

Göz izleme verileri için kullanılan bazı terimlerin tanımı aşağıda sıralanmıştır (Jacob ve Karn, 2003):

Odaklanma (Fixation): Gözün sabitlenmesi, obje ya da alanlara genellikle 2 derecelik dağılım eşiği ile ve minimum 100-200 ms süre ile bakılması.

Bakış Süresi (Gaze Duration): Gözün belli bir noktadan ayrılmaksızın baktığı süre.

Tarama yolu (Scan Path): Sabit bakışın ekranda gezinme düzeni.

Bu verilerin yanı sıra, İBE laboratuvarlarında bulunan kameralarla elde edilen video kaydı ile de görüntüler elde edilmektedir. Videoda yer alan bireylerin tepkilerini ve davranışlarını gözleme olanağı vermesi, görsel ve işitsel yönleri içerisinde bulunduran bir bilgi deposu olması ile çok önemli veriler sağlamaktadır. Örnek bir çalışmada, dördüncü sınıf öğrencilerinin şekiller ile verilmiş bilimsel metni okurken çevrimiçi metin ve grafik işlemlerini belirlemek için göz izleme metodolojisi kullanmıştır. Çalışma kapsamında, okuduğunu anlama, ön bilgi ve uzamsal yetenekler gibi bireysel farklılıklar göz önüne alınarak görsel davranış örüntülerini belirlemek amaçlanmaktadır. Öğrenme çıktılarını belirlemek için geri getirme, olgusal bilgi ve transfer bilgisi incelenmiştir. Bu alanda önemli bir gelişme olarak, işleme ve öğrenme arasındaki bağlantı incelenmiştir. 49 öğrencinin katıldığı çalışmada, ön test, izleme ve son test modeli kullanılmıştır. İlk ve ikinci odaklanma bulguları ile yapılan kümeleme analizi sonuçlarına bakıldığında, resim ve metinlerin entegre edilme düzeyine göre görsel

davranış örüntüleri değişiklik göstermektedir. Göz izleme verileri ile okuduğunu anlama ve ön bilgi bulguları arasında anlamlı ilişki olduğu belirtilmiştir. Dahası, çeşitli öğrenme görevlerinde görsel davranış örüntüleri ile öğrenci performansları arasında anlamlı ilişki olduğu sonuçlar arasında verilmiştir. Katılımcılar, daha fazla bütünleştirilmiş resim ve metinlerde daha yüksek öğrenme performansları göstermişlerdir (Mason, Tornatora ve Pluchino, 2013).

Öğrencilerin ders sırasında sınıfta “dinazorlarla” ilgili Power Point sunumu üzerinden görsel dikkatlerini belirlemeyi amaçlayan başka bir çalışmada, Yang, Chang, Chien, Chien, ve Tseng (2013) 12 slayttan oluşan 12-15 dakikalık çeşitli metin ve grafik formatlarında bir sunum hazırlamışlardır. 21 Öğrenciye sunum verildiği sırada göz hareketleri göz izleme cihazı ile kaydedilmiştir. Öğrenciler farklı alanlardan seçilmiştir. 10 öğrenci dünya bilimi ve diğer 11 öğrenci dünya bilimi olmayan bölümlerden seçilmiştir. İlgili alanda harcanan zaman, odaklanma sayısı, toplam odaklanma süresi, alanlarda harcanan zamanın yüzdeleri gibi göz hareketleri kayıtları görsel dikkati belirlemek için kullanılmıştır. Göz hareketleri verileri ve öğrencilerin arka planda bildikleri arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla tek yönlü varyans testi analizi kullanılmıştır. Sonuçlar öğrencilerin metin alanlarına daha çok odaklandıklarını ve anlatımın öğretici tarafından verildiğini göstermiştir. Bununla beraber, ortalama odaklanma süresi, ortalama bilgi işleme zamanı resim alanlarında daha uzundur. Dünya bilimi öğrencileri dünya bilimi bölümünden olmayan öğrencilere göre metin alanlarında daha yüksek görsel dikkat, resim alanlarında ise çok az fark bulunmuştur. Bilimsel hipotez içeren slaytlarda dikkat dağılımı metin ve resim alanlarında azalmıştır. Bunlara ek olarak odaklanma yoğunluğu ve göz hareketi yolları dünya bilimi öğrencilerinin bilgiyi kod çözme ve entegre etmede daha iyi oldukları sonuçlar arasındadır (Yang, Chang, Chien, Chien, ve Tseng, 2013).

Jarodzka, Van Gog, Dorr, Scheiter ve Gerjets (2013)’nin yaptığı çalışma, Göz Hareketi Modelleme Örnekleri (GHMÖ) yoluyla, öğrencilerin balık hareketini sınıflandıran algısal görevleri nasıl öğrendiklerini incelenmiştir. GHMÖ öğretici bir şekilde hareket eden bir alan uzmanının (model) video uyarısına eklenmiş görevi yerine getirirken kayıt edilen göz hareketlerinin tekrarını oluşturmaktadır. 75 öğrenci üç ortamdan biri ile rastgele görevlendirildi. İki deneysel ortamda (GHMÖ), modelin göz hareketleri,

videoya nokta ya da renk olarak belirtilmiştir, kontrol grubu ise modelin göz hareketlerinin olmadığı videolarda çalışmıştır. Tüm ortamlarda, öğrenciler, uzmanın sözlü açıklamalarını dinlemiştir. Sonuçlar, GHMÖ'nün her iki türünde, örnek çalışma süresince öğrencilerin dikkatine yön verdiğini göstermiştir. Öğrenmenin ardından, öğrencilere, herhangi bir destek olmadan metin uyararı için sınıflandırma görevi uygulanmıştır. GHMÖ'nin görsel araştırmayı ilerlettiği ve kontrol grubu ile karşılaştırılan metin uyararı ortamındaki grubun bilgilere ait anlam çıkarmayı geliştirdiği görülmüştür. Bu etkiler, özel gösterim yoluyla azaltılmıştır. Bu sebepten, GHMÖ eğitim süresince, metnin anlamsal uyararı uygulamalarını geliştirebileceği ve öğrenmeyi artırabileceği vurgulanmıştır.

Çoklu öğrenme ortamında başarıyı ve göz hareketi ölçümlerini etkileyen faktörler ile ilgili yapılmış bir çalışmada; ortamındaki fazlalıklar, ön bilgi ve kontrol seçeneği öğrenme düzeyini ve göz hareketlerini etkileyebilecek faktörler ele alınmıştır. Çalışmada sunuma aşinalık, sunumdaki fazlalıklar ve sunum hızının kontrol edilebilirliği için üç deney yapılmış, göz hareketleri ve başarı üzerine etkileri incelenmiştir. Deney 1'de fonda sözel anlatım içeren kimya dersi sunulmuştur. Deney 2'de, deney 1'de kullanılan kimya dersine altyazı eklenmiş bir sürüm ve fonda sesin olmadığı altyazılı diğer bir sürüm kullanılmıştır. Deney 3'de ise akışın bilgisayar tarafından kontrol edildiği ve akışın katılımcı tarafından kontrol edildiği iki farklı mekanizma sürümü kullanılmıştır. Tanıma, anımsama ve transfer başarı testleri uygulanmıştır. Bulgular, sabitlenme süresi, sayısı, toplam sabitlenme süresi ve toplam ziyaret süreleri açısından incelenmiştir. Göz hareketlerinin ilgi alanları, resim biçimleri, ders bölümleri, göz aşinalık değişkenlerine göre anlamlı farklar ve etkileşim gösterdiği bulunmuştur (Alkan, 2013).

Çoklu ortamlarda göz izleme teknolojisinden yararlanarak yapılan çalışmada ekrandaki aşırılığın bilişsel süreçler üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamaktadır. On sekiz üniversite öğrencisinin katılımı ile fırtına konusunun farklı yapılarda sözel açıklandığı üç web sayfasını kullanmaları sırasında toplanan göz hareketleri verileri ile kendi rapor ettikleri bilişsel yük sonuçları incelenmiştir. Araştırma sürecini desteklemek için Tekrarlı ölçümler modelinden faydalanılmıştır. Göz izleme sonuçlarına bakıldığında, öğrenciler bilgiyi anlamlandırmak için bilgi kaynağı olarak metinsel bilgilere

güvenmektedirler. Öğrencilerin bilişsel yük raporları, metinsel ve anlatım bilgilerinin birlikte sunulduğu ekranlarda aşırılık etkisinin ortaya çıktığını yansıtmaktadır. Ancak, sözel mesajların anlatım şeklinde sunulduğu ekranlarda göz hareketleri verileri öğrencilerin aynı bilgi olarak sunulan ekrandaki metinde daha az zaman harcadıklarını göstermektedir. Resimsel bilgiler ve metinsel bilgilerin anlatım formatında bir arada sunulduğu ekranlarda öğrencilerin aşırı ve gereksiz bilgileri filtreledikleri görülmektedir. Bunlara ek olarak, ekranda metin yerine sesli anlatımlarda odaklanma canlandırmalar üzerinde yoğunlaşmaktadır (Liu, Lai ve Chuang, 2011).

Önceki çalışmalar işaretlemenin multimedya öğrenimini artırdığını ileri sürmüşlerdir. Ancak, işaretlemenin neden daha iyi performans sağladığını gösteren yeterli kanıt yoktur. Bu çalışmanın amacı öğrenme çıktıları üzerinde sinyal etkilerini incelemek ve göz hareketleri ölçümleri kullanarak bu etki altında yatan nedenleri ortaya çıkarmaktır. Katılımcılar hem işaretli hem de işaretli olmayan multimedya malzemeler sunulan 40 lisans öğrencisinden oluşmaktadır. Resimdeki etiketler geçici olarak öğelerin rengini değiştirerek işaretlendi. Sonuçlar, transfer ve eşleştirme testlerinde işaretli olan grubun işaretli olmayan gruptan çok daha iyi performans sergilediğini göstermektedir. Göz hareketi verileri, işaretlemenin ilgili bilgilere dikkatle rehberlik ettiğini ve gerekli bilgileri bulma verimliliğini ve etkinliğini geliştirdiğini göstermektedir (Özçelik, Arslan-Arı ve Çağıltay, 2010).

Hyöna (2010)'un yaptığı çalışmada, çoklu ortamlarda öğrenme boyunca bilişsel süreçlerin çalışmasını göz izleme metodolojisini kullanarak incelemeye odaklanılmıştır. İlk olarak genel noktaları ile bu metod görsel bilgi süreçlerinde nasıl uygulanır, ardından göz hareket ölçümlerinin nasıl yansıtıldığı üzerinde durulmuştur. Öğrenme süreci boyunca dikkat ve kodlama süreçleri göz hareket ölçümleri ile önemli olaylarda kullanılan zaman ve odaklanılan yerle ilgili daha detaylı analizlerle bulguları desteklemektedirler. Söz konusu çalışma setinde süreç iyi bir şekilde belgelendiği gibi, göz takip verisinin öğrenmenin son ürününü karşılaştırmayı sağlayan çevrim dışı ölçütlerin tamamlanmasının da önemli olduğu belirtilmiştir. Tamamlayıcı bir yaklaşım olarak çoklu ortam süreçlerine yeni ve önemli bakış açısı ve anlayış getirmektedir.

BÖLÜM III: YÖNTEM

Bu bölümde; araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması, uygulama aşaması, verilerin analizi başlıkları altında araştırmanın yöntemi üzerinde durulmuştur.

3.1. Araştırma Modeli

Araştırmanın yönteminde; nicel araştırma yöntemlerinden karışık (mixed) model olarak yarı deneysel model ve tarama modeli kullanılmıştır. Yarı deneysel desenler, seçkisiz atamayı içermeyen modeller olup, eşleştirilmiş desende gruplar belli değişkenler üzerinden eşleştirilmeye çalışılır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, ve Demirel, 2011). Tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan, diğer araştırmalara göre görece daha büyük örneklemeler üzerinde yapılan araştırmalara denir. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi ortaya konulmaya çalışılır (Karasar, 2007; Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, ve Demirel, 2011).

Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortam Grubu	$G_1 \quad X \quad O_1$
-------------------------------------	-------------------------

Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortam Grubu	$G_2 \quad Y \quad O_1$
-----------------------------------	-------------------------

Çalışmada, geri getirme performansı ve odaklanma süreleri bağımlı, kısa süreli bellek türü, dikkat düzeyi ve farklı öğrenme ortamları bağımsız değişkenlerdir.

3.2. Çalışma Grubu

Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü'nde 2012-2013 Eğitim-Öğretim yılında 2. ve 4. Sınıf okuyan, yaş ortalamaları 20.93 olan 99 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrenciler, Öğretim Tasarımı ve Proje Yönetimi dersini alan öğrenciler arasından elverişli seçim ile seçilmiştir. Çalışma sürecinde gönüllü olarak çalışmaya katılmak isteyen 47 kız, 52 erkek, toplam 99 öğrenci, deneye dahil edilmiştir (Tablo 3.1).

Tablo 3. 1. Çalışma Grubunun Cinsiyet Açısından Demografik Özellikleri

Çalışma Grubu		
	N	%
Kız	47	47.47
Erkek	52	52.53
Toplam	99	100

Tablo 3. 2. Çalışma Grubunun Yaş Değişkeni İçin Betimsel İstatistik Tablosu

Yaş	N	$\bar{X}$	En Düşük	En Yüksek
	99	20.93	19	25

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplamak amacıyla; Görsel İşitsel Sayı Dizileri Testi B Formu (GİSD-B, Visual-Aural Digit Span Test, VASD-B), d2 Dikkat Testi, Göz İzleme Araçları ve Geri Getirme Görevleri kullanılmıştır. Araştırmacı, veri toplama araçlarından olan GİSD-B ve d2 Dikkat Testlerini kullanmaya yönelik eğitimleri almış bir psikolojik danışmandır.

3.3.1. Görsel İşitsel Sayı Dizileri Testi B Formu:

Araştırma kapsamında öğrencilerin kısa süreli bellek puanlarının ölçülmesi için kullanılan test, Koppitz (1970) tarafından çocuklarda öğrenme bozukluklarının ayırıcı tanısında kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Türkiye’de geniş çaplı standardizasyonu Karakaş ve arkadaşları tarafından yapılmış ve 1993 yılında yayınlanmıştır. Testin normalizasyonu 6 – 96 yaş aralığındaki 1585 gönüllü katılımcı üzerinde yürütülmüştür. Çocukluk dönemi için 402, erin ve ergin dönemi için 372, erken ve geç yetişkin için 480, yaşlı ve ileri yaşlı için 331 katılımcı normalizasyon çalışmalarına katılmıştır. GİSD-B’nin normalizasyon çalışmalarında kullanılan araştırma deseni, pek çok psikometrik araçtaki gibi sadece yaşı düzeylerini değil, eğitim ve cinsiyetin düzeylerini

de içermiştir. Böylece GİSD-B normlarının yaş, eğitim ve cinsiyetin düzeylerine göre ayrı ayrı verilmesi mümkün olmuştur (Karakaş ve Yalın, 1995).

GİSD-B Testi dört alt testten oluşur: İşitsel Sözel Alt Test, Görsel Sözel Alt Test, İşitsel Yazılı Alt Test, Görsel Yazılı Alt Test. Testi uygulayacak kişi elindeki karttan üç sayılı diziyle başlayarak sayıları saniyede bir birim hızıyla okur veya gösterir. Sayı dizisi bittikten sonra denekten, sayıları gruplamadan, tek tek aynı sırayla sözel olarak veya yazarak tekrarlaması istenir. Verilecek puan, deneğin bir veya ikinci denemede hatasız olarak tekrar ettiği en uzun dizideki sayıdır. Tüm alt testlerden elde edilen puanlar toplam puan olarak hesaplanır. Bu testten alınabilecek en yüksek puan, dört alt testin toplamında 36'dır. Bu testte görsel ve işitsel alt puanlara bakılarak, bireylerin işitsel veya görsel kısa süreli bellek kapasiteleri açısından yorum yapılabilir.

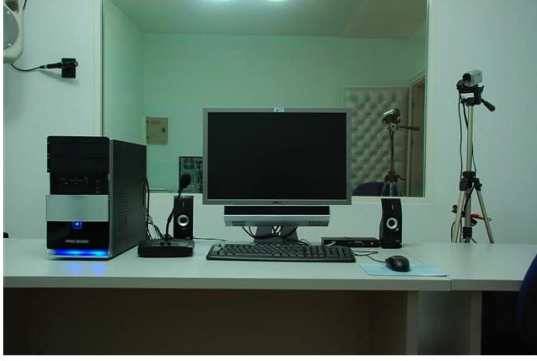
3.3.2. d2 Dikkat Testi

Brickenkamp tarafından 1962'de geliştirilmiş ve daha sonraki yıllarda çeşitli revizyonlardan geçirilmiş olan d2 dikkat testinin amacı sürekli dikkati ve konsantrasyonu ölçmektir (Spren ve Strauss, 1998).

d2 Testi'nin 11-14 yaş grubu için Türkiye'ye uyarlama çalışması Toker (1988, 1990) tarafından yapılmıştır. İki yarıya bölme yöntemi ile yapılan güvenirlik analizine göre TN için $r = 0.94$ olarak bulunmuştur. Buna ek olarak, Türk sporcular için geçerlik ve güvenirlik çalışmaları Çağlar ve Kuruç (2006) tarafından yapılmıştır. 437 erkek ve 264 kadın toplam 701 sporcunun katıldığı çalışmada yaş ortalaması 19,30'dur.

Bu çalışma kapsamında, d2 dikkat testi çalışma grubunun dikkat düzeylerini belirlemek için kullanılmıştır. Testin ön sayfasında katılımcının kişisel bilgileri ve performans sonuçlarının kaydedileceği bölüm ve bir deneme satırı yer almaktadır. Arka sayfa ise, test sayfası olarak kullanılmaktadır. Her birinde 47 işaretli harf bulunan 14 satırdan oluşmaktadır. Her satırda bir, iki, üç ve dört küçük nokta işareti olan "p" ve "d" harflerinden oluşan 16 farklı karakter bulunmaktadır (Şekil 7, EK-1). Test sırasında denek, ilgili olmayan diğer harfleri atlayarak iki işareti olan "d" harflerini bulmak ve üzerini çizmek için satırları verilen sürede taramak zorundadır. Her satır için deneğe 20 saniye süre verilir. d2 dikkat testi, bireysel veya grup olarak uygulanabilmektedir. Test

gerçekleştireceği test bilgisayarı ile gözlemci odasında bulunan ve kullanıcının ekran görüntüsünü kaydeden bir diğer bilgisayara bağlıdır.



Şekil 8: Marmara Üniversitesi İBE Laboratuvarı göz izleme cihazı ve test bilgisayarı

3.3.3.2. Gözlemci Bilgisayarı

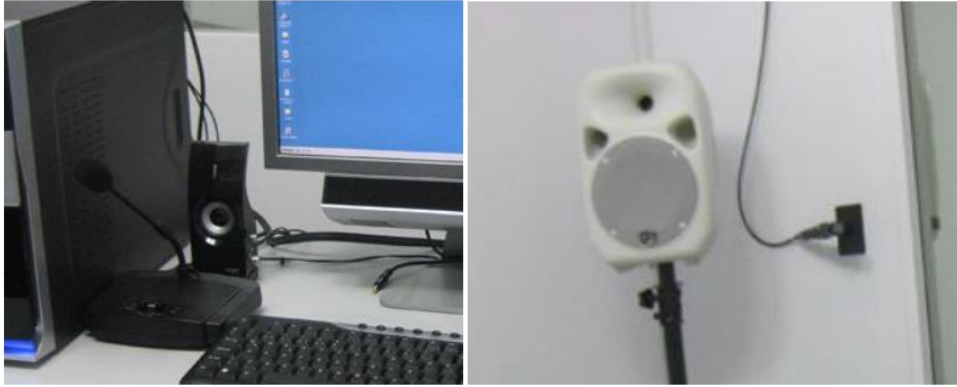
Kontrol odasında bulunur, ekran görüntüsü Noldus gibi yazılımlar tarafından ve kameraların da bağlı bulunduğu bilgisayar tarafından ayrıca kaydedilen bir bilgisayar bulunur.



Şekil 9: Marmara Üniversitesi İBE Laboratuvarı gözlemci bilgisayarı

3.3.3.3. Mikrofon ve amplifikatör

Kullanıcı ile gözlemci arasında iletişimi gerçekleştirmek için test odasında ve kontrol odasında mikrofonlar bulunur. Ses kayıt çözünürlüğü amplifikatörler aracılığı ile yükseltilir.



Şekil 10: Marmara Üniversitesi İBE Laboratuvarı mikrofon ve amplifikatör

3.3.3.4. Ses Yalıtımı

Test esnasında, test odasını istenmeyen seslerden yalıtarak gürültünün zararlı etkilerinden korunmak ve uygun kullanım koşulları oluşturmak amacı ile yapılmalıdır.

3.3.3.5. Tek Yönlü Ayna

Test odası ve kontrol odasını ayıran tek yönlü ayna ile gözlemciler, kullanıcının davranışlarını takip eder.

3.3.3.6. Göz İzleme Yazılımları

Verilerin kayıt edilmesi esnasında, göz hareketleri ve fare hareketlerini gösteren ekran kayıtları için SMI Experiment 2.4 programı; ses ve ekran kayıtları için ise Noldus Observer 9.0 programı kullanılmıştır.

3.3.3.7. Experiment Center

SMI göz izleme cihazının üreticileri tarafından geliştirilen, monitör üzerinde bulunan alıcı ve yansıtıcı kızılötesi kameralardan aldığı bilgileri görsel ve sayısal veriler haline dönüştüren, kaydeden bir yazılımdır.

3.3.3.8. BeGaze

SMI göz izleme cihazının üreticileri tarafından geliştirilen, kaydedilen verilerin analiz edilmesi için çeşitli araçlar sunan bir yazılımdır.

3.3.3.9. IView X

SMI göz izleme cihazının üreticileri tarafından geliştirilen, göz izleme cihazının test odası ile gözlemci odasındaki bağlantısını sağlayan ve gözlemci odasından göz hareketlerinin takibine yardımcı olan yazılımdır.

3.3.4. Geri Getirme Performans Görevi:

Araştırma kapsamında tasarlanan öğrenme ortamlarının geri getirme performansı üzerindeki etkilerini belirlemeye yönelik hazırlanan görevler, öğrenenlerin öğrenme ortamlarını kullanmalarının hemen ardından uygulanmıştır. Motorun parçaları konusunda hazırlanan görev, iki farklı öğrenme ortamında geri getirilmesi amaçlanan kavramlara yönelik beş sorudan oluşmaktadır (Bakınız EK-2). Kavramların tamamını kısa süreli bellekten geri getiren öğrenenler, 100 puan alabilmektedir. Temel Yaşam Desteği konusunda hazırlanan görev, iki farklı öğrenme ortamında geri getirilmesi amaçlanan kavramlara yönelik dört sorudan oluşmaktadır. Görevlerin tamamını yerine getiren öğrenenler, 100 puan alabilmektedir (Bakınız EK-3) .

3.4. Verilerin Toplanması

3.4.1. Hazırlanan Öğrenme Ortamlarının Özellikleri

Daha önce de belirtildiği gibi, bu çalışma kapsamında iki farklı öğrenme ortamı tasarlanmıştır. Bu öğrenme ortamlarının özellikleri aşağıda kısaca açıklanmış ve Tablo 3.3'te özetlenmiştir.

3.4.1.1. Odaklanmış Dikkat Hedeflenerek Hazırlanmış Öğrenme Ortamı

Bu ortamda, “Motorun Parçaları” ve “Temel Yaşam Desteği” konusunda, Mayer’in Çoklu Ortam Öğretim Tasarımı İlkeleri ve bölünmüş dikkat ve aşırılık etkilerine neden olacak durumların ortadan kaldırılması gözetilerek hazırlanmıştır. Çalışma için, farklı konularda iki odaklanmış dikkat ortamı geliştirilmiştir (O1-Motorun Parçaları, O2-Temel Yaşam Desteği Konularında Hazırlanmış Odaklanmış Çoklu Ortam). Bu öğrenme ortamları; dikkati içeriğe odaklayarak, kısa süreli bellekten geri getirme performansının gerçekleştirilebilmesi için, odaklanmış dikkat hedeflenerek, görsel ve işitsel sunum türlerinde tasarlanmıştır. Kullanılan sunum türleri birbirleri ile eşzamanlı sunulmuştur. Görsel verilen bilgiler, anlatım ile desteklenerek sunum türleri

çeşitlendirilmiştir. Bilgilerin dikkati odaklayacak şekilde sunulması esas alınarak, video anlatımı yapılan sahnelerde resimler videodan ayrı verilmiştir. Resimlerle sunulan bilgiler, anlatımın işitsel olarak sunulması ile resme ve anlatıma rahat odaklanılması hedeflenerek sunulmuştur. Resimlerde verilen bilgiler, sıra ile ve işitsel olarak da desteklenerek sunulmuştur. Resimle ilişkili metinler resimde anlatılan kısımlara entegre edilerek sunulmuştur. Materyal, öğrencilerin kendi hızlarına göre ilerleyebilmelerini sağlayacak şekilde yani öğrenen kontrolünde hazırlanmıştır. Motorun Parçaları konulu çoklu ortam Sakarya Üniversitesi, Meslek Yüksek Okulu, Otomotiv Teknolojisi Programı öğretim elemanlarından destek alınarak hazırlanmıştır (Bakınız EK-4). Temel Yaşam Desteği konusunda geliştirilen ortamlarda kullanılan videolar, fotoğraflar ve içerik İstanbul Üniversitesi, Tıp Fakültesi'nde alan uzmanları ile birlikte hazırlanmıştır (Bakınız EK-5).

3.4.1.2. Bölünmüş Dikkat Etkisine Neden Olabilecek Öğrenme Ortamı

Bu ortamda, “Motorun Parçaları” ve “Temel Yaşam Desteği” konulu içerik, bölünmüş dikkat etkisinin ortaya çıkması muhtemel durumlara göre, görsel ve işitsel sunum türlerinde hazırlanmıştır. Çalışma için, farklı konularda iki bölünmüş dikkat ortamı geliştirilmiştir (B1-Motorun Parçaları, B2-Temel Yaşam Desteği Konularında Hazırlanmış Odaklanmış Çoklu Ortam). Videolarla sunulan bilgilerin bulunduğu sahneye resimler ve metinler eklenmiştir. İşitsel olarak verilen bilgiler, sahnede bulunan metinsel bilgiden farklı şeyler anlatacak şekilde sunulmuştur. Resimlerle sunulan metinsel bilgiler resimlerin altında ayrıca verilmiştir. Materyal, öğrencilerin kendi hızlarına göre ilerleyebilmelerini sağlayacak şekilde hazırlanmıştır. Giriş kısmında öğrencilere, ortamın kullanımı ile ilgili bilgi verilmiştir (Bakınız EK-6, EK-7).

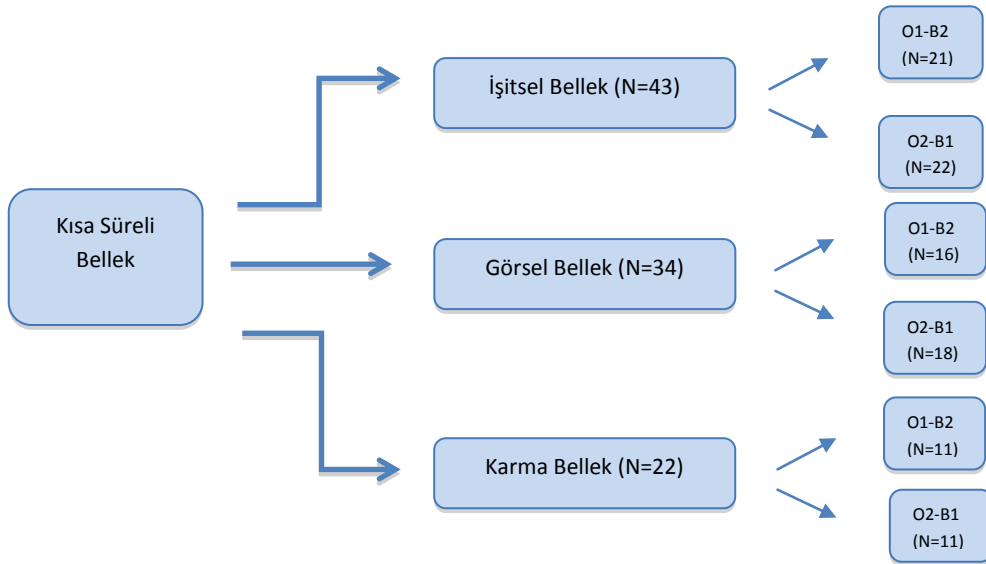
Tablo 3. 3. Odaklanmış ve Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamların Özellikleri

Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortam	Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortam
Görsel ve İşitsel Kaynaklar	Görsel ve İşitsel Kaynaklar
Görsel-İşitsel Kaynakların Eşzamanlı Sunumu	Görsel-İşitsel Kaynakların Farklı Zamanlarda Sunumu
Görsel Bilgilerin Anlatımla Desteklenmesi	Görsel Bilgilerin Metin ve Anlatımla Desteklenmesi
Video, Resim ve Metin Gibi Görsellerin Aynı Sahnede Sunulmaması	Video, Resim ve Metin Gibi Görsellerin Aynı Sahnede Sunulması
Resim ile Birlikte Sunulan Metinlerin Resme Entegre Edilerek Sunulması	Resim ile Birlikte Sunulan Metinlerin Resimden Ayrı Ekranın Altında Sunulması
Video ile Birlikte Sunulan Metinlerin Videoya Entegre Edilerek Sunulması	Video ile Birlikte Sunulan Metinlerin Videoya Entegre Edilerek Sunulması
Resimlerde Verilen Bilgilerin, Sırayla ve İşitsel Olarak da Desteklenerek Sunulması	Resimlerde Verilen Bilgilerin, Aynı Anda ve Hem İşitsel Hem Metinsel Olarak Desteklenerek Sunulması
Görseller Üzerinde Önemli Noktaların İşaretleme Yapılarak Sunulması	Görseller Üzerinde Önemli Noktaların İşaretleme Yapılmadan Sunulması
Öğrenenlerin Kendi Hızlarına Göre İlerleyebilmelerini Sağlayacak Şekilde Öğrenen Kontrolü	Öğrenenlerin Kendi Hızlarına Göre İlerleyebilmelerini Sağlayacak Şekilde Öğrenen Kontrolü

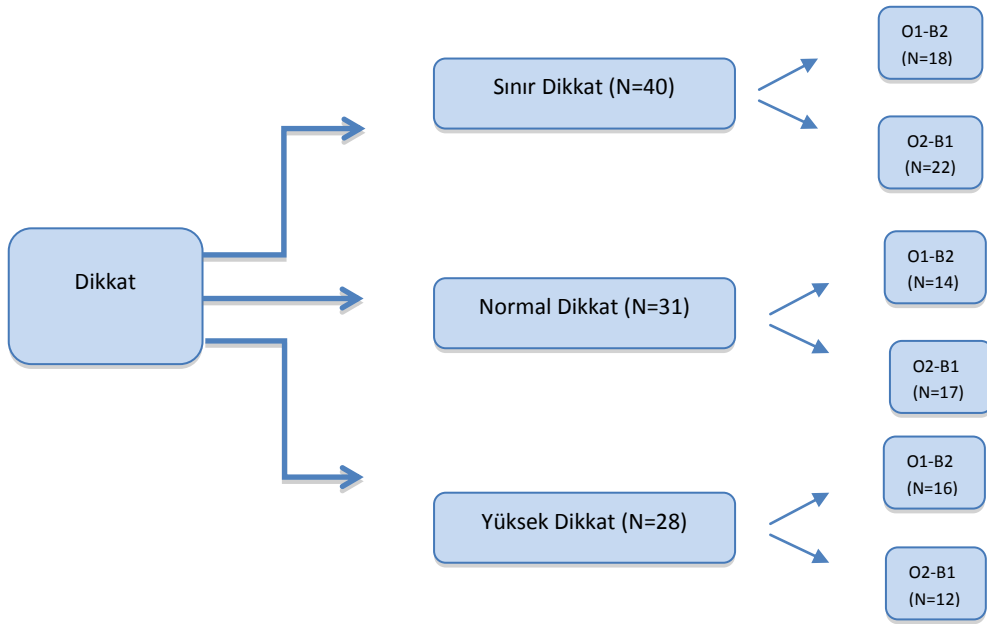
3.5. Uygulama Aşaması

3.5.1. Deney Öncesi

Bu çalışmada, yarı deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışma grubundaki 99 öğrenci, deney sürecinde, birer birer uygulamaya alınmıştır. Her öğrenciye öncelikle yaklaşık 15-20 dakika süren GİSD-B testi uygulanmış ve kısa süreli bellek puanları hesaplanmıştır. Ardından 8-10 dakika süren d2 Dikkat Testi uygulanmış ve dikkat düzeyleri belirlenmiştir. Çalışma grubu, GİSD-B testindeki kısa süreli bellek puanlarına göre işitsel, görsel bellek olarak 3 gruba ayrılmıştır. Aynı grup dikkat düzeylerine göre sınır, normal ve yüksek dikkat olmak üzere üç gruba ayrılmıştır (Şekil 11 ve Şekil 12).



Şekil 11: Çalışma Grubunun Kısa Süreli Bellek Puanlarına Göre Oluşturulan Grupları ve Çalıştıkları Çoklu Ortamlar - O1 (Motor Konusunda Tasarlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortam) – O2 (Temel Yaşam Desteği Konusunda Tasarlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortam) – B1 (Motor Konusunda Tasarlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortam) – B2 (Temel Yaşam Desteği Konusunda Tasarlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortam)



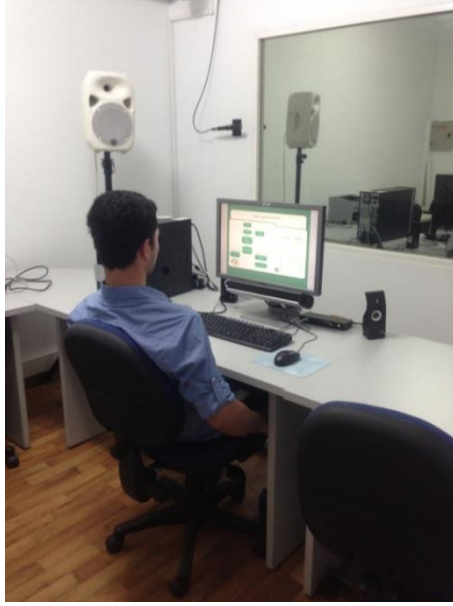
Şekil 12: Çalışma grubunun kısa süreli bellek ve dikkat puanlarına göre oluşturulan gruplar - O1 (Motor Konusunda Tasarlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortam) – O2 (Temel Yaşam Desteği Konusunda Tasarlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortam) – B1 (Motor Konusunda Tasarlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortam) – B2 (Temel Yaşam Desteği Konusunda Tasarlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortam)

Bellek ve dikkat puanlarına göre gruplanan öğrencilerden; birinci grup, görsel kısa süreli bellek kapasitesinde, sınır dikkat düzeyine sahip öğrenenler olup yarısı O1 ve B2, diğer yarısı ise O2 ve B1 ortamlarına katılmak üzere belirlenmiştir. İkinci grup, görsel kısa süreli bellek kapasitesinde, normal dikkat düzeyine sahip öğrenenler olup yarısı O1 ve B2, diğer yarısı ise O2 ve B1 ortamlarına katılmak üzere belirlenmiştir. Üçüncü grup, görsel kısa süreli bellek kapasitesinde, yüksek dikkat düzeyine sahip öğrenenler olup yarısı O1 ve B2, diğer yarısı ise O2 ve B1 ortamlarına katılmak üzere belirlenmiştir. Dördüncü grup, işitsel kısa süreli bellek kapasitesinde, sınır dikkat düzeyine sahip öğrenenler olup yarısı O1 ve B2, diğer yarısı ise O2 ve B1 ortamlarına katılmak üzere belirlenmiştir. Beşinci grup, işitsel kısa süreli bellek kapasitesinde, normal dikkat düzeyine sahip öğrenenler olup yarısı O1 ve B2, diğer yarısı ise O2 ve B1 ortamlarına katılmak üzere belirlenmiştir. Altıncı grup, işitsel kısa süreli bellek kapasitesinde, yüksek dikkat düzeyine sahip öğrenenler olup yarısı O1 ve B2, diğer yarısı ise O2 ve B1 ortamlarına katılmak üzere belirlenmiştir (Şekil 11 ve Şekil 12).

3.5.2. Deney Süreci

Öğrenenler, kısa süreli bellek ve dikkat düzeylerine göre gruplara ayrıldıktan sonra, Marmara Üniversitesi BÖTE Bölümü'nde bulunan İBE laboratuvarında, deney sürecine alınmışlardır. Öğrenciler deneyden önce bilgi seviyesi açısından benzer olup olmadıklarını belirlemek için açık uçlu sorulardan oluşan kısa bir teste alınmışlardır. Ön bilgi açısından farklılık gösteren 6 öğrenci çalışma dışında bırakılmıştır.

Deney, göz izleme cihazı takılı olan test bilgisayarında “SMI Experiment” programı ile ekran kaydı (screen recording) olarak önceden kaydedilmiştir. Bu işlem araştırma boyunca bir defa yapıldı ve araştırmaya katılan her denekte bu deney üzerinden çalışılmıştır. Katılımcıya, deney boyunca başını fazla hareket ettirmemesi gerektiği anlatılmıştır. Deney, göz kalibrasyonu yapılarak başlatıldı. Kalibrasyonda ekranda her bir nokta tek tek görüldü, kullanıcıdan noktaların içinde yer alan beyaz boşluğa bakması istendi. Program noktaya 2 saniye süre ile odaklanıldığında otomatik olarak bir sonraki noktaya geçti. En sonda x ve y değerleri ile kalibrasyon oranı verildi, çıkan değerlere göre gerekli görülürse kalibrasyon işlemi tekrar yapıldı ya da deneye başlandı. SMI Experiment programının yanı sıra eş zamanlı olarak video, ses, fare, klavye ve ekran kayıtlarını almaya yardımcı olan gözlemci odasındaki bilgisayarda yer alan “Noldus Observer 9.0” programının kaydı başlatılmıştır. Göz kalibrasyonu takip edildi ve gerekli görülen durumlarda denek uyarılmıştır. Öğrencilerin O1, O2, B1, B2 ortamlarını kullanırken İBE laboratuvarında bulunan göz izleme araçları ile göz hareketleri kaydedilmiştir. Şekil 13'te deney sürecinden bir görüntü sunulmuştur.



Şekil 13: Deney Sürecinden Görüntü

Deneye alınacak öğrenciler, laboratuara teker teker alınmıştır. Öncelikle bulundukları gruba göre, O1 veya O2 ortamında çalışmış ve hemen arkasından konuyla ilgili performans testini cevaplamışlardır. Testin ardından, bulundukları gruba göre B1 veya B2 ortamında çalışmış ve hemen arkasından konuyla ilgili geri getirme görevlerinin olduğu performans testini cevaplamışlardır.

3.6. Verilerin Analizi

Çalışmada; geri getirme puanları ve odaklanma sayıları bağımlı değişken olarak, dikkat düzeyleri, kısa süreli bellek kapasiteleri ve dikkat türüne göre çoklu ortamlar da bağımsız değişkenler olarak belirlenmiştir. Araştırma soruları ışığında, Bağımsız Örneklem t-Testi, 2x2 Faktörlü Varyans Analizi, 2x3 Faktörlü Varyans Analizi, Mann Whitney-U, Wilcoxon İşaretli Sıralar Testleri SPSS 21.0 programı kullanılarak uygulanmıştır.

Araştırma sonunda elde edilen veriler:

- GİSD-B Kısa Süreli Bellek Testi puanları,
- d2 Dikkat Testi puanları,
- Deney esnasında, SMI Experiment programı ile kaydedilmiş fare ve göz hareketlerini gösteren ekran kayıtları,

- Geri Getirme Performans Görev puanları

Experiment 2.4 programı ile kaydedilmiş göz ve fare hareketlerini gösteren kayıtlar, Be Gaze 2.4 programı ile analiz edilmiştir. Analizlerde, bütünde, odaklanma sayısı (fixation), gözün odaklanma sayısı, ısı haritası (heatmap), gözün tarama yolu (scan path) değerlerine bakılmıştır.

BÖLÜM IV: BULGULAR

Bu bölümde, araştırma problemlerinin analizleri için elde edilen bulgular ele alınmıştır. Her bir araştırma problemi öncelikle verilerek ardından uygun test ve analizler yapıp sonuçlar ortaya konulmuştur.

Ana araştırma problemi “Bölünmüş ve odaklanmış dikkat türünde tasarlanmış çoklu ortamları kullanan; farklı bellek ve dikkat kapasitelerine sahip öğrenenlerin geri getirme performansları anlamlı farklılık göstermekte midir?” olup, bu problemi netleştirmek için alt problemler ele alınmıştır.

4.1. Bölünmüş – Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortam

Araştırma Sorusu 1: Bölünmüş ya da odaklanmış dikkate göre tasarlanmış çoklu ortamları kullanan öğrenenlerin geri getirme performansları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

Çalışmanın ilk araştırma sorusu, bölünmüş ve odaklanmış çoklu ortam uygulamalarını kullanan öğrenenlerin geri getirme performansları arasında farkı incelemektir. Bu soruya ilişkin farklı konularda hazırlanmış iki deney süreci için yapılan Bağımsız Örneklem t-Testi (Independent Sample t-Test) sonuçları Tablo 4.1 ve Tablo 4.2’de sunulmuştur. Bu amaçla öğrencilerin yarısı odaklanmış diğer kısmı ise bölünmüş dikkat çoklu ortamları kullanmışlardır.

Tablo 4. 1. Motor Konusunda Tasarlanmış Odaklanmış (O1) ve Bölünmüş (B1) Dikkat Çoklu Ortamları Kullanan Öğrenenlerin Geri Getirme Performans Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

Çoklu Ortam	N	$\bar{X}$	ss	t	Sd	p
Odaklanmış Dikkat (O1)	48	74.60	18.013	-8.894	97	0.000
Bölünmüş Dikkat (B1)	51	41.63	18.879			

Tablo 4. 2. Temel Yaşam Desteği Konusunda Tasarlanmış Odaklanmış (O2) ve Bölünmüş (B2) Dikkat Çoklu Ortamları Kullanan Öğrenenlerin Geri Getirme Performans Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

Çoklu Ortam	N	$\bar{X}$	ss	t	Sd	p
Odaklanmış Dikkat (O2)	51	34.57	11.024	6.528	97	0.000
Bölünmüş Dikkat (B2)	48	20.90	9.807			

Tablo 4.1 ve Tablo 4.2 incelendiğinde, motor konusunda tasarlanan odaklanmış ve bölünmüş dikkat çoklu ortamlarda çalışan öğrenenlerin geri getirme performans puanları arasında anlamlı fark olduğu görülmektedir ($p < 0.05$, $t(97) = -8.894$). Odaklanmış dikkat çoklu ortamlarda çalışan öğrenenlerin geri getirme performansları ($\bar{X} = 74.60$, $ss = 18.013$), bölünmüş dikkat çoklu ortamlarda çalışan öğrenenlerin geri getirme performans puanlarından ($\bar{X} = 41.63$, $ss = 18.879$, Tablo 4.1) yüksektir. Benzer şekilde, temel yaşam desteği konusunda tasarlanan odaklanmış ve bölünmüş dikkat çoklu ortamlarda çalışan öğrenenlerin geri getirme performans puanları arasında anlamlı fark olduğu görülmektedir ($p < 0.05$, $t(97) = 6.528$). Odaklanmış dikkat çoklu ortamlarda çalışan öğrenenlerin geri getirme performansları ($\bar{X} = 34.57$, $ss = 11.024$), bölünmüş dikkat çoklu ortamlarda çalışan öğrenenlerin geri getirme performans puanlarından ($\bar{X} = 20.90$, $ss = 9.807$, Tablo 4.2) yüksektir.

4.2. Bölünmüş – Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortam ve Kısa Süreli Bellek

Araştırma Sorusu 2: Bölünmüş ya da odaklanmış dikkate göre tasarlanmış çoklu ortamların farklı kısa süreli bellek türüne (işitsel-görsel-karma) sahip öğrenenlerin geri getirme performansları üzerine etkisi nedir?

Çalışmadaki araştırma sorularından biri farklı dikkat türlerine göre hazırlanmış çoklu ortam öğretim tasarımlarının, farklı kısa süreli bellek türüne sahip öğrenenlerin geri getirme performansları üzerindeki etkisini incelemektir. Bu soruya ilişkin yapılan İki Yönlü Faktör Analizi (Two Way ANOVA) Testi sonuçları Tablo 4.4 ve Tablo 4.6’da sunulmuştur.

Tablo 4. 3. Motor Konusunda Tasarlanmış Odaklanmış (O1) ve Bölünmüş (B1) Dikkat Çoklu Ortamları Kullanan Farklı Kısa Süreli Bellek Türüne Sahip Öğrenenlerin Geri Getirme Performans Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Çoklu Ortam	Bellek Türü	$\bar{X}$	N	ss
Odaklanmış Dikkat	Görsel	72.06	16	18.013
	İşitsel	79.33	21	14.644
	Karma	69.27	11	22.821
	Toplam	74.60	48	18.013
Bölünmüş Dikkat	Görsel	33.06	18	19.136
	İşitsel	45.27	22	17.854
	Karma	48.36	11	16.693
	Toplam	41.63	51	18.879
Toplam	Görsel	51.41	34	26.957
	İşitsel	61.91	43	23.628
	Karma	58.82	22	22.253
	Toplam	57.62	99	24.735

Tablo 4. 4. Odaklanmış ve Bölünmüş Dikkat Türünde (O1-B1) Tasarlanan Çoklu Ortamların Farklı Kısa Süreli Bellek Türüne Sahip Öğrenenlerin Geri Getirme Performanslarına Etkisine İlişkin İki Faktörlü Varyans Analizi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Aritmetik Ortalamalar Karesi	F	p
Model	29889.775	5	5977.955	18.489	0.000
Çoklu Ortam	22475.300	1	22475.300	69.512	0.000
Bellek Türü	1810.056	2	905.028	2.799	0.066
Bellek Türü * Çoklu Ortam	1121.058	2	560.529	1.734	0.182
Hata	30069.640	93	323.329		
Toplam	388602.00	99			

Tablo 4. 5. Temel Yaşam Desteği Konusunda Tasarlanmış Odaklanmış (O2) ve Bölünmüş (B2) Dikkat Çoklu Ortamları Kullanan Farklı Kısa Süreli Bellek Türüne Sahip Öğrenenlerin Geri Getirme Performans Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Çoklu Ortam	Bellek Türü	$\bar{X}$	N	ss
Odaklanmış Dikkat	Görsel	33.28	18	10.145
	İşitsel	35.32	22	12.974
	Karma	35.18	11	8.635
	Toplam	34.57	51	11.024
Bölünmüş Dikkat	Görsel	15.94	16	7.962
	İşitsel	22.05	21	8.925
	Karma	25.91	11	11.309
	Toplam	20.90	48	9.807
Toplam	Görsel	25.12	34	12.610
	İşitsel	28.84	43	12.928
	Karma	30.55	22	10.905
	Toplam	27.94	99	12.462

Tablo 4. 6. Odaklanmış ve Bölünmüş Dikkat Türünde (O2-B2) Tasarlanan Çoklu Ortamların Farklı Kısa Süreli Bellek Türüne Sahip Öğrenenlerin Geri Getirme Performanslarına Etkisine İlişkin İki Faktörlü Varyans Analizi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Aritmetik Ortalamalar Karesi	F	p
Model	5366.817	5	1073.363	10.131	0.000
Çoklu Ortam	71546.218	1	4048.123	38.210	0.000
Bellek Türü	4048.123	2	271.826	2.566	0.082
Bellek Türü * Çoklu Ortam	543.652	2	110.946	1.047	0.355
Hata	221.893	93	105.944		
Toplam	9852.819	99			

Tablo 4.4 ve Tablo 4.6 incelendiğinde; farklı bellek türüne sahip öğrenenlere, dikkat türü açısından farklı çoklu ortam öğretim tasarımlarının uygulanmasının, 2*3 faktörlü varyans analizi sonuçlarına göre geri getirme performansları üzerinde anlamlı etkisi olmadığı görülmektedir ($p=0.182$, $sd=2$; $p=0.355$, $sd=2$).

İki faktörlü varyans analizi sonuçlarına göre, öğrenenlere farklı dikkat türlerinde hazırlanan çoklu ortamların uygulanmasının geri getirme performansları üzerinde anlamlı etkisi olduğu görülürken ($p=0.000$, $sd=1$), kısa süreli bellek türünün geri getirme performansları üzerinde anlamlı etkisi olmadığı görülmektedir ($p=0.082$, $sd=2$, $p=0.066$, $sd=2$, Tablo 4.4 ve Tablo 4.6).

Bölünmüş ve odaklanmış türlerinde hazırlanan çoklu ortamlar iki yönlü ANOVA testinde karşılaştırılmış, buna göre iki ortam arasında geri getirme performansları açısından anlamlı fark olduğu görülmüştür. Dikkat türüne göre tasarlanmış çoklu ortamlardan, odaklanmış dikkat türüne göre hazırlanmış çoklu ortam öğretim tasarımlarının uygulandığı grubun geri getirme performanslarının ($\bar{X}=74.60$, $\bar{X}=34.57$) bölünmüş dikkat türüne göre hazırlanmış çoklu ortam öğretim tasarımlarının uygulandığı grubun performanslarından ($\bar{X}=41.63$, $\bar{X}=20.90$) yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 4.3 ve Tablo 4.5).

4.3. Bölünmüş – Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortam ve Dikkat

Araştırma Sorusu 3: Bölünmüş ya da odaklanmış dikkate göre hazırlanmış çoklu ortamların farklı dikkat seviyesindeki (sınır-normal-yüksek) öğrenenlerin geri getirme performansları üzerine etkisi nedir?

Çalışmadaki araştırma sorularından üçüncüsü farklı dikkat türlerine göre hazırlanmış çoklu ortam öğretim tasarımlarının, farklı dikkat düzeyindeki öğrenenlerin geri getirme performansları üzerindeki etkisini incelemektir. Bu soruya ilişkin yapılan İki Yönlü Faktör Analizi (Two Way ANOVA) Testi sonuçları Tablo 4.8 ve Tablo 4.10’de sunulmuştur.

Tablo 4. 7. Motor Konusunda Tasarlanmış Odaklanmış (O1) ve Bölünmüş (B1) Dikkat Çoklu Ortamları Kullanan Farklı Dikkat Düzeylerine Sahip Öğrenenlerin Geri Getirme Performans Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Çoklu Ortam	Dikkat Kapasitesi	$\bar{X}$	N	ss
Odaklanmış Dikkat	Sınır	72.11	18	18.013
	Normal	77.21	14	14.644
	Yüksek	75.13	16	22.821
	Toplam	74.60	48	18.013
Bölünmüş Dikkat	Sınır	37.59	22	19.136
	Normal	46.88	17	17.854
	Yüksek	41.58	12	16.693
	Toplam	41.63	51	18.879
Toplam	Sınır	53.12	40	26.957
	Normal	60.58	31	23.628
	Yüksek	60.75	28	22.253
	Toplam	57.62	99	24.735

Tablo 4. 8. Odaklanmış ve Bölünmüş Dikkat Türünde (O1-B1) Tasarlanan Çoklu Ortamların Farklı Dikkat Kapasitesine Sahip Öğrenenlerin Geri Getirme Performanslarına Etkisine İlişkin İki Faktörlü Varyans Analizi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Aritmetik Ortalamalar Karesi	F	p
Model	27929.530	5	5585.906	16.219	0.000
Çoklu Ortam	25673.442	1	25673.442	74.544	0.000
Dikkat Kapasitesi	898.525	2	449.263	1.304	0.276
Dikkat Kapasitesi * Çoklu Ortam	79.422	2	39.711	0.155	0.182
Hata	32029.884	93	344.407		
Toplam	388602.00	99			

Tablo 4. 9. Temel Yaşam Desteği Konusunda Tasarlanmış Odaklanmış (O2) ve Bölünmüş (B2) Dikkat Çoklu Ortamları Kullanan Farklı Dikkat Kapasitesine Sahip Öğrenenlerin Geri Getirme Performans Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Çoklu Ortam	Dikkat Kapasitesi	$\bar{X}$	N	ss
Odaklanmış Dikkat	Sınır	35.00	22	12.739
	Normal	33.41	17	9.618
	Yüksek	35.42	12	10.238
	Toplam	34.57	51	11.024
Bölünmüş Dikkat	Sınır	20.67	18	8.000
	Normal	20.50	14	11.427
	Yüksek	21.50	16	10.727
	Toplam	20.90	48	9.807
Toplam	Sınır	28.55	40	12.940
	Normal	27.58	31	12.190
	Yüksek	27.46	28	12.483
	Toplam	27.94	99	12.462

Tablo 4. 10. Odaklanmış ve Bölünmüş Dikkat Türünde (O2-B2) Tasarlanan Çoklu Ortamların Farklı Dikkat Kapasitesine Sahip Öğrenenlerin Geri Getirme Performanslarına Etkisine İlişkin İki Faktörlü Varyans Analizi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Aritmetik Ortalamalar Karesi	F	p
Model	4667.102	5	933.420	8,226	0.000
Çoklu Ortam	4493.002	1	4493.002	39,597	0.000
Dikkat Kapasitesi	33.375	2	16.687	1.147	0.863
Dikkat Kapasitesi * Çoklu Ortam	8.944	2	4.472	0.039	0.961
Hata	10552.534	93	113.468		
Toplam	92500.000	99			

Tablo 4.8 ve Tablo 4.10 incelendiğinde; farklı dikkat kapasitesine sahip öğrenenlere, dikkat türü açısından farklı çoklu ortam öğretim tasarımlarının uygulanmasının, 2*3 faktörlü varyans analizi sonuçlarına göre geri getirme performansları üzerinde anlamlı etkisi olmadığı görülmektedir ($p=0.182$, $sd=2$; $p=0.961$, $sd=2$).

İki faktörlü varyans analizi sonuçlarına göre, öğrenenlere farklı dikkat türlerinde hazırlanan çoklu ortamların uygulanmasının geri getirme performansları üzerinde anlamlı etkisi olduğu görülürken ($p=0.000$, $sd=1$), dikkat kapasitesinin geri getirme performansları üzerinde anlamlı etkisi olmadığı görülmektedir ($p=0.276$, $sd=2$, $p=0.863$, $sd=2$, Tablo 4.8 ve Tablo 4.10).

Bölünmüş ve odaklanmış türlerinde hazırlanan çoklu ortamlar iki yönlü ANOVA testinde karşılaştırılmış, buna göre iki ortam arasında geri getirme performansları açısından anlamlı fark olduğu görülmüştür. Aynı zamanda ortalama farkları ve Standart Hata da verilmiştir (Tablo 4.7 ve Tablo 4.9). Dikkat türüne göre tasarlanmış çoklu ortamlardan, odaklanmış dikkat türüne göre hazırlanmış çoklu ortam öğretim tasarımlarının uygulandığı grubun geri getirme performanslarının ($\bar{X}=74.60$, $\bar{X}=34.57$) bölünmüş dikkat türüne göre hazırlanmış çoklu ortam öğretim tasarımlarının uygulandığı grubun performanslarından ($\bar{X}=41.63$, $\bar{X}=20.90$) yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 4.7 ve Tablo 4.9).

Bu sonuçlara bakıldığında öğrenenlerin sınır, normal ya da yüksek dikkat kapasitelerinde olmaları geri getirme performansları açısından farklılık ortaya çıkaracak bir özellik değilken, ortamların dikkati odaklayacak şekilde tasarlanması geri getirme performansı açısından farklılık ortaya çıkarmaktadır.

4.4. Bölünmüş – Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortam ve Odaklanma Sayısı

Araştırma Sorusu 4: Öğrenenlerin odaklanma sayıları, bölünmüş ya da odaklanmış dikkat türünde çoklu ortamları kullanmalarına göre anlamlı farklılık göstermekte midir?

Çalışmanın araştırma sorularından dördüncüsünde; öğrenenlerin odaklanma sayıları, bölünmüş ya da odaklanmış dikkat türünde çoklu ortamları kullanmalarına göre anlamlı farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Analizler, çalışma grubundan göz izleme

kayıtlarında odaklanma sayıları tutulan toplam 47 öğrencinin verileri üzerinden yapılmıştır.

Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin ortaya konulması için Shapiro-Wilk testi uygulanmış ve bölünmüş ya da odaklanmış dikkat türünde çoklu ortamları kullanan öğrenenlerin odaklanma sayılarına ilişkin verilerin normal dağılım göstermediği görülmüştür ($p < 0.05$). Bu sonuç doğrultusunda, öğrenenlerin ortalamalarını karşılaştırmak için parametrik olmayan testlerden Mann Whitney-U testi kullanılmıştır. Test sonuçlarına bakıldığında, bölünmüş ya da odaklanmış dikkat türünde çoklu ortamları kullanan öğrenenlerin odaklanma sayılarının anlamlı farklılık göstermediği görülmüştür ($p > 0.05$, $z = -1.766$, Tablo 4.11).

Tablo 4. 11. Odaklanmış (O2) ve Bölünmüş (B2) Dikkat Çoklu Ortamları Kullanan Öğrenenlerin Odaklanma Sayılarına İlişkin Mann Whitney-U Testi Sonuçları

Çoklu Ortam	N	$\bar{X}$	Z	P
Odaklanmış Dikkat (O2)	23	7637.017	-1.766	0.077
Bölünmüş Dikkat (B2)	24	7343.562		

4.5. Çoklu Ortamlarda Resim ve Metinlere Odaklanma Sayıları

Araştırma Sorusu 5: Öğrenenlerin resim ya da metinlere odaklanma sayıları anlamlı farklılık göstermekte midir?

Çalışmanın beşinci araştırma sorusunda, öğrenenlerin ortamdaki resim ya da metinlere odaklanma sayıları arasındaki farkı araştırmak amaçlanmaktadır. Bu amaçla Tek Örneklem t-testi (One Sample t-Test) uygulanmış ve sonuçlar Tablo 4.12’de sunulmuştur.

Tablo 4. 12. Öğrenenlerin Resim ya da Metinlere Odaklanma Sayılarına İlişkin Tek Örneklem t-Testi Sonuçları

Çoklu Ortam Kanalları	N	$\bar{X}$	Ss	t	Sd	p
Resim Odaklanma	44	2962.066	2591.570	7.667	44	0.000
Metin Odaklanma	44	2443.771	1296.369	12.646		

Öğrenenlerin resim ya da metinlere odaklanma sayılarına ilişkin Tek Örneklem t-Testi sonuçlarına bakıldığında, öğrenenlerin resim ya da metinlere odaklanmaları arasında, resim lehine anlamlı fark olduğu görülmektedir ($p < 0.05$). Öğrenenlerin bölünmüş ya da odaklanmış dikkat türünde ortamları kullanmalarına göre değişmeksizin; resimlere ($\bar{X}=2962.066$) metinlere ($\bar{X}=1296.369$) göre daha fazla odaklandıkları görülmektedir (Tablo 4.12).

4.6. Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamda Resim ve Metinlere Odaklanma Sayıları

Araştırma Sorusu 6: Odaklanmış dikkat çoklu ortamları kullanan öğrenenlerin resim ya da metinlere odaklanma sayıları anlamlı farklılık göstermekte midir?

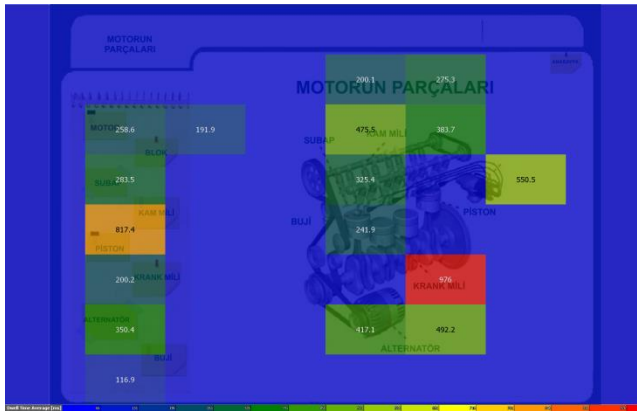
Çalışmanın altıncı araştırma sorusunda, odaklanmış dikkat çoklu ortamları kullanan öğrenenlerin ortamdaki resim ya da metinlere odaklanma sayıları arasındaki farkı araştırmak amaçlanmaktadır. Bu amaçla Tek Örneklem t-testi (One Sample t-Test) uygulanmış ve sonuçlar Tablo 4.13'te sunulmuştur.

Tablo 4. 13. Odaklanmış Çoklu Ortam Öğrenme Ortamlarını Kullanan Öğrenenlerin Resim ya da Metinlere Odaklanma Sayılarına İlişkin Tek Örneklem t-Testi Sonuçları

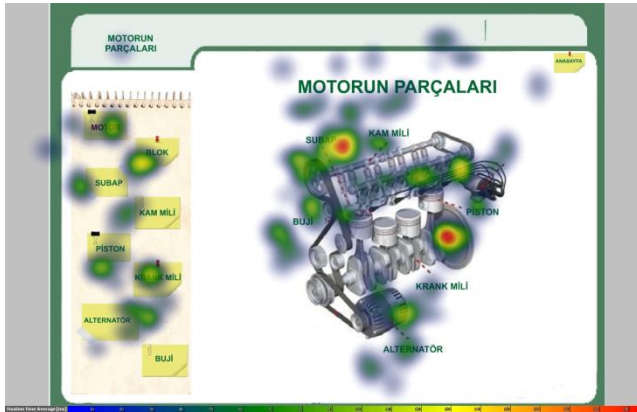
Çoklu Ortam Kanalları	N	$\bar{X}$	Ss	t	Sd	p
Resim Odaklanma	21	3761.257	2806.847	6.141	20	0.000
Metin Odaklanma	21	2215.538	1033.117	9.827		

Odaklanmış çoklu ortam öğrenme ortamlarını kullanan öğrenenlerin resim ya da metinlere odaklanma sayılarına ilişkin Tek Örneklem t-Testi sonuçlarına bakıldığında, öğrenenlerin resim ya da metinlere odaklanmaları arasında, resim lehine anlamlı fark olduğu görülmektedir ($p < 0.05$). Öğrenenlerin odaklanmış dikkat türünde ortamları

kullanmaları sırasında, resimlere ($\bar{X}=3761.257$) metinlere ($\bar{X}=2215.538$) göre daha fazla odaklandıkları görülmektedir (Tablo 4.13). Bu sonuçlar, göz izleme verileri ile karşılaştırıldığında paralellik gösterdiği görülmektedir (Şekil 14, 15). Öğrencilerin odaklanmış dikkat çoklu ortam göz izleme verilerine bakıldığında, resimlere odaklanma sayılarının metinlerden daha yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 14). Benzer şekilde ısı haritasında resimlerin olduğu alanların kırmızıya daha yakın olduğu görülmektedir (Şekil 15).



Şekil 14: Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortam Odaklanma Sayıları



Şekil 15: Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortam Isı Haritası

4.7. Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamda Resim ve Metinlere Odaklanma Sayıları

Araştırma Sorusu 7: Bölünmüş dikkat çoklu ortamları kullanan öğrenenlerin resim ya da metinlere odaklanma sayıları anlamlı farklılık göstermekte midir?

Çalışmanın yedinci araştırma sorusunda, bölünmüş dikkat çoklu ortamları kullanan öğrenenlerin ortamdaki resim ya da metinlere odaklanma sayıları arasındaki farkı araştırmak amaçlanmaktadır. Bu amaçla Tek Örneklem t-testi (One Sample t-Test) uygulanmış ve sonuçlar Tablo 4.14’te sunulmuştur.

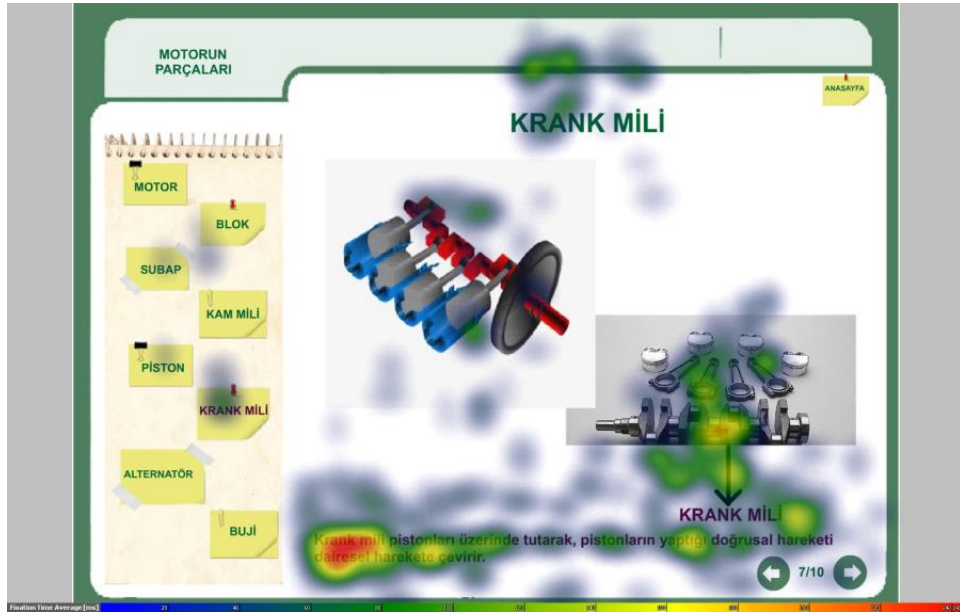
Tablo 4. 14. Bölünmüş Çoklu Ortam Öğrenme Ortamlarını Kullanan Öğrenenlerin Resim ya da Metinlere Odaklanma Sayılarına İlişkin Tek Örneklem t-Testi Sonuçları

Çoklu Ortam Kanalları	N	$\bar{X}$	Ss	t	Sd	p
Resim Odaklanma	24	2262.775	2214.551	5.006	23	0.000
Metin Odaklanma	24	2643.475	1482.470	8.736		

Bölünmüş çoklu ortam öğrenme ortamlarını kullanan öğrenenlerin resim ya da metinlere odaklanma sayılarına ilişkin Tek Örneklem t-Testi sonuçlarına bakıldığında, öğrenenlerin resim ya da metinlere odaklanmaları arasında, metin lehine anlamlı fark olduğu görülmektedir ($p < 0.05$). Öğrenenlerin bölünmüş dikkat türünde ortamları kullanmaları sırasında, metinlere ($\bar{X}=2262.775$) resimlere ($\bar{X}=2643.475$) göre daha fazla odaklandıkları görülmektedir (Tablo 4.14). Elde edilen bu veriler göz izleme verileri ile de paralellik göstermektedir. Öğrencilerin bölünmüş dikkat çoklu ortam göz izleme verilerine bakıldığında, metinlere odaklanma sayılarının resimlerden daha yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 16). Benzer şekilde ısı haritasında resimlerin olduğu alanların kırmızıya daha yakın olduğu görülmektedir (Şekil 17).



Şekil 16: Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortam Odaklanma Sayıları



Şekil 17: Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortam Isı Haritası

4.8. Odaklanma Sayıları ve Kısa Süreli Bellek

Araştırma Sorusu 8: Öğrenenlerin odaklanma sayıları, kısa süreli bellek türlerine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?

Çalışmanın sekizinci araştırma sorusunda öğrenenlerin odaklanma sayılarının kısa süreli bellek türlerine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.16’da sunulmuştur.

Tablo 4. 15. Kısa Süreli Bellek Türlerine Göre Odaklanma Sayılarının Betimsel İstatistik Tablosu

Kısa Süreli Bellek Türü	N	$\bar{X}$	ss
Görsel	16	6570.006	2815.157
İşitsel	21	9076.142	14220.689
Karma	10	5617.780	2697.863
Toplam	47	7487.168	9702.498

Tablo 4. 16. Kısa Süreli Bellek Türlerine Göre Odaklanma Sayılarının Tek Yönlü Varyans Analizi Testi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	f	p
Gruplar arası	101426748.785	2	50713374.393	0.528	0.594
Grup İçi	4228942897.877	44	96112338.588		
Toplam	6965080885.590				

Öğrenenlerin kısa süreli bellek türüne göre odaklanma sayılarının farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için yapılan analiz sonucunda öğrenenlerin odaklanma sayıları kısa süreli bellek türüne göre anlamlı farklılık göstermemektedir ($p < 0.05$, $f = 0.528$).

4.9. Odaklanma Sayıları ve Dikkat

Araştırma Sorusu 9: Öğrenenlerin odaklanma sayıları, dikkat kapasitelerine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?

Çalışmanın dokuzuncu araştırma sorusunda öğrenenlerin odaklanma sayılarının dikkat kapasitesine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amaçlanmaktadır. Bu amaçla, Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.18’de sunulmuştur.

Tablo 4. 17. Dikkat Kapasitesine Göre Odaklanma Sayılarının Betimsel İstatistik Tablosu

Dikkat Kapasitesi	N	$\bar{X}$	ss
Sınır	17	9264.394	14076.453
Normal	17	8253.700	7321.754
Yüksek	13	4160.715	2810.145
Toplam	47	7487.168	9702.498

Tablo 4. 18. Dikkat Düzeyine Göre Odaklanma Sayılarının Tek Yönlü Varyans Analizi Testi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	f	p
Gruplar arası	207532498.696	2	103766249.348	1.107	0.339
Grup İçi	4122837147.967	44	93700844.272		
Toplam	6965080885.590				

Öğrenenlerin dikkat kapasitelerine göre odaklanma sayılarının farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için yapılan analiz sonucunda öğrenenlerin odaklanma sayıları dikkat kapasitesine göre anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0.05$, $f=1.107$, Tablo 4.18).

4.10. Kısa Süreli Bellek Türü ve Resim veya Metinlere Odaklanma Sayıları

Araştırma Sorusu 10: Farklı kısa süreli bellek türüne sahip öğrenenlerin resimlere veya metinlere odaklanma sayıları anlamlı farklılık göstermekte midir?

Çalışmanın onuncu araştırma sorusunda farklı kısa süreli bellek türüne sahip öğrenenlerin resim ve metinlere odaklanma sayıları arasındaki farkı ortaya koymak amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.19, Tablo 4.20 ve Tablo 4.21’de sunulmuştur.

Tablo 4. 19. Görsel Bellek Türüne Sahip Öğrenenlerin Resim ve Metinlere Odaklanma Sayılarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

		N	z	p
Resim – Metin Odaklanma Sayıları	Olumsuz Sıra	10(a)		
	Olumlu Sıra	6(b)	-1.758	0.079
	Eşit	0(c)		
	Toplam	16		

Tablo 4. 20. İşitsel Bellek Türüne Sahip Öğrenenlerin Resim ve Metinlere Odaklanma Sayılarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

		N	z	p
Resim – Metin Odaklanma Sayıları	Olumsuz Sıra	8(a)		
	Olumlu Sıra	12(b)	-0.411	0.689
	Eşit	0(c)		
	Toplam	20		

Tablo 4. 21. Karma Bellek Türüne Sahip Öğrenenlerin Resim ve Metinlere Odaklanma Sayılarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

		N	z	p
Resim – Metin Odaklanma Sayıları	Olumsuz Sıra	4(a)		
	Olumlu Sıra	5(b)	-0.415	0.678
	Eşit	0(c)		
	Toplam	9		

Öğrenenlerin kısa süreli bellek türüne göre resim ve metinlere odaklanma sayılarının farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için yapılan analiz sonucunda öğrenenlerin resim ve metinlere odaklanma sayılarının kısa süreli bellek türüne göre anlamlı farklılık göstermediği görülmüştür ($p>0.05$, Tablo 4.19, Tablo 4.20, Tablo 4.21).

4.11. Dikkat Kapasitesi ve Resim veya Metinlere Odaklanma Sayıları

Araştırma Sorusu 11: Farklı dikkat kapasitesine sahip öğrenenlerin resimlere veya metinlere odaklanma sayıları anlamlı farklılık göstermekte midir?

Çalışmanın on birinci araştırma sorusunda farklı dikkat kapasitesine sahip öğrenenlerin resim ve metinlere odaklanma sayıları arasındaki farkı ortaya koymak amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.22, Tablo 4.23 ve Tablo 4.24'te sunulmuştur.

Tablo 4. 22. Yüksek Düzey Dikkat Kapasitesine Sahip Öğrenenlerin Resim ve Metinlere Odaklanma Sayılarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

		N	z	p
Resim – Metin Odaklanma Sayıları	Olumsuz Sıra	5(a)		
	Olumlu Sıra	8(b)	-0.384	0.701
	Eşit	0(c)		
	Toplam	13		

Tablo 4. 23. Orta Düzey Dikkat Kapasitesine Sahip Öğrenenlerin Resim ve Metinlere Odaklanma Sayılarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

		N	z	p
Resim – Metin Odaklanma Sayıları	Olumsuz Sıra	10(a)		
	Olumlu Sıra	6(b)	-1.034	0.701
	Eşit	0(c)		
	Toplam	16		

Tablo 4. 24. Düşük Düzey Dikkat Kapasitesine Sahip Öğrenenlerin Resim ve Metinlere Odaklanma Sayılarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

		N	z	p
Resim – Metin Odaklanma Sayıları	Olumsuz Sıra	7(a)		
	Olumlu Sıra	9(b)	-0.776	0.438
	Eşit	0(c)		
	Toplam	16		

Öğrenenlerin dikkat kapasitelerine göre resim ve metinlere odaklanma sayılarının farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için yapılan analiz sonucunda öğrenenlerin resim ve metinlere odaklanma sayılarının dikkat kapasitelerine göre anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0.05$, Tablo 4.22, Tablo 4.23 ve Tablo 4.24).

4.12. Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortam ve Odaklanma

Araştırma Sorusu 12: Öğrenenlerin odaklanmış dikkat çoklu ortamlarda, en çok odaklandıkları alanlar nerelerdir?

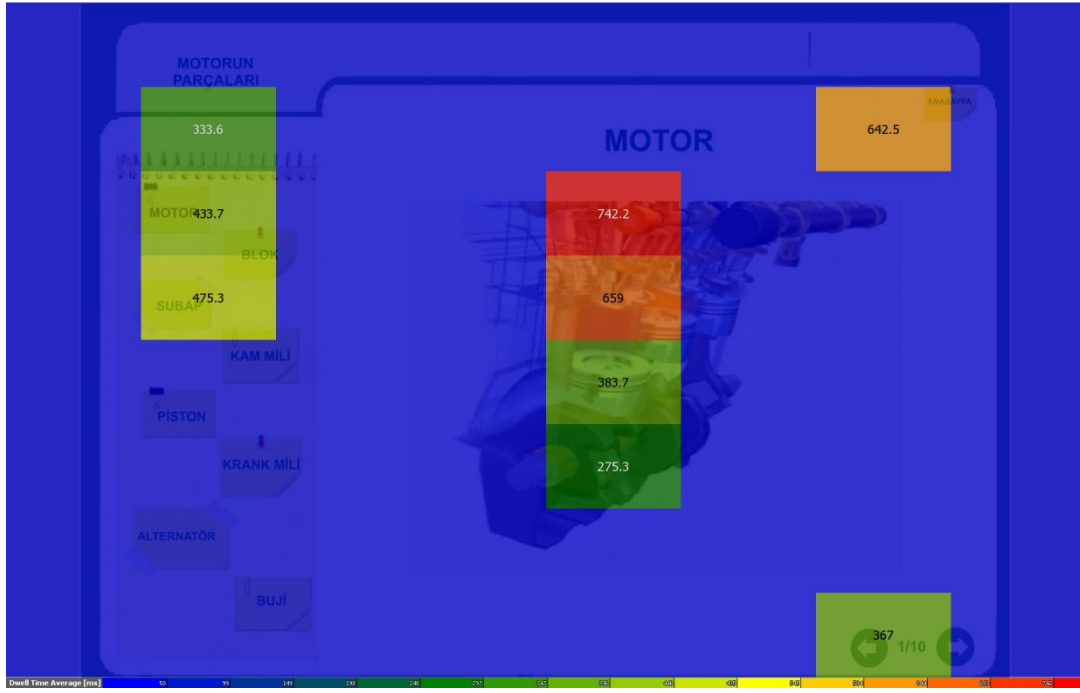
Göz izleme cihazı ile odaklanma sayıları tespit edilirken başlangıç zamanı olarak sahnenin açıldığı andan, öğrencinin diğer sayfaya geçişine kadarki zaman kabul edilmiştir. Bu iki zaman arasında geçen süredeki odaklanma sayıları tespit edilmiştir. Ekrandaki toplam odaklanma sayılarına göre odaklanmanın fazla olduğu yerleri kırmızı ile işaretlerken, odaklanmanın daha az olduğu yerler mavi ile işaretlenmektedir (Şekil 18).



Şekil 18: Odaklanma Sayılarına Göre Renk Skalası

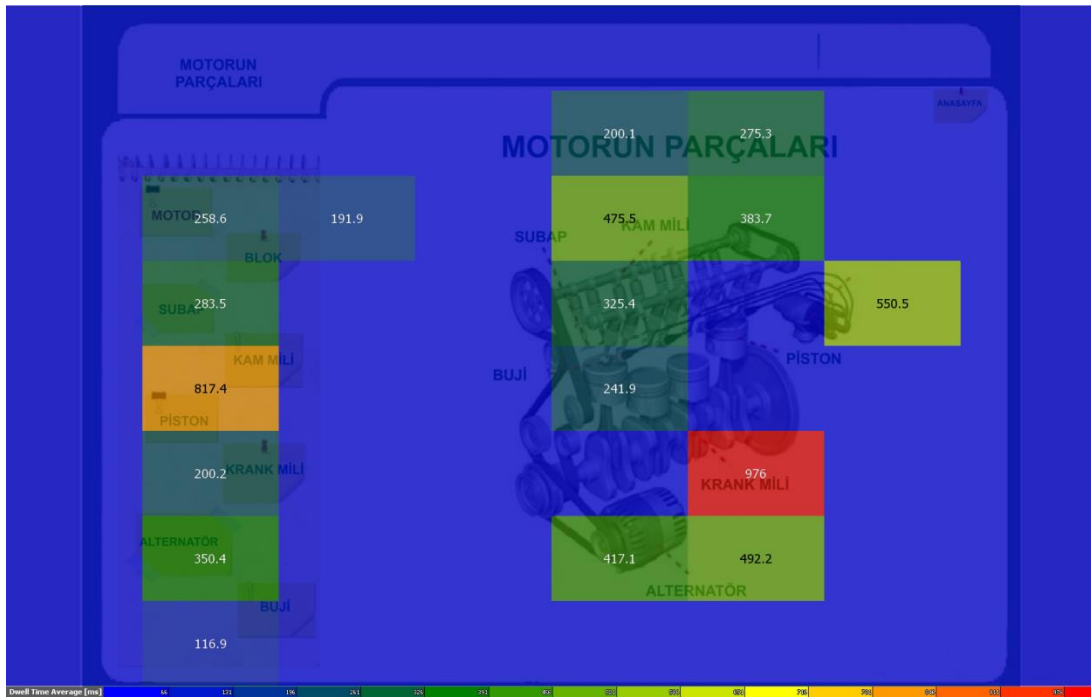
Gözün ekran üzerindeki odaklanma sayılarına göre elde edilen bulgular, odaklanmış dikkat türünde hazırlanmış çoklu ortamlar için aşağıdaki gibidir:

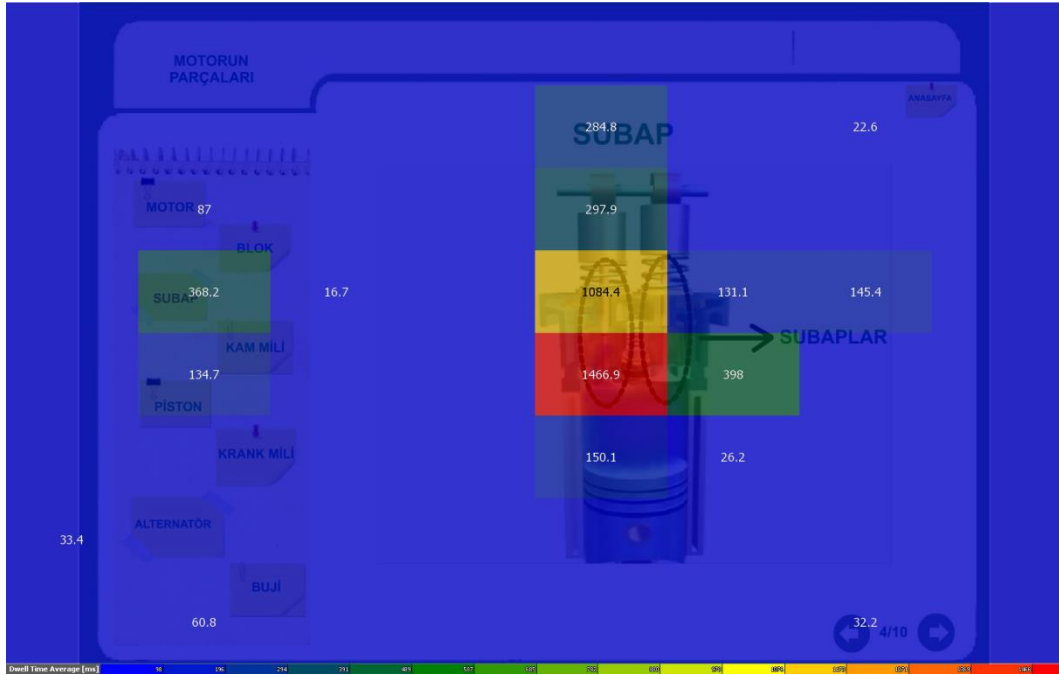
1. Odaklanmış dikkate göre hazırlanmış motor ve parçalarının anlatıldığı çoklu ortam öğrenme ortamlarında, video ve anlatım kullanılan ekran için elde edilen göz izleme verilerine bakıldığında öğrenenlerin en fazla videoya odaklandıkları görülmektedir. Video, metin yerine sesli anlatım ile desteklenerek aşırılık etkisinin ortaya çıkması önlenmeye çalışılmıştır. Öğrenenler, videodan sonra en fazla menü, anasayfa ve ileri-geri butonlarına odaklanmışlardır (Şekil 19).



Şekil 19: Motor Konusunda Hazırlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamda Video ve Sesli Anlatımın Sunulduğu Ekrana Ait Odaklanma Sayıları

2. Şekil üzerinde, motorun parçalarının isimlerinin verildiği metinlerin resme entegre edilmesi ile sunulduğu bu ekranda, öğrencilerin metin ve resim arasında dikkat bölünmesi yaşamadan her ikisine de odaklanması amaçlanmıştır. Göz izleme verilerine bakıldığında, öğrencilerin en fazla resimlere, sonrasında metinlere ve menü butonlarına odaklandıkları görülmektedir (Şekil 20).

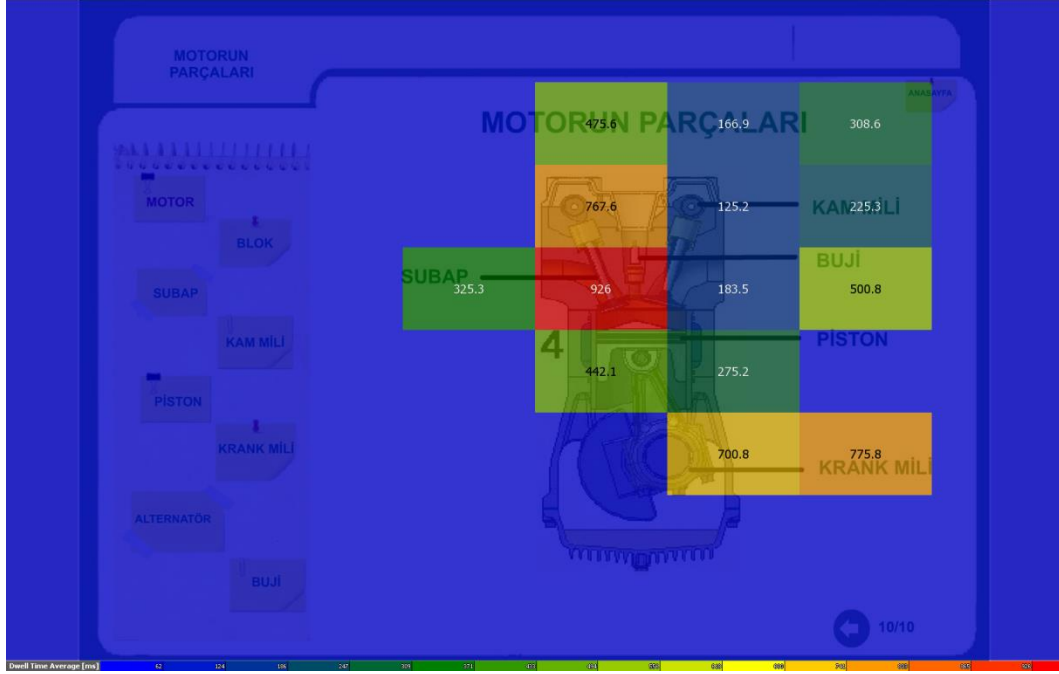




Şekil 21: Motor Konusunda Hazırlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamda Anlatılan Objeye Odaklanma Yapıldığı Ekranlara Ait Odaklanma Sayıları

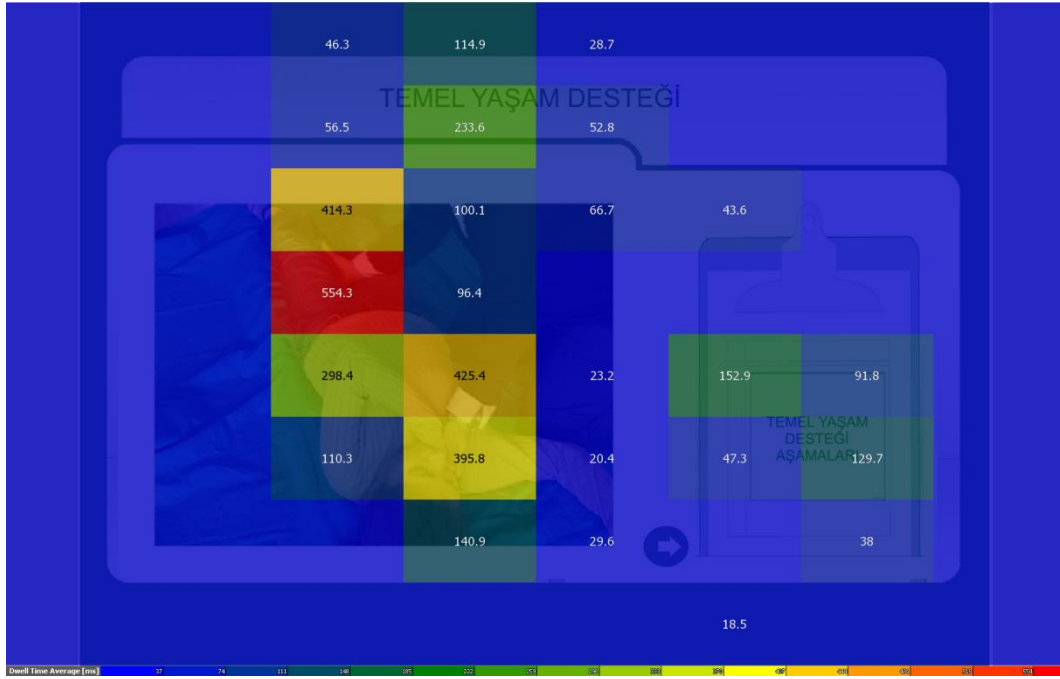
- Motorun parçalarının anlatıldığı ekranda, parçaların isimleri videoya entegre edilerek yazılmıştır. Böylece öğrenenlerin dikkatlerinin video ve metin arasında bölünmesinin engellenmesi amaçlanmıştır. Ekranla ilgili göz izleme verilerine

bakıldığında, en fazla videodaki ilgili parça ve parçanın ismi üzerinde odaklanma sayıları görülmektedir (Şekil 22).



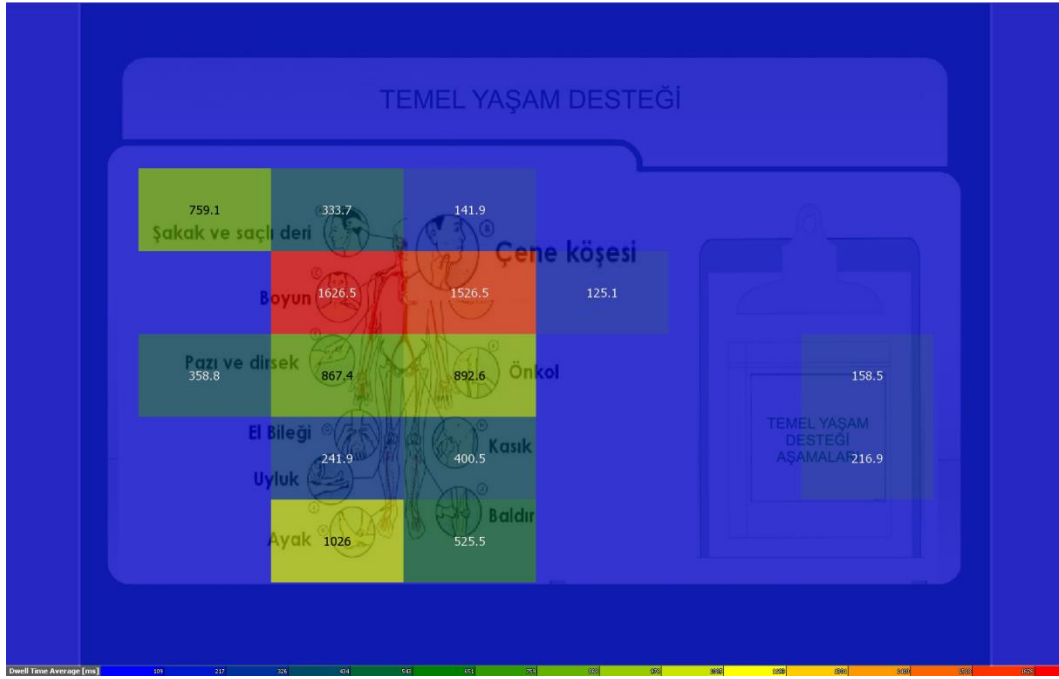
Şekil 22: Motor Konusunda Hazırlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamda Metinlerin Videoya Entegre Edildiği Ekran Ait Odaklanma Sayıları

5. Odaklanmış dikkate göre hazırlanmış temel yaşam desteği konusunun anlatıldığı çoklu ortam öğrenme ortamlarında, video ve anlatım kullanılan ekran için elde edilen göz izleme verilerine bakıldığında öğrenenlerin en fazla videoya odaklandıkları görülmektedir. Ekranda video, metin yerine sesli anlatım ile desteklenerek aşırılık etkisinin ortaya çıkması önlenmeye çalışılmıştır. Öğrenenler, en fazla videodan sonra ekranda menü, anasayfa ve ileri-geri butonlarına odaklanmışlardır (Şekil 23).



Şekil 23: Temel Yaşam Desteği Konusunda Hazırlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamda Videonun Sesli Anlatım ile Desteklendiği Ekran Ait Odaklanma Sayıları

6. Temel yaşam desteği konusunun anlatıldığı ekranda, vücuttaki basınç noktalarının resim ve metinlerle sunulması öğrenenlerin dikkatini hem resme hem de metne odaklamak amacı ile birbirlerine entegre edildiği şekilde sunulmuştur. Böylece öğrenenlerin dikkatlerinin resim ve metin arasında bölünmesinin engellenmesi amaçlanmıştır. Aynı zamanda, sesli anlatılan basınç noktası büyütülerek odaklanmanın artırılması amaçlanmıştır. Ekranla ilgili göz izleme verilerine bakıldığında, en fazla odaklanma sayısının görsellerde ve daha sonra basınç noktalarının isimleri üzerinde olduğu görülmektedir (Şekil 24).



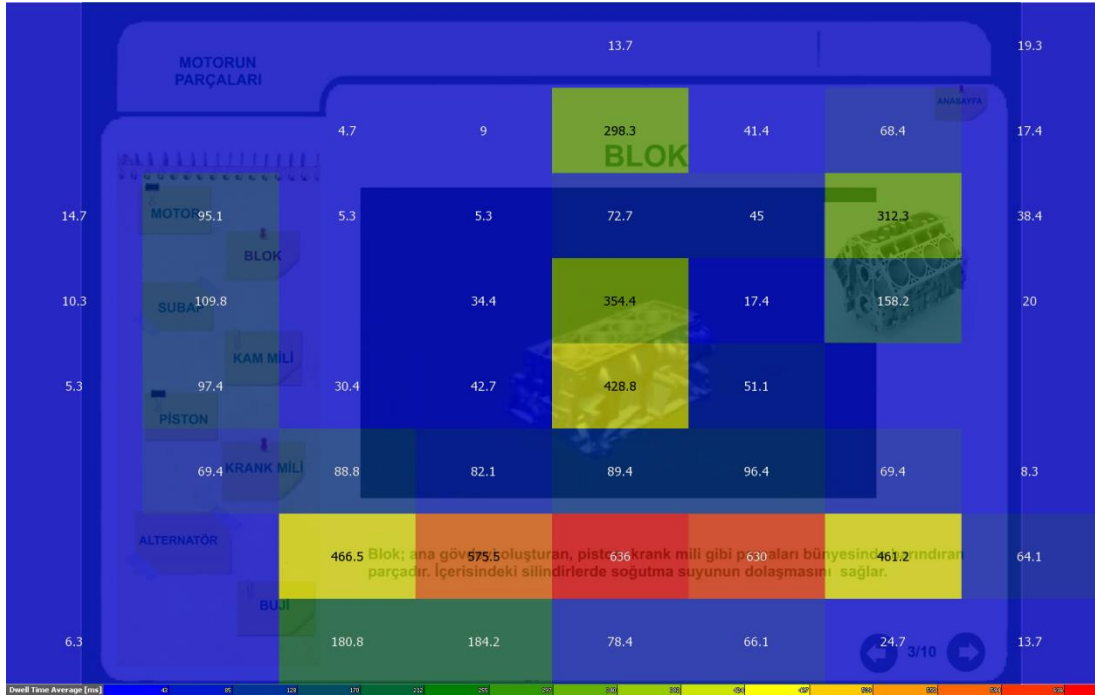
Şekil 24: Temel Yaşam Desteği Konusunda Hazırlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamda Metinlerin Resme Entegre Edildiği Ekran Ait Odaklanma Sayıları

4.13. Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortam ve Odaklanma

Araştırma Sorusu 13: Öğrenenlerin bölünmüş dikkat çoklu ortamlarda, en çok odaklandıkları alanlar nerelerdir?

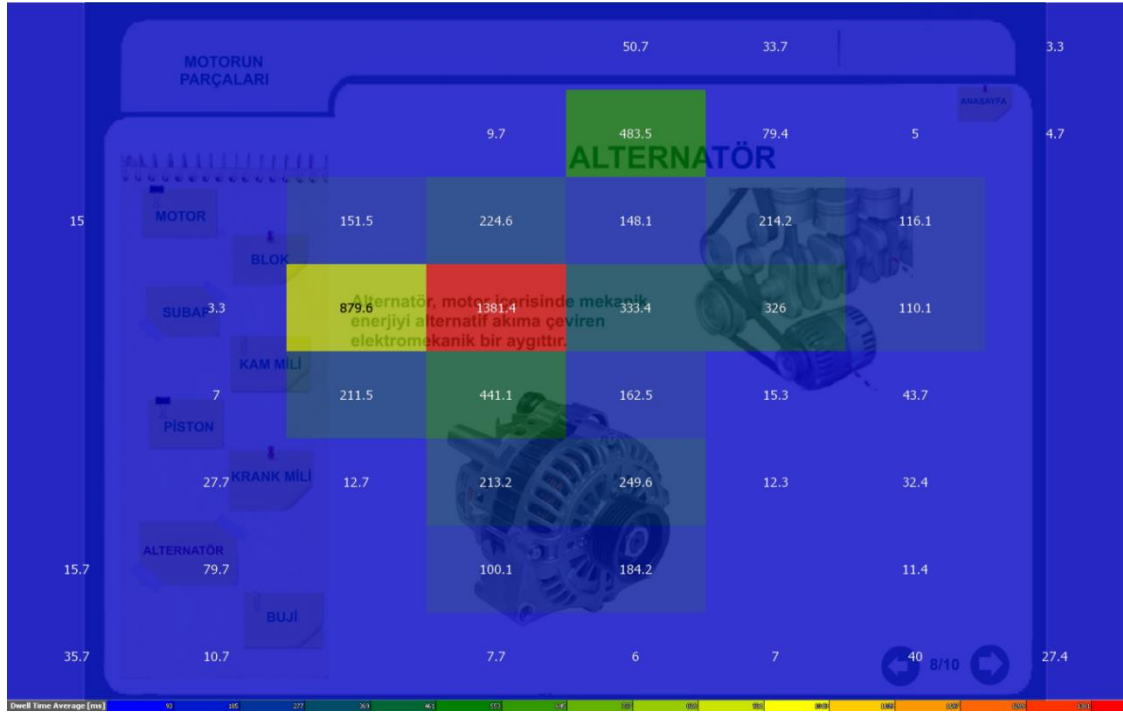
Gözün ekran üzerindeki odaklanma sayılarına göre elde edilen bulgular, bölünmüş dikkat türünde hazırlanmış çoklu ortamlar için aşağıdaki gibidir:

1. Bölünmüş dikkat etkisinin ortaya çıkması muhtemel durumların olduğu motor ve parçalarının anlatıldığı çoklu ortam öğrenme ortamlarında, video, metin ve sesli anlatım kullanılan ekran için elde edilen göz izleme verilerine bakıldığında, öğrenenlerin metinlere daha fazla odaklandıkları ve odaklanma sayılarının metinler üzerinde resim ya da videoya göre daha fazla olduğu görülmektedir. Öğrenenlerin dikkatlerinin resim ve video üzerinde bölündüğü, sesli anlatımınla birlikte metinlerin de kullanılması ile odaklanmanın zorlaştığı görülmektedir. Bu durum aşırılık etkisinin ortaya çıkması sonucunda öğrenenin performansını etkilemiştir (Şekil 25).



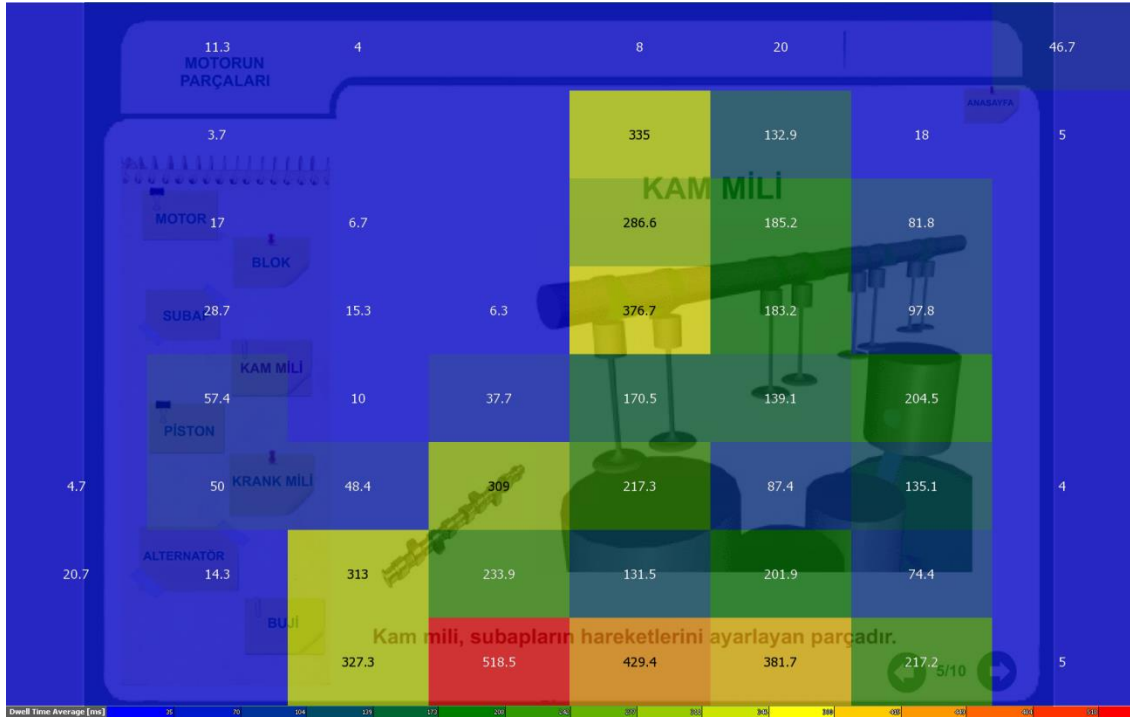
Şekil 25: Motor Konusunda Hazırlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamda Video, Metin ve Sesli Anlatımların Olduğu Ekran Ait Odaklanma Sayıları

2. Bölünmüş dikkat etkisinin ortaya çıkması muhtemel durumların olduğu motor ve parçalarının anlatıldığı çoklu ortam öğrenme ortamlarında, resim ya da videodaki motor parçalarının isimlerinin resimlere entegre edilmeden sunulduğu ekranlara ait göz izleme verilerine bakıldığında, öğrenenlerin dikkatlerinin resim ve metin arasında bölündüğü görülmektedir. Odaklanma sayılarına göre; en fazla metinlere, ardından resim ve butonlara odaklandıkları görülmektedir (Şekil 26).



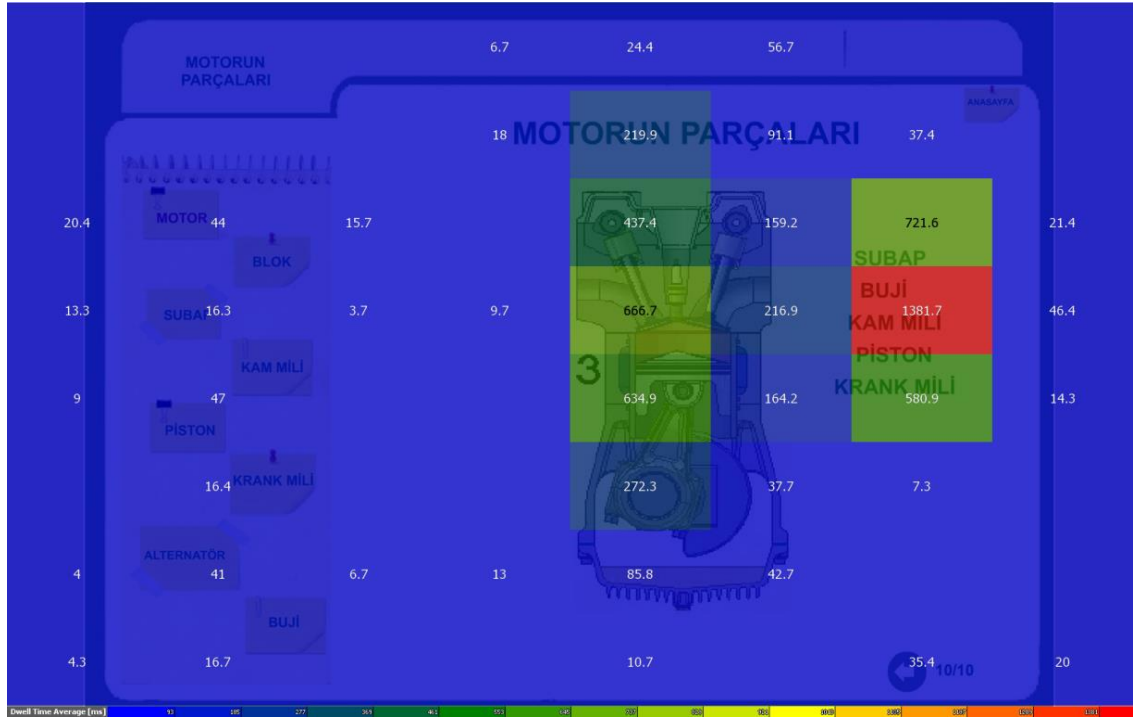
Şekil 26: Motor Konusunda Hazırlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamda Metinlerin Resme Entegre Edilmeden Verildiği Ekran Ait Odaklanma Sayıları

3. Odaklanmış dikkat çoklu ortamda video ile anlatılan motor parçasına odaklanmayı artırmak amacıyla parça video içerisinde işaretlenmiştir. Bu işaretleme bölünmüş dikkat çoklu ortamda yapılmamıştır. Bu durumda odaklama video üzerinde dağılmış ve anlatılan parçada yoğunlaşmamıştır (Şekil 27).



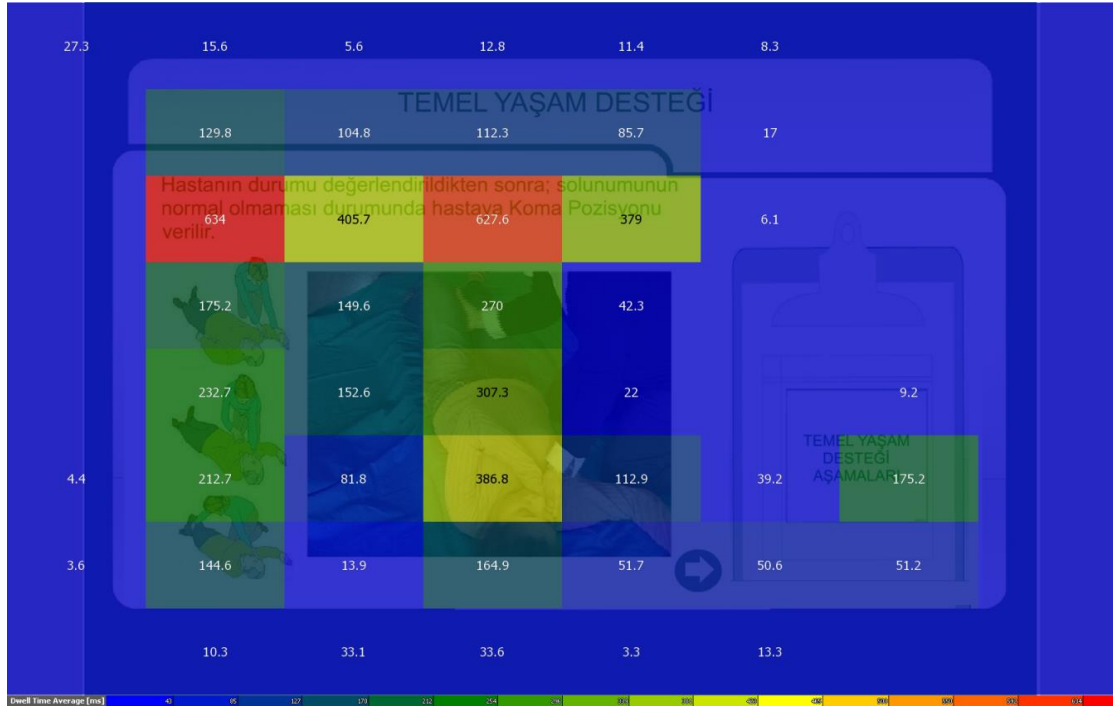
Şekil 27: Motor Konusunda Hazırlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamda Anlatılan Nesneye Odaklama Yapılmadığı Ekran Ait Odaklanma Sayıları

4. Motorun parçalarının anlatıldığı ekranda, parçaların isimleri videoya entegre edilmek yerine ayrı yazılmıştır. Bu durum öğrenenlerin dikkatlerinin video ve metin arasında bölünmesine neden olmuştur. Ekranla ilgili göz izleme verilerine bakıldığında, videodaki parça ve parçanın ismi üzerinde odaklanma sayılarının bölündüğü görülmektedir (Şekil 28).



Şekil 28: Motor Konusunda Hazırlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamda Metinlerin Videodan Ayrı Sunulduğu Ekran Ait Odaklanma Sayıları

5. Bölünmüş dikkat çoklu ortamda temel yaşam desteği konusunun anlatıldığı video, metin ve anlatım kullanılan ekran için elde edilen göz izleme verilerine bakıldığında öğrenenlerin en fazla metinlere odaklandıkları görülmektedir. Ekranda video ve resimler birlikte sunulmuş, hem metin hem de sesli anlatımla desteklenmiştir. Göz izleme verilerine bakıldığında; odaklanma sayıları video, resim ve metin üzerinde dağıldığı görülmektedir. Ayrıca, öğrenenler metinler üzerinde görsellere göre daha fazla odaklanmıştır (Şekil 29).



Şekil 29: Temel Yaşam Desteği Konusunda Hazırlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamda Video, Resim ve Metinlerin Kullanıldığı Ekran için Odaklanma Sayıları

6. Bölünmüş dikkat çoklu ortam Temel Yaşam Desteği konusunun anlatıldığı, vücuttaki basınç noktalarının resim ve metinlerle sunulduğu ekranda, metinler resme entegre edilmek yerine yan tarafta sunulmuştur. Aynı zamanda, sesli anlatım ve metin bir arada kullanılmıştır. Bu durum, öğrenenlerin dikkatlerinin resim ve metin arasında bölünmesine neden olmuştur. Ekranla ilgili göz izleme verilerine bakıldığında, en fazla odaklanma sayısının metinlerde ve daha sonra basınç noktalarını gösteren görsel üzerinde olduğu görülmektedir. Aşırılık etkisinin ortaya çıkması ile istenilen nesneler üzerinde odaklanma sağlanamamıştır (Şekil 30).



Şekil 30: Temel Yaşam Desteği Konusunda Hazırlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamda Metinlerin Resimlerin Alt Kısımında Sunulduğu Ekran Ait Odaklanma Sayıları

4.14. Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortam ve Isı Haritaları

Araştırma Sorusu 14: Öğrenenlerin odaklanmış dikkat türünde çoklu ortamları kullanmaları sürecinde, ısı haritaları nasıldır?

Göz izleme sonucu elde edilen verilerin işlenmesinde bir diğer analiz türü de ısı haritalarıdır. Ekranlar, ısı haritalarında bakış süresine ve sayısına göre renkler ile derecelendirilmektedir. Ekran açıldıktan sonra arayüzde ilgili nesneler için en çok yoğunlaşılan alan tespit edilebilmektedir. Ekranlardaki ısı haritaları görüntüleri alınırken başlangıç zamanı sahnenin açıldığı andan, öğrencinin diğer sayfaya geçişine kadarki zaman kabul edilmiştir. Bu iki zaman arasında geçen süredeki sabit bakışlarla ısı haritaları tespit edilmiştir.

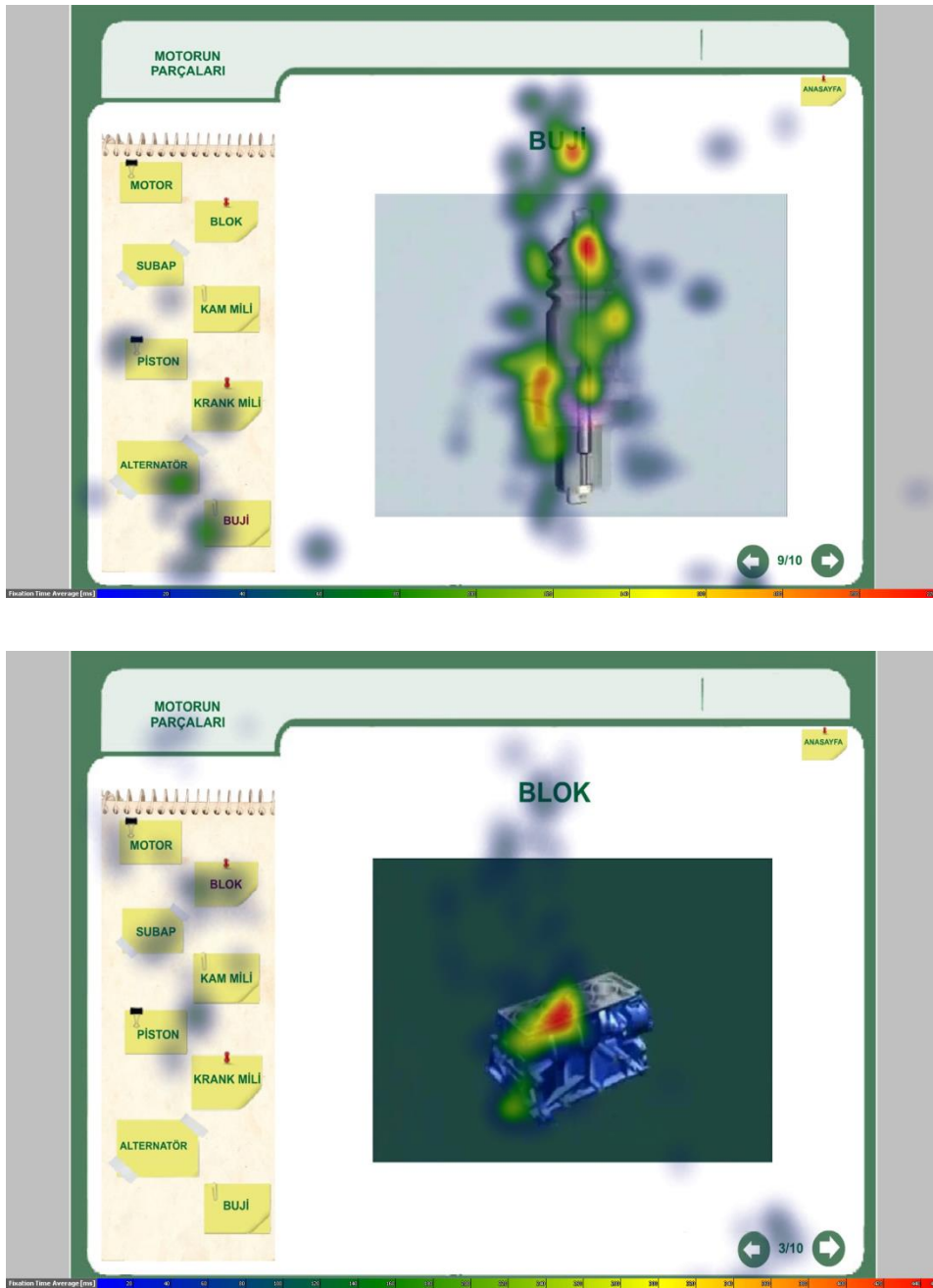
Ekran da odaklanmanın fazla olduğu yerleri kırmızı ile işaretlerken, odaklanmanın daha az olduğu yerler mavi ile işaretlenmektedir. Isı haritaları için renk geçişleri Şekil 31’de sunulmuştur.



Şekil 31: Isı Haritası Renk Skalası

Gözün ekran üzerindeki alanlara odaklanmasına göre elde edilen ısı haritası bulguları, odaklanmış dikkat türünde hazırlanmış çoklu ortamlar için aşağıdaki gibidir:

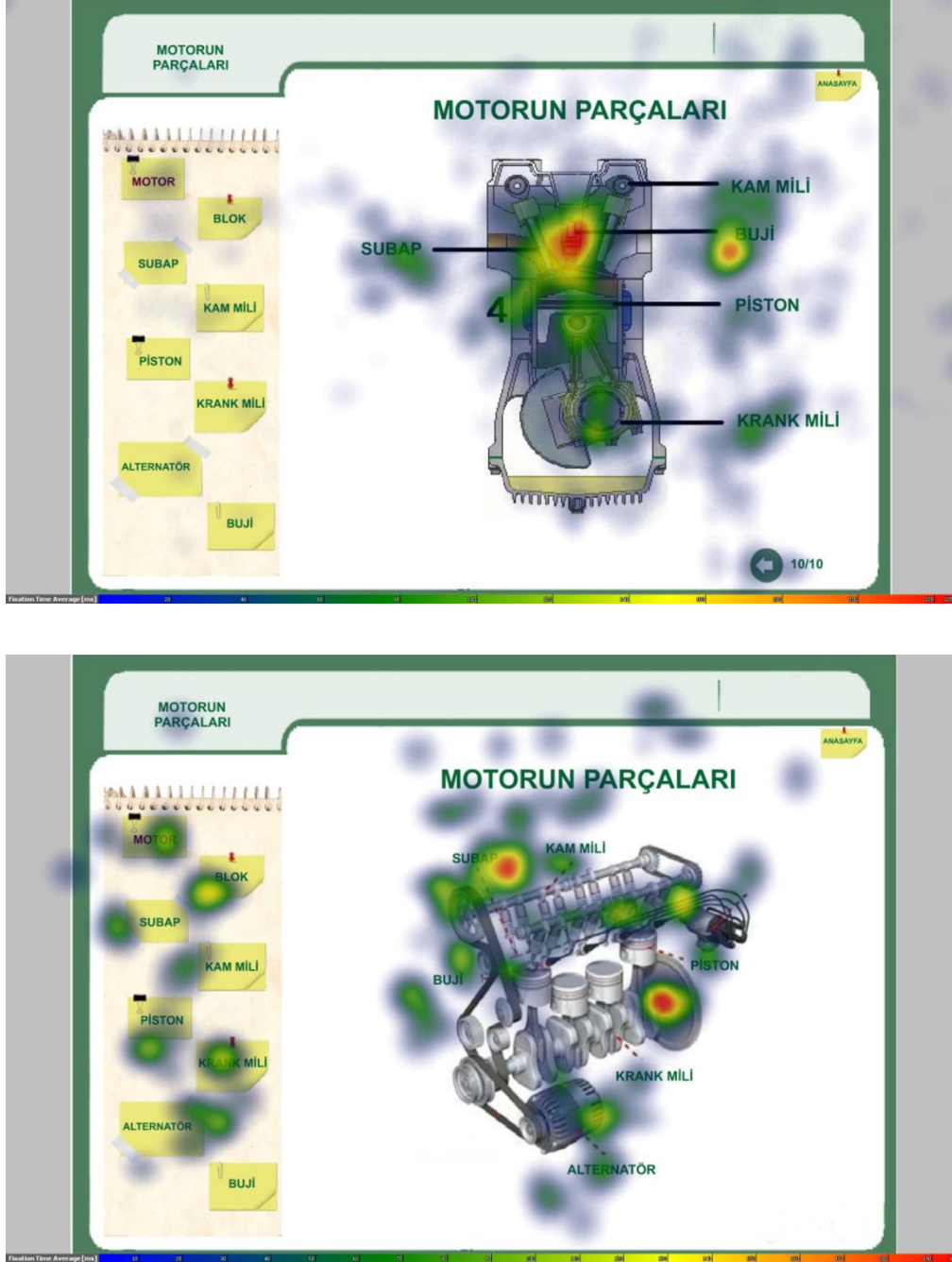
1. Odaklanmış dikkate göre hazırlanmış motor ve parçalarının anlatıldığı çoklu ortam öğrenme ortamlarında, video ve sesli anlatım kullanılan ekran için elde edilen göz izleme verilerine bakıldığında öğrenenlerin en fazla videoya odaklandıkları görülmektedir. Ekranda video, metin yerine sesli anlatım ile desteklenerek aşırılık etkisinin ortaya çıkması önlenmeye çalışılmıştır. Öğrenenler, videodan sonra en fazla konunun başlığına, menü, anasayfa ve ileri-geri butonlarına odaklanmışlardır (Şekil 32).



Şekil 32: Motor Konusunda Hazırlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamda Video ve Sesli Anlatımların Olduğu Ekranlara Ait Isı Haritaları

2. Odaklanmış dikkat çoklu ortamlarda şekil üzerinde, motorun parçalarının isimlerinin verildiği metinlerin resme entegre edilmesi ile sunulduğu ekranda, öğrenenlerin metin ve resim arasında dikkat bölünmesi yaşamadan her ikisine de odaklanması amaçlanmıştır. Göz izleme verilerine göre ısı haritalarına

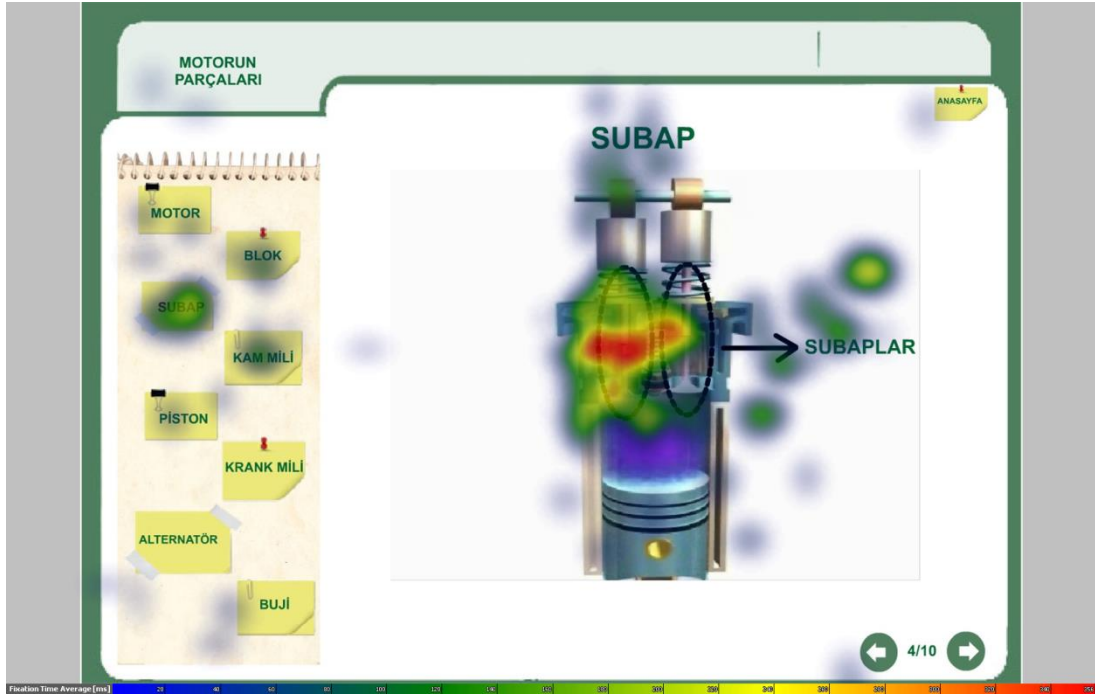
bakıldığında, öğrenenlerin en fazla resimlere, sonrasında metinlere ve menü butonlarına odaklandıkları görülmektedir (Şekil 33).



Şekil 33: Motor Konusunda Hazırlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamda Metinlerin Resimlere Entegre Edildiği Ekranlara Ait Isı Haritaları

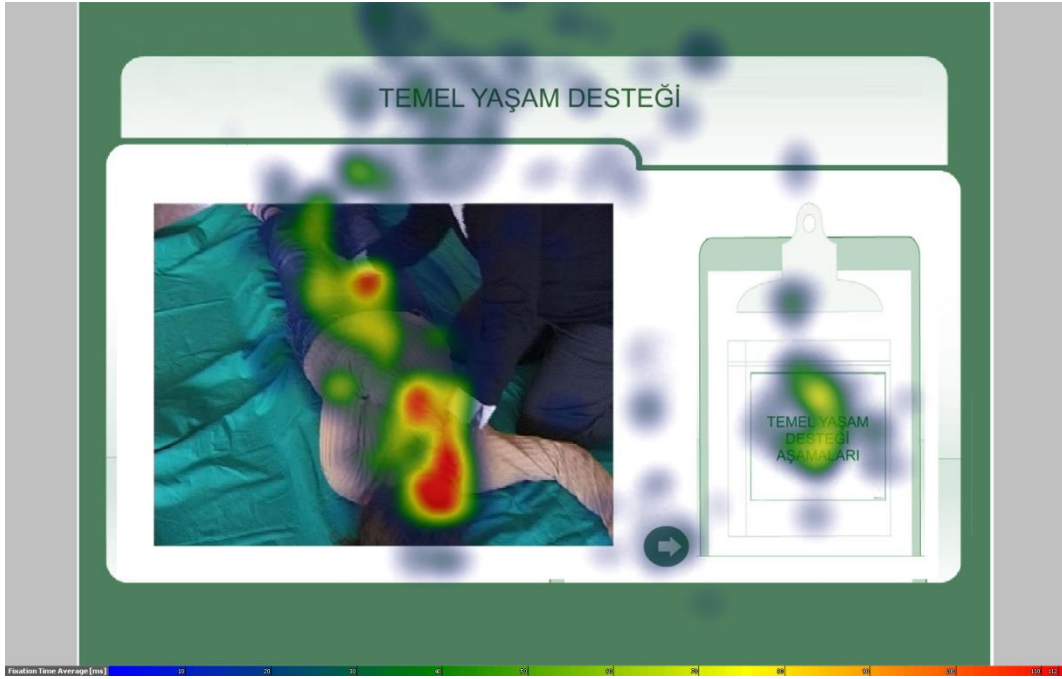
3. Anlatım ve videonun kullanıldığı başka bir odaklanmış çoklu ortam ekranında, video üzerinde asıl anlatılan parça üzerine şekillerle odaklama yapılmaya

çalışılmıştır. Böylece öğrenenlerin dikkatlerinin video üzerinde diğer nesnelere bölünmesi engellenmeye çalışılmıştır. Bu ekrana ait göz izleme verilerine dair ısı haritalarına bakıldığında, öğrenenlerin en fazla video üzerinde anlatılan objeye odaklandıkları görülmektedir. Ardından en fazla objenin ismine ve menü butonlarına odaklanmışlardır (Şekil 34).



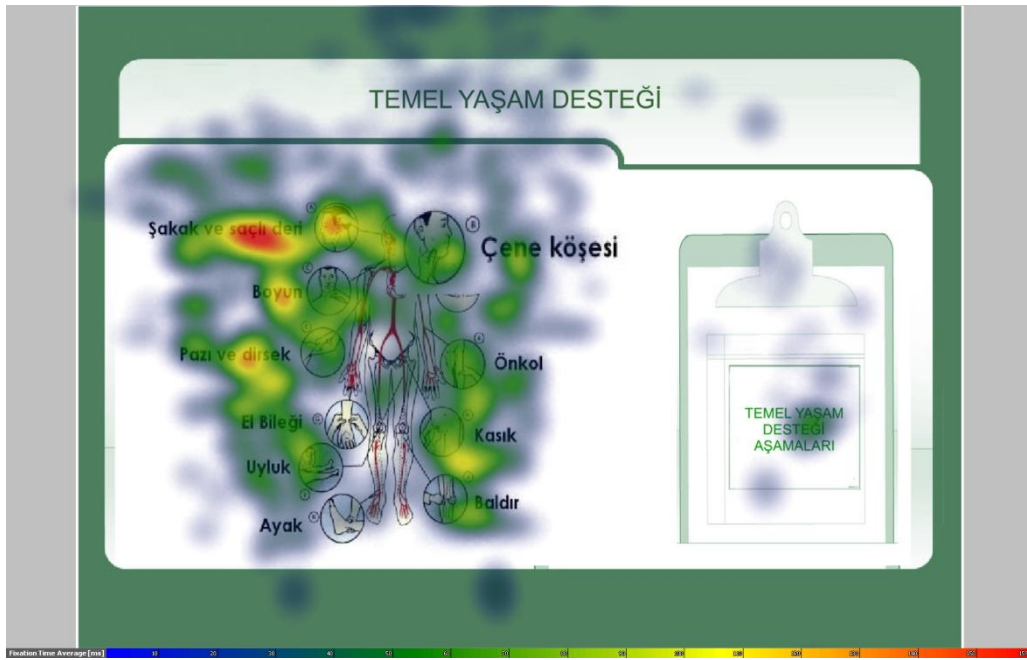
Şekil 34: Motor Konusunda Hazırlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamda Nesneye İşaretleme Yapıldığı Ekran Ait Isı Haritası

4. Odaklanmış dikkate göre hazırlanmış temel yaşam desteği konusunun anlatıldığı çoklu ortam öğrenme ortamlarında, video ve anlatım kullanılan ekran için elde edilen göz izleme verilerine dair ısı haritalarına bakıldığında öğrenenlerin en fazla videoya odaklandıkları görülmektedir. Video, metin yerine sesli anlatım ile desteklenerek aşırılık etkisinin ortaya çıkması önlenmeye çalışılmıştır. Öğrenenler, videodan sonra en fazla başlığa, ileri-geri butonlarına odaklanmışlardır (Şekil 35).



Şekil 35: Temel Yaşam Desteği Konusunda Hazırlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamda Videonun Sesli Anlatımla Desteklendiği Ekran Ait Isı Haritası

5. Temel yaşam desteği konusunun anlatıldığı ekranda, vücuttaki basınç noktalarının resim ve metinlerle sunulması öğrenenlerin dikkatini hem resme hem de metne odaklamak amacı ile birbirlerine entegre edildiği şekilde sunulmuştur. Böylece öğrenenlerin dikkatlerinin resim ve metin arasında bölünmesinin engellenmesi amaçlanmıştır. Aynı zamanda, sesli anlatılan basınç noktası büyütülerek odaklanmanın artırılması amaçlanmıştır. Ekranla ilgili göz izleme verilerine dair ısı haritalarına bakıldığında, en fazla odaklanma sayısının görsellerde ve daha sonra basınç noktalarının isimleri üzerinde olduğu görülmektedir (Şekil 36).



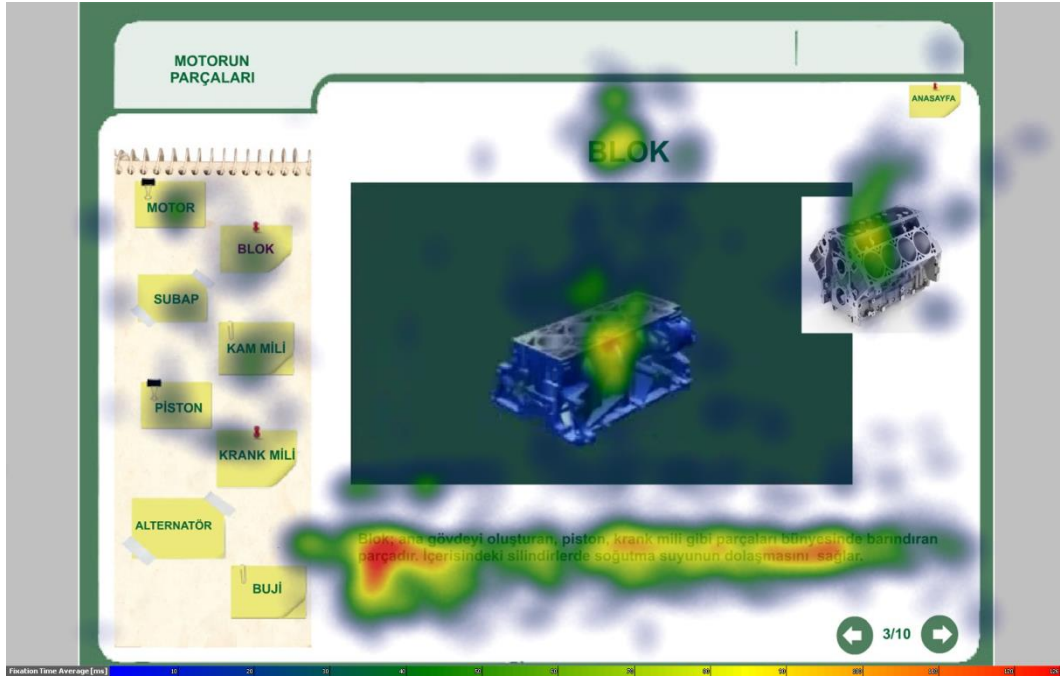
Şekil 36: Temel Yaşam Desteği Konusunda Hazırlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamda Metinlerin Resimlere Entegre Edildiği Ekran Ait Isı Haritası

4.15. Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortam ve Isı Haritaları

Araştırma Sorusu 15: Öğrenenlerin bölünmüş dikkat türünde çoklu ortamları kullanmaları sürecinde, ısı haritaları nasıldır?

Gözün ekran üzerindeki ısı haritalarına göre elde edilen bulgular, bölünmüş dikkat türünde hazırlanmış çoklu ortamlar için aşağıdaki gibidir:

1. Bölünmüş dikkat etkisinin ortaya çıkması muhtemel durumların olduğu motor ve parçalarının anlatıldığı çoklu ortam öğrenme ortamlarında; video, metin ve sesli anlatım kullanılan ekran için elde edilen göz izleme verilerine dair ısı haritasına bakıldığında, öğrenenlerin metinler üzerinde resim ya da videoya göre daha fazla odaklandıkları görülmektedir. Öğrenenlerin dikkatlerinin resim ve video üzerinde bölündüğü, sesli anlatımınla birlikte metinlerin de kullanılması ile odaklanmanın zorlaştığı görülmektedir. Bu durum aşırılık etkisinin ortaya çıkması sonucunda öğrenenin performansını etkilemiştir (Şekil 37).



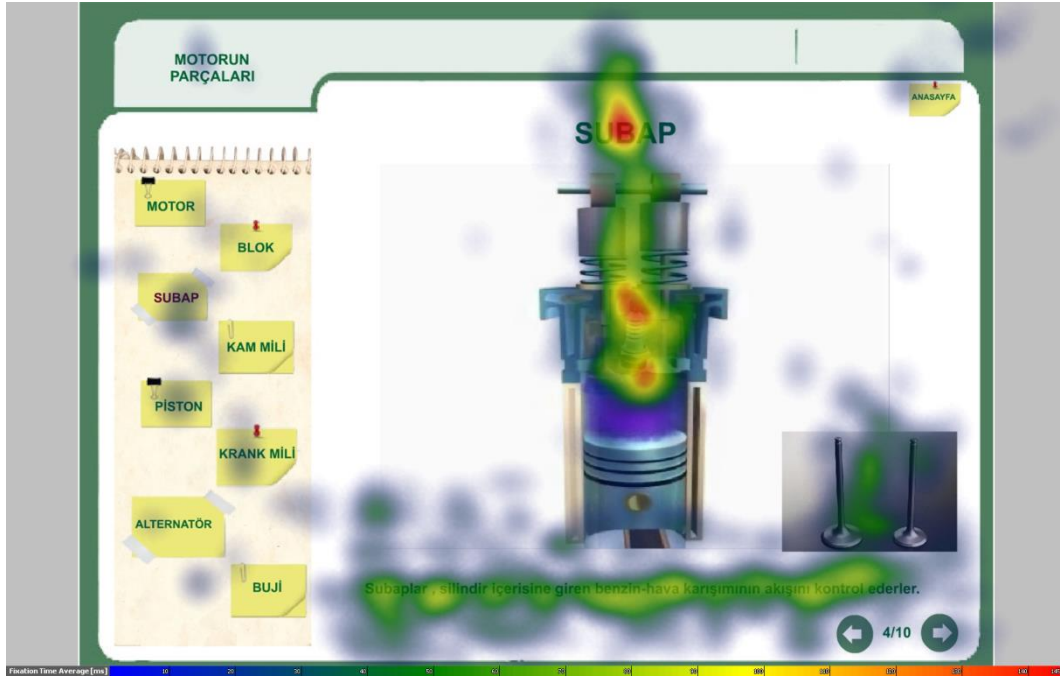
Şekil 37: Motor Konusunda Hazırlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamda Video, Resim ve Sesli Anlatımların Olduğu Ekran Ait Isı Haritası

2. Bölünmüş dikkat etkisinin ortaya çıkması muhtemel durumların olduğu motor ve parçalarının anlatıldığı çoklu ortam öğrenme ortamlarında, resim ya da videodaki motor parçalarının isimlerinin resimlere entegre edilmeden sunulduğu ekranlara ait ısı haritasına bakıldığında, öğrenenlerin dikkatlerinin resim ve metin arasında bölündüğü görülmektedir. Öğrenenlerin en fazla metinlere, ardından resim ve butonlara odaklandıkları görülmektedir (Şekil 38).



Şekil 38: Motor Konusunda Hazırlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamda Metin ve Resimlerin Ayrı Sunulduğu Ekran Ait Isı Haritası

3. Odaklanmış dikkat çoklu ortamda video ile anlatılan motor parçasına odaklanmayı artırmak amacıyla parça video içerisinde işaretlenmiştir. Bu işaretleme bölünmüş dikkat çoklu ortamda yapılmamıştır. Bu durumda odaklama video üzerinde dağılmış ve anlatılan parçada yoğunlaşmamıştır (Şekil 39).



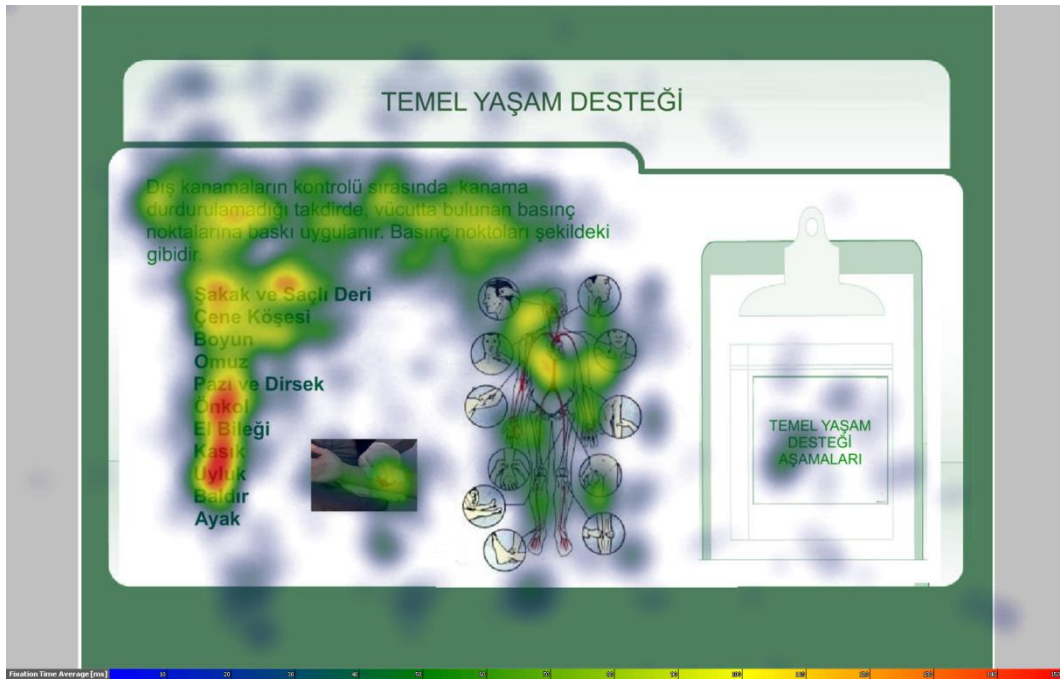
Şekil 39: Motor Konusunda Hazırlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamda Nesneye İşaretleme Yapılmadan Sunulan Ekran Ait Isı Haritası

4. Bölünmüş dikkat çoklu ortamda temel yaşam desteği konusunun anlatıldığı video, metin ve sesli anlatımın kullanıldığı ekran için elde edilen göz izleme verilerine bakıldığında öğrenenlerin en fazla metinlere odaklandıkları görülmektedir. Ekranda video ve resimler birlikte sunulmuş, hem metin hem de sesli anlatımla desteklenmiştir. Göz izleme verilerine dair ısı haritalarına bakıldığında; odaklanmanın video, resim ve metin üzerinde dağıldığı görülmektedir. Ayrıca, öğrenenler metinler üzerinde görsellere göre daha fazla odaklanmıştır (Şekil 40).



Şekil 40: Temel Yaşam Desteği Konusunda Hazırlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamda Video, Resim, Metin ve Sesli Anlatımın Birlikte Sunulduğu Ekran Ait Isı Haritası

5. Bölünmüş dikkat çoklu ortam Temel Yaşam Desteği konusunun anlatıldığı, vücuttaki basınç noktalarının resim ve metinlerle sunulduğu ekranda, metinler resme entegre edilmek yerine yan tarafta sunulmuştur. Aynı zamanda, sesli anlatım ve metin bir arada kullanılmıştır. Bu durum, öğrenenlerin dikkatlerinin resim ve metin arasında bölünmesine neden olmuştur. Ekranla ilgili göz izleme verilerine dair ısı haritalarına bakıldığında, en fazla odaklanmanın metinlerde ve daha sonra basınç noktalarını gösteren görsel üzerinde olduğu görülmektedir. Aşırılık etkisinin ortaya çıkması ile istenilen nesneler üzerinde odaklanma sağlanamamıştır (Şekil 41).



Şekil 41: Temel Yaşam Desteği Konusunda Hazırlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamda Metinlerin Resimlerden Ayrı Sunulduğu Ekran Ait Isı Haritası

BÖLÜM V: SONUÇ

Bu bölümde; çalışma bulgularından yola çıkılarak Yargı, Tartışma ve Önerilere yer verilmiştir.

5.1. Yargı

Bu bölümde, araştırma soruları ile ilgili analizler sonucunda elde edilen yargılara yer verilmiştir.

- Araştırmanın birinci araştırma sorusu ile ilgili analizlerin sonuçlarına göre, odaklanmış ve bölünmüş dikkate göre tasarlanmış çoklu ortamlarda çalışan öğrenenlerin geri getirme performans puanları arasında anlamlı fark olduğu görülmektedir. Odaklanmış dikkat çoklu ortamlarda çalışan öğrenenlerin geri getirme performansları, bölünmüş dikkat çoklu ortamlarda çalışan öğrenenlerin geri getirme performans puanlarından yüksektir. Bu sonuçlara bakıldığında, her iki konuda hazırlanmış ortamlar için de dikkati odaklamayı hedefleyen çoklu ortamların öğrenenlerin geri getirme performanslarını artırdığı söylenebilir.
- İkinci araştırma sorusu ile ilgili analizlerin sonuçlarına göre, farklı bellek türüne sahip öğrenenlere, dikkat türü açısından farklı çoklu ortam öğretim tasarımlarının uygulanmasının geri getirme performansları üzerinde anlamlı etkisi olmadığı görülmektedir. Odaklanmış ve bölünmüş dikkate göre tasarlanan çoklu ortamların uygulanmasının geri getirme performansları üzerinde anlamlı etkisi olduğu görülürken, kısa süreli bellek türünün geri getirme performansları üzerinde anlamlı etkisi olmadığı görülmektedir. Ortam ve kısa süreli bellek türünün birlikte, geri getirme performansı üzerinde etkisi olmadığı da sonuçlar arasında verilmiştir. Dikkat türüne göre tasarlanmış çoklu ortamlardan, odaklanmış dikkat türüne göre hazırlanmış çoklu ortam öğretim tasarımlarının uygulandığı grubun geri getirme performanslarının bölünmüş dikkat türüne göre hazırlanmış çoklu ortam öğretim tasarımlarının uygulandığı grubun performanslarından yüksek olduğu görülürken, farklı kısa süreli bellek türündeki öğrenenlerin geri getirme performansları arasında fark olmadığı görülmektedir.

Bu sonuçlara bakıldığında öğrenenlerin işitsel, görsel ya da karma bellek türünde olmaları geri getirme performansları açısından farklılık ortaya çıkaracak bir özellik değilken, ortamların dikkati odaklayacak şekilde tasarlanması farklılık ortaya çıkarmaktadır.

- Araştırmanın üçüncü araştırma sorusu ile ilgili analizlerin sonuçlarına göre; farklı dikkat kapasitesine sahip öğrenenlere, dikkat türü açısından farklı çoklu ortam öğretim tasarımlarının uygulanmasının, geri getirme performansları üzerinde anlamlı etkisi olmadığı görülmektedir. Öğrenenlere farklı dikkat türlerinde hazırlanan çoklu ortamların uygulanmasının geri getirme performansları üzerinde anlamlı etkisi olduğu görülürken, dikkat kapasitesinin geri getirme performansları üzerinde anlamlı etkisi olmadığı görülmektedir. Ayrıca çoklu ortam türü ve dikkat kapasitesinin birlikte geri getirme üzerinde etkisi olmadığı sonuçlarda görülmektedir. Dikkat türüne göre tasarlanmış çoklu ortamlardan, odaklanmış dikkat türüne göre hazırlanmış çoklu ortam öğretim tasarımlarının uygulandığı grubun geri getirme performanslarının bölünmüş dikkat türüne göre hazırlanmış çoklu ortam öğretim tasarımlarının uygulandığı grubun performanslarından yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara bakıldığında öğrenenlerin sınır, normal ya da yüksek dikkat kapasitelerinde olmaları geri getirme performansları açısından farklılık ortaya çıkaracak bir özellik değilken, ortamların dikkati odaklayacak şekilde tasarlanması geri getirme performansı açısından farklılık ortaya çıkarmaktadır.
- Araştırmanın dördüncü araştırma sorusu için yapılan analiz sonuçlarına göre, bölünmüş ya da odaklanmış dikkat türünde çoklu ortamları kullanan öğrenenlerin odaklanma sayılarının farklılık göstermediği görülmüştür. Öğrenenlerin bölünmüş dikkat türünde tasarlanmış çoklu ortamlarda geri getirme performansları düşük olmasına rağmen odaklanma sayısı odaklanmış dikkate göre tasarlanmış çoklu ortamlarla benzerlik göstermektedir.
- Öğrenenlerin resim ya da metinlere odaklanma sayıları arasındaki farkın incelendiği araştırma sorusunun sonuçlarına ait analizler incelendiğinde, öğrenenlerin resim ya da metinlere odaklanma sayıları arasında resim lehine fark olduğu görülmektedir. Öğrenenlerin bölünmüş ya da odaklanmış dikkat türünde

ortamları kullanmalarına göre değişmeksizin; resimlere metinlere göre daha fazla odaklandıkları görülmektedir.

- Çalışmanın altıncı araştırma sorusu için yapılan analiz sonuçlarına bakıldığında; odaklanmış dikkate göre tasarlanmış çoklu ortamlarda, öğrenenlerin resim ya da metinlere odaklanmaları arasında, resim lehine anlamlı fark olduğu görülmektedir. Öğrenenlerin odaklanmış dikkat türünde ortamları kullanmaları sırasında, metinlere göre resimlere daha fazla odaklandıkları görülmektedir. Bu sonuçlar, göz izleme verileri ile karşılaştırıldığında paralellik gösterdiği görülmektedir. Öğrenenlerin odaklanmış dikkat çoklu ortam göz izleme verilerine bakıldığında, resimlere odaklanma sayılarının metinlerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Benzer şekilde ısı haritasında resimlerin olduğu alanların kırmızı renge daha yakın olduğu görülmektedir.
- Çalışmanın yedinci araştırma sorusu için yapılan analizler sonucunda, bölünmüş dikkate türünde hazırlanmış çoklu ortamlarda öğrenenlerin resim ya da metinlere odaklanmaları arasında, metin lehine anlamlı fark olduğu görülmektedir. Öğrenenlerin bölünmüş dikkat türünde ortamları kullanmaları sırasında, resimlere kıyasla metinlere daha fazla odaklandıkları görülmektedir. Elde edilen bu veriler göz izleme verileri ile de paralellik göstermektedir. Öğrenenlerin bölünmüş dikkat çoklu ortam göz izleme verilerine bakıldığında, metinlere odaklanma sayılarının resimlerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Benzer şekilde ısı haritasında resimlerin olduğu alanların kırmızıya daha yakın olduğu görülmektedir.
- Öğrenenlerin kısa süreli bellek türüne göre odaklanma sayılarının farklılık gösterip göstermediğini belirlemeyi amaçlayan sekizinci araştırma sorusu için yapılan analiz sonucunda öğrenenlerin odaklanma sayılarının kısa süreli bellek türüne göre anlamlı farklılık göstermediği görülmüştür. Görsel, işitsel ve karma bellek türlerindeki öğrenenler benzer odaklanma sayıları göstermişlerdir.
- Çalışmanın dokuzuncu araştırma sorusu için yapılan analiz sonucunda öğrenenlerin odaklanma sayılarının dikkat kapasitesine göre anlamlı farklılık göstermediği görülmüştür. Sınır, normal ve yüksek dikkat kapasitesine sahip öğrenenler benzer odaklanma sayıları göstermişlerdir.

- Çalışmanın onuncu araştırma sorusu, öğrenenlerin kısa süreli bellek türüne göre resim ve metinlere odaklanma sayılarının farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için yapılan analiz sonucunda öğrenenlerin resim ve metinlere odaklanma sayılarının kısa süreli bellek türüne göre anlamlı farklılık göstermediği görülmüştür.
- Çalışmanın on birinci araştırma sorusu, öğrenenlerin dikkat düzeyine göre resim ve metinlere odaklanma sayılarının farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için yapılan analiz sonucunda öğrenenlerin resim ve metinlere odaklanma sayılarının dikkat kapasitelerine göre anlamlı farklılık göstermediği görülmüştür.
- Çalışmanın on ikinci araştırma sorusu kapsamında, odaklanmış dikkate göre tasarlanmış çoklu ortamların ekranlarına ait göz izleme verilerinden odaklanma sayıları incelenmiştir.
 - Odaklanmış dikkate göre hazırlanmış motor ve parçalarının anlatıldığı çoklu ortamda, video ve anlatım kullanılan ekran için elde edilen göz izleme verilerine bakıldığında öğrenenlerin en fazla videoya odaklandıkları görülmektedir. Öğrenenler, videodan sonra en fazla menü, anasayfa ve ileri-geri butonlarına odaklanmışlardır.
 - Şekil üzerinde, motorun parçalarının isimlerinin verildiği metinlerin resme entegre edilmesi ile sunulduğu ekranda, öğrenenlerin metin ve resim arasında dikkat bölünmesi yaşamadan her ikisine de odaklanması amaçlanmıştır. Göz izleme verilerine bakıldığında, öğrencilerin en fazla resimlere, sonrasında metinlere ve menü butonlarına odaklandıkları görülmektedir.
 - Sesli anlatım ve videonun kullanıldığı ekranda, video üzerinde asıl anlatılan parça üzerine şekillerle odaklama yapılmaya çalışılmıştır. Öğrenenlerin en fazla video üzerinde anlatılan objeye odaklandıkları görülmektedir. Ardından objenin ismine ve menü butonlarına odaklanmışlardır.
 - Motorun parçalarının anlatıldığı ekranda, parçaların isimleri videoya entegre edilerek yazılmıştır. Böylece öğrenenlerin dikkatlerinin video ve metin arasında bölünmesinin engellenmesi amaçlanmıştır. Ekranla ilgili

- göz izleme verilerine bakıldığında, en fazla odaklanma sayısının videodaki ilgili parça ve parçanın ismi üzerinde olduğu görülmektedir.
- Odaklanmış dikkate göre hazırlanmış temel yaşam desteği konusunun anlatıldığı çoklu ortamda, video ve sesli anlatım kullanılan ekran için elde edilen göz izleme verilerine bakıldığında öğrenenlerin en fazla videoya odaklandıkları görülmektedir. Öğrenenler, videodan sonra en fazla menü, anasayfa ve ileri-geri butonlarına odaklanmışlardır.
 - Temel yaşam desteği konusunun anlatıldığı ekranda, vücuttaki basınç noktalarının resim ve metinlerle sunulması öğrenenlerin dikkatini hem resme hem de metne odaklamak amacı ile birbirlerine entegre edilerek sunulmuştur. Aynı zamanda, sesli anlatılan basınç noktası büyütülerek odaklanmanın artırılması amaçlanmıştır. Ekranla ilgili göz izleme verilerine bakıldığında, en fazla odaklanma sayısının görsellerde ve daha sonra basınç noktalarının isimlerinin üzerinde olduğu görülmektedir.
 - Çalışmanın on üçüncü araştırma sorusu kapsamında, bölünmüş dikkate göre tasarlanmış çoklu ortamların ekranlarına ait göz izleme verilerinden odaklanma sayıları incelenmiştir.
 - Bölünmüş dikkat etkisinin ortaya çıkması muhtemel durumların olduğu motor ve parçalarının anlatıldığı çoklu ortamda; video, metin ve sesli anlatım kullanılan ekran için elde edilen göz izleme verilerine bakıldığında, öğrenenlerin metinlere daha fazla odaklandıkları görülmektedir. Öğrenenlerin dikkatlerinin resim ve video üzerinde bölündüğü, sesli anlatımınla birlikte metinlerin de kullanılması ile odaklanmanın zorlaştığı görülmektedir.
 - Bölünmüş dikkat çoklu ortamda, resim ya da videodaki motor parçalarının isimlerinin resimlere entegre edilmeden sunulduğu ekranlara ait göz izleme verilerine bakıldığında, öğrenenlerin dikkatlerinin resim ve metin arasında bölündüğü görülmektedir. Odaklanma sayılarına göre; en fazla metinlere, ardından resim ve butonlara odaklandıkları görülmektedir.
 - Odaklanmış dikkat çoklu ortamda video ile anlatılan motor parçasına odaklanmayı artırmak amacıyla parça video içerisinde işaretlenmiştir. Bu

işaretleme bölünmüş dikkat çoklu ortamda yapılmamıştır. Bu durumda odaklama video üzerinde dağılmış ve anlatılan parçada yoğunlaşmamıştır.

- Motorun parçalarının anlatıldığı ekranda, parçaların isimleri videoya entegre edilmek yerine ayrı yazılmıştır. Bu durum öğrenenlerin dikkatlerinin video ve metin arasında bölünmesine neden olmuştur. Ekranla ilgili göz izleme verilerine bakıldığında, videodaki parça ve parçanın ismi üzerinde odaklanma sayılarının bölündüğü görülmektedir.
- Bölünmüş dikkat çoklu ortamda temel yaşam desteği konusunun anlatıldığı video, metin ve sesli anlatımın kullanıldığı ekran için elde edilen göz izleme verilerine bakıldığında öğrenenlerin en fazla metinlere odaklandıkları görülmektedir. Odaklanma sayıları video, resim ve metin üzerinde dağılım göstermektedir. Öğrenenler metinler üzerinde görsellere göre daha fazla odaklanmıştır.
- Çalışmanın on dördüncü araştırma sorusu kapsamında, odaklanmış dikkate göre tasarlanmış çoklu ortamların ekranlarına ait göz izleme verilerinden ısı haritaları incelenmiştir.
 - Odaklanmış dikkat türünde tasarlanmış motor ve parçalarının anlatıldığı çoklu ortamda, video ve sesli anlatımın birlikte kullanıldığı ekrana ait göz izleme verilerine bakıldığında, ısı haritalarında kırmızıya yakın alanların video üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Isı haritasındaki renk geçişlerine göre; öğrenenler videodan sonra en fazla konunun başlığına, menü, anasayfa ve ileri-geri butonlarına odaklanmışlardır.
 - Odaklanmış dikkat çoklu ortamda motor parçalarının isimlerinin verildiği metinlerin, resme entegre edilmesi ile sunulduğu ekranda, öğrenenlerin metin ve resim arasında dikkat bölünmesi yaşamadan her ikisine de odaklanması amaçlanmıştır. Göz izleme verilerine göre ısı haritalarına bakıldığında, öğrenenlerin en fazla resimlere, sonrasında metinlere ve menü butonlarına odaklandıkları görülmektedir.
 - Sesli anlatım ve videonun kullanıldığı başka bir odaklanmış çoklu ortam ekranında, video üzerinde asıl anlatılan parça üzerinde belirginleştirilerek odaklama yapılmaya çalışılmıştır. Ekrana ait göz

izleme verilerine dair ısı haritalarına bakıldığında, öğrenenlerin en fazla video üzerinde anlatılan objeye odaklandıkları görülmektedir. Ardından en fazla objenin ismine ve menü butonlarına odaklanmışlardır.

- Odaklanmış dikkate göre hazırlanmış temel yaşam desteği konusunun anlatıldığı çoklu ortamda, video ve anlatım kullanılan ekran için elde edilen göz izleme verilerine dair ısı haritalarına bakıldığında öğrenenlerin en fazla videoya odaklandıkları görülmektedir. Video, metin yerine sesli anlatım ile desteklenerek aşırılık etkisinin ortaya çıkması önlenmeye çalışılmıştır. Öğrenenler, videodan sonra en fazla başlığa, ileri-geri butonlarına odaklanmışlardır.
- Vücuttaki basınç noktalarının resim ve metinlerle anlatıldığı ekranda, öğrenenlerin dikkatini hem resme hem de metne odaklamak amacı ile birbirlerine entegre edilerek sunulmuştur. Aynı zamanda, sesli anlatılan basınç noktası büyütülerek odaklanmanın artırılması amaçlanmıştır. Ekranla ilgili göz izleme verilerine dair ısı haritalarına bakıldığında, en fazla odaklanma sayısının görsellerde ve daha sonra basınç noktalarının isimleri üzerinde olduğu görülmektedir. Dikkatin resim ve metin dışındaki alanlara dağılması da engellenmiştir.
- Çalışmanın on beşinci araştırma sorusu için yapılan analiz kapsamında, bölünmüş dikkate göre tasarlanmış çoklu ortamların ekranlarına ait göz izleme verilerinden ısı haritaları incelenmiştir.
 - Bölünmüş dikkat etkisinin ortaya çıkması muhtemel durumların olduğu motor ve parçalarının anlatıldığı çoklu ortamda; video, metin ve sesli anlatım kullanılan ekran için elde edilen göz izleme verilerine dair ısı haritasına bakıldığında, öğrenenlerin metinler üzerinde resim ya da videoya göre daha fazla odaklandıkları görülmektedir.
 - Bölünmüş dikkate göre tasarlanmış çoklu ortamda, resim ya da videodaki motor parçalarının isimlerinin resimlere entegre edilmeden sunulduğu ekranlara ait ısı haritasına bakıldığında, öğrenenlerin dikkatlerinin resim ve metin arasında bölündüğü görülmektedir. Öğrenenlerin en fazla metinlere, ardından resim ve butonlara odaklandıkları görülmektedir.

- Odaklanmış dikkat çoklu ortamda, video içerisinde anlatılan motor parçasına odaklanmayı artırmak amacıyla parça video içerisinde işaretlenmiştir. Bu işaretleme bölünmüş dikkat çoklu ortamda yapılmamıştır. Bu durumda odaklama video üzerinde dağılmış ve anlatılan parçada yoğunlaşmamıştır.
- Bölünmüş dikkat çoklu ortamda temel yaşam desteği konusunun anlatıldığı video, metin ve sesli anlatımın kullanıldığı ekran için elde edilen göz izleme verilerine bakıldığında, öğrenenlerin en fazla metinlere odaklandıkları görülmektedir. Göz izleme verilerine dair ısı haritalarına bakıldığında; odaklanmanın video, resim ve metin üzerinde dağıldığı görülmektedir. Ayrıca, öğrenenler metinler üzerinde görsellere göre daha fazla odaklanmıştır.
- Bölünmüş dikkat çoklu ortam Temel Yaşam Desteği konusunun anlatıldığı, vücuttaki basınç noktalarının resim ve metinlerle sunulduğu ekranda, metinler resme entegre edilmek yerine yan tarafta sunulmuştur. Ekranla ilgili göz izleme verilerine dair ısı haritalarına bakıldığında, en fazla odaklanmanın metinlerde ve daha sonra basınç noktalarını gösteren görsel üzerinde olduğu görülmektedir.

5.2. Tartışma

Gelişen bilgi ve iletişim teknolojileri doğrultusunda görsel ve işitsel kaynakları verimli bir şekilde kullanarak Web ortamından öğrenmeye ağırlık vermektedir. E-öğrenme için hazırlanan bu öğrenme ortamları, insan bilgisayar etkileşimi doğrultusunda öğrenen özelliklerini merkeze alarak tasarlanmaktadır. Özellikle öğrenenlerin bilişsel özellikleri oldukça önem kazanmaya başlamakta ve tasarımlarda dikkate alınmaktadır. Sunulan öğretim materyallerinde, uyarıcıları çeşitlendirmek dikkat kanallarını etkili kullanmayı ve birden fazla duyuyu aktif kılmayı sağlamaktadır. Bu noktadan hareketle, bu çalışmada öğrenenlerin bellek türleri ve dikkat kapasitelerinin tasarımdaki etkileri üzerinde durulmuştur.

Araştırma kapsamında farklı dikkat türlerinde hazırlanan çoklu ortam öğrenme tasarımlarının öğrenenlerin geri getirme performanslarında oluşturduğu farklılığa

bakılmıştır. Elde edilen sonuçlara bakıldığında, öğrenenlerin odaklanmış ve bölünmüş dikkat çoklu ortamlardaki geri getirme performans puanları farklılık göstermektedir. Odaklanmış dikkate göre tasarlanmış çoklu ortamlarda öğrenenler daha yüksek performans göstermiştir. Bu sonucu destekler şekilde, çoklu ortamlarda kalıcı öğrenmeyi sağlamak amacıyla birçok çalışma yapılmıştır (Agostinho, Tindall-Ford ve Roodenrys, 2013; Schüler, Scheiter ve Gerjets, 2013; Akbulut, 2011; Mayer ve Moreno, 2010; Kalyuga, 2009). Bu ortamların daha etkili tasarlanabilmesi için, öğrenenlerin dikkatlerinin bölünmeden içeriğe odaklanması amaçlanmaktadır. Bu amaçla birçok ilkeye dikkat edilmektedir. Yapılmış çalışmalar ışığında bu çalışmadaki odaklanmış dikkat çoklu ortamlarda da ilkelere dikkat edilmiştir.

Öğrenme ortamlarında, ses tabanlı animasyonların kullanıldığı ortamların statik ortamlara göre öğrenenlerin daha yüksek öğrenme performansları gösterdikleri birçok çalışma ile ortaya konulmuştur (Plass, Heidig, Hayward, Homer ve Um, 2013; Lin, Hung ve Chang, 2013; van Genuchten, Scheiter ve Schüler, 2012; Kühl, Scheiter, Gerjets ve Edelman, 2011). Huff, Bauhoff ve Schwan (2012), Cierniak, Scheiter ve Gerjets (2009) ile Liu, Lin, Tsai ve Paas (2012) yaptıkları araştırmada, metin ve resimlerin birbirleri ile bütünleşik verilmedikleri takdirde, bölünmüş dikkat etkisi ile öğrenenlerin uygulanan test puanlarında düşme olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışmada da, benzer şekilde görsel ve sözel sunum türündeki bilgilerin birbirlerine bütünleştirilmiş olarak sunulduğu ortamlarda, ayrı sunulduğu ortamlara göre öğrenenlerin geri getirme performanslarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Animasyon ve anlatımın birlikte kullanıldığı sunumlarda ise eş zamanlı sunuma ve birbirleri arasında anlamsal bir uyum olmasına dikkat edilmesi gerekmektedir (Širanović, 2007; Mayer, 2009).

Çoklu ortamlarda; metinlerin görsel olarak sunulması yerine işitsel olarak sunulması, dikkatin bölünmesini engellemektedir (Bayram ve Mutlu-Bayraktar, 2012; Schmidt-Weigand, Kohnert ve Glowalla, 2009; Seufert, Schutze ve Brunken, 2009). Öğrenenlerin bölünmüş dikkat durumlarını daha iyi yönetebilmeleri için daha açıklayıcı eğitim ve rehberliklere ihtiyaç duyduklarının altı çizilmiştir (Agostinho, Tindall-Ford ve Roodenrys, 2013). Bunların yanı sıra, çoklu ortamlarda etkili sunumlar hazırlanması bilişsel yükün engellenmesi ve dikkatin doğru odaklanması ile öğrenenlerin motivasyon

gibi duygusal ve algısal süreçleri de olumlu etkilediği ve bu etki ile kavrama ve transfer performanslarına yansıdığı vurgulanmaktadır (Plass, Heidig, Hayward, Homer ve Um, 2013; Moreno & Park, 2010; Plass, Moreno ve Brünken, 2010).

Araştırmanın bir diğer sonucuna göre odaklanmış ve bölünmüş dikkate göre tasarlanan çoklu ortamların uygulanmasının geri getirme performansları üzerinde anlamlı etkisi olduğu görülürken, kısa süreli bellek türünün ve dikkat kapasitesinin geri getirme performansları üzerinde anlamlı etkisi olmadığı görülmüştür. Öğrenenler kısa süreli bellek türleri (sözel, görsel, karma) ve dikkat kapasitelerinin (düşük, orta, yüksek) hepsinde, odaklanmış dikkat türüne göre tasarlanmış ortamlarda daha yüksek geri getirme performansları göstermişlerdir. Bu durum, odaklanmış dikkatin öğrenenlerin bellek kapasite düzeylerinin her birinde etkili olduğunu göstermektedir. Çoklu ortam öğretim tasarımlarında, odaklanmış dikkat etkisi göz önüne alınarak hazırlanan tasarımlarda düşük dikkat ve bellek kapasitesindeki öğrencilerin geri getirme performansları artırılabilir. Öğrenenlerin farklı sunum türündeki bilgileri görsel ve işitsel sunulan ortamlarda; daha az çaba harcayarak, dikkat ve bellek kapasitelerini daha etkili kullanarak daha kalıcı öğrenme sonuçlarının ortaya çıkacağı belirtilmiştir. Bu sonucu destekler birçok çalışma da öğrenenlerin bireysel özelliklerinin yanı sıra tasarımın sağlayacağı etkilerle öğrenme performanslarının artırılabilceği ortaya konulmuştur (Ginns, 2005; Tabbers, Martens, & Van Merriënboer, 2004).

Resim, video ve metinlerin birlikte sunulduğu ekranlarla ilgili elde edilen göz izleme verilerine göre; odaklanmış dikkat çoklu ortamlarda öğrenenlerin en fazla video veya resimlere odaklandıkları sonuçlar arasındadır. Öğrenenlerin dikkatlerinin bölünmeden video ve resimde odaklanması sağlanmıştır. Yang, Chang, Chien, Chien, ve Tseng (2013) yaptığı çalışmada; ortalama odaklanma süresi, ortalama bilgi işleme zamanı resim alanlarında daha uzun olduğu sonuçları da çalışmaya paralellik göstermektedir. Liu, Lai ve Chuang (2011)'in yaptığı çalışmada ise, metinlerin görsel olarak sunulması yerine sesli anlatımla sunulduğu ortamlarda, öğrenenlerin videoya daha iyi odaklandıkları sonucunu ortaya koymuşlardır.

Görseller üzerinde belirli bir noktaya dikkat çekmeyi amaçlayarak yapılan işaretlemelerin öğrenenlerin geri getirme performanslarına katkıda bulunduğu görülmüştür. Chen, Wang, Chen ve Chen (2014)'in yaptığı çalışmada; görsel vurgulu

sunumlar ve görsel işaretlemeler kullanılması ile daha iyi performans gösterdikleri görülmüştür. Özcelik ve diğerlerinin (2009, 2010) yaptığı iki çalışmada; işaretlemelerden yararlanılarak hazırlanan öğrenme ortamlarında renk kodlaması yöntemi kullanılmış ve göz izleme verileri ile olumlu etkileri sonuçlar arasında sunulmuştur. Renk kodlaması ile öğrenmenin artırılması, birbiri ile ilişkili resim ve metinlerin aynı zamanda doğru konumlandırılması ile olmuştur. Mayer (2009)'in ortaya koyduğu çoklu ortam ilkelerinde de sinyal etkisi olarak belirtilen, öğrenenler çoklu ortamda sunulan içerikte önemli bilgileri vurgulayan ipuçları eklendiğinde daha iyi öğrenmektedirler şeklinde açıklanmaktadır.

5.3. Öneriler

Bu bölümde, araştırma sonuçlarında yola çıkarak uygulayıcı ve araştırmacılara yönelik öneriler sunulmuştur.

5.3.1. Uygulayıcılara Yönelik Öneriler

- Çalışma kapsamında; bölünmüş dikkat etkisine neden olabilecek çoklu ortam öğretim tasarımının uygulandığı öğrenenlerin geri getirme performanslarının düşük olmasının, kısa süreli bellek türü ya da dikkat kapasitesine bağlı olmaksızın ortaya çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre; hazırlanan çoklu ortam öğretim tasarımlarının öğrenenlerin kapasiteleri yüksek olsa dahi, odaklanmış dikkat esas alınarak hazırlanması önerilmektedir.
- Çoklu ortam tasarımlarında, dikkatin bölünmeden içerik üzerine yoğunlaşmasının sağlanması için;
 - Görsel ve işitsel kaynaklar bir arada kullanılmalıdır.
 - Görsel ve işitsel kaynaklar eşzamanlı sunulmalıdır.
 - Görsel bilgilerin metinler yerine, sesli anlatımla desteklenmelidir.
 - Video, resim ve metin gibi görseller aynı ekranda sunulmamalıdır.
 - Resimlerle birlikte sunulan metinler, resimden ayrı sunulması yerine birbirlerine entegre edilerek sunulmalıdır.
 - Videolarla birlikte sunulan metinler, videodan ayrı sunulması yerine birbirlerine entegre edilerek sunulmalıdır.

- Resimlerde verilen bilgiler, sırayla ve işitsel olarak da desteklenerek sunulmalıdır.
- Görseller üzerinde önemli noktalar işaretlenerek odaklanmayı artıracak şekilde verilmelidir.
- Ortam, öğrenenlerin kendi hızlarına göre ilerleyebilmelerini sağlayacak şekilde öğrenen kontrolünde olmalıdır.
- Üniversitelerde geliştirilen ders içeriklerinde kullanılmak için tasarlanan çoklu ortamlarda, araştırma sonucunda elde edilen bulgular ışığında çoklu ortamlar tasarlanması önerilmektedir.
- Öğretmenlerin derslerde kullandıkları sunum türleri açısından, benzer bir çalışmanın da derslerdeki sunumlar ve anlatımlarda dikkat bölünmeleri üzerine yapılması önerilmektedir.
- Milli Eğitim Bakanlığı'nca geliştirilen öğrenme içeriklerinde tasarlanan çoklu ortamlarda, araştırma sonucunda elde edilen bulgular ışığında çoklu ortamlar tasarlanması önerilmektedir.
- Milli Eğitim Bakanlığı'nca geliştirilen FATİH Projesi kapsamında geliştirilen mobil içeriklerde, araştırma sonucunda elde edilen bulgular ışığında çoklu ortamlar tasarlanması önerilmektedir.
- Milli Eğitim Bakanlığı'nca geliştirilen öğrenme içeriklerinde tasarlanan çoklu ortamların göz izleme yöntemi ile değerlendirilmesi önerilmektedir.
- Üniversitelerin, insan bilgisayar etkileşimi çalışmalarının yapılabilmesi için destek vermesi ve yeni cihazların teminini sağlaması önerilmektedir. Bu destekler Türkiye'nin bilişim ve eğitim açısından gelişimini hızlandıracaktır.

5.3.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

- Araştırma kapsamında, bilişsel özellikler olarak dikkat ve bellek ele alınmıştır. Yapılacak ileriki araştırmalarda, daha fazla bilişsel özelliklerin ele alınması önerilmektedir.
- Araştırma kapsamında, geri getirme performansı değerlendirilmiştir. Yapılacak ileriki araştırmalarda, kalıcılık ve hatırlamanın değerlendirilmesi önerilmektedir.

- Araştırma kapsamında, kısa içerikler kullanılmış olup, ileriki çalışmalarda daha uzun süreli içeriklerle araştırmalar yapılması önerilmektedir.
- Araştırma kapsamında, çalışma grubu olarak üniversite öğrencileri seçilmiştir. İleriki çalışmalar için ilköğretim ve lise öğrencilerinin seçilmesi önerilmektedir.
- Göz izleme cihazları ve laboratuvar koşulları ile ilgili teknik konuları çözümlmek ve bu cihazların ürettiği verileri analiz etmek için daha fazla çalışma yapılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Agostinho, S., Tindall-Ford, S., & Roodenrys, K. (2013). Adaptive diagrams: handing control over to the learner to manage split-attention online. *Computers & Education*, 64, 52–62.
- Ainsworth, S. (2006) DeFT: A Conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction*, 16.
- Akbulut, Y. (2011). *Bilişsel yük kuramı ve çoklu ortam tasarımı*. Dursun, Ö.Ö. ve Odabaşı, H.F. (Ed.), 37-55, Ankara: Pegem Akademi.
- Akkoyunlu, B. ve Yılmaz, M. (2005). Türetimci çoklu ortam öğrenme kuramı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 9-18.
- Akkoyunlu, B., Altun, A., & Yılmaz, M. (2011). *Öğretim Tasarımı*, Maya Akademi Yayınları, Ankara.
- Alkan, S. (2013). Factors effecting eye tracking measures and achievement in multimedia learning. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Al-Shehri, S., & Gitsaki, C. (2010). Online reading: A preliminary study of the impact of integrated and split-attention formats on L2 students' cognitive load. *ReCall*, 22(3), 356 –375.
- Ansiau, D., Marquie, J., Soubelet, A., & Ramos, S. (2005). Relationships between cognitive characteristics of the job, age, and cognitive efficiency. *International Congress Series* 1280, 43– 48.
- Atkinson, R. C. & Shiffrin, R. M. (1971). The control of short term memory. *Scientific American*, 225(2), 82-90.
- Austin, K. A. (2009). Multimedia learning: Cognitive individual differences and display design techniques predict transfer learning with multimedia learning modules. *Computers & Education*, Vol: 53.1339–1354.
- Ayres, P. ve Sweller, J. (2005). The Split-Attention Principle in Multimedia, *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, ed. Mayer, R. E.
- Baddeley, A., Eysenck, M. W. ve Anderson, M. C., (2009). *Memory*, Psychology Press, Hove and New York.
- Baddeley, A. D. ve Hitch, G. (1974). Working memory. G.H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (s.47–89). New York: Academic Press.

- Bayram, S. & Mutlu Bayraktar, D. (2012). Using Eye Tracking to Study on Attention and Recall in Multimedia Learning Environments: The Effects of Design in Learning. *World Journal on Educational Technology*, Vol 4, issue 2, 81-98.
- Bayram, S. ve Yeni, S. (2011). Web Tabanlı Eğitsel Çoklu Ortamların Göz İzleme Tekniği İle Kullanışlılık Açısından Değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 12, Sayı 2, 221-234.
- Bazar, N. S. (2009). Web usability or accessibility: Comparisons between people with and without intellectual disabilities in viewing complex naturalistic scenes using eye-tracking technology. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mount St. Mary's Üniversitesi, Fairfax, VA.
- Biedert, R., Buscher, G., Dengel, A. (2009) *Hauptbeitrag / The Eyebook*. The EyeBook Using Eye Tracking to Enhance the Reading Experience.
- Brickenkamp, R., & Zillmer, E. A. (1998). *d2 Test of Attention*. Göttingen, Germany: Hogrefe & Huber.
- Buswell G. T. (1935). *How people look at pictures*. Chicago: University of Chicago Press.
- Buswell, G. (1922). *Fundamental reading habits: A study of their development*. Chicago: University of Chicago Press.
- Büyüköztürk, S., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, S. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Byrne, M. D., Anderson, J. R., Douglass, S., & Matessa, M. (1999). Eye tracking the visual search of click-down menus. *Human Factors in Computing Systems: Proceedings of CHI*, 99 (s.402-409).
- Cangöz, B. (2011). *Öğrenme ve Bellek: Temel ilkeler, süreçler ve işlemler*. Anı Yayıncılık: Ankara.
- Chang, T. W., Kinshuk, Chen, N. S., & Yu, P. T. (2012) The effects of presentation method and information density on visual search ability and working memory load. *Computers & Education*, 58 (2), 721-731.
- Chen, M.-P., Wang, L.-C., Chen, H.-J., & Chen, Y.-C. (2014). Effects of type of multimedia strategy on learning of Chinese characters for non-native novices. *Computers & Education*, 70. 41–52.
- Chen, C. M. & Sun, Y. C. (2012). Assessing the effects of different multimedia materials on emotions and performance for visual and verbal style learners, *Computer & Education*, vol. 59, no. 1, pp.1273-1285.

- Cierniak, G., Scheiter, K., & Gerjets, P. (2009). Explaining the split-attention effect: Is the reduction of extraneous cognitive load accompanied by an increase in germane cognitive load? *Computers in Human Behavior*, 25(2), 315-324.
- Clark, J. M. ve Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*, 3, 149-210.
- Colman, A. M., (2009). *Dictionary of Psychology*, third edition, Oxford University Press.
- Crooks, S., Inan, F., Cheon, J., Ari, F. & Flores, R. (2012). Modality and cueing in multimedia learning: Examining cognitive and perceptual explanations for the modality effect, *Computers in Human Behavior*, 28(3), 1063–1071.
- Çağlar, E. ve Koruç, Z. (2006). d2 Dikkat Testinin Sporcularda Güvenirliği ve Geçerliği, *Spor Bilimleri Dergisi*, 17 (2), 58-80.
- Deubel, H., & Schneider, W. (1996). Saccade target selection and object recognition: Evidence for a common attentional mechanism. *Vision Research*, 36, 1827-1837.
- Dutke, S. & Rinck, M. (2006). Multimedia learning: Working memory and the learning of word and picture diagrams. *Learning and Instruction*, 16, 526–537.
- Faraday, P. (2001). *Attending to web pages*. New York: ACM Press.
- Fer, S. (2008). *Öğretim Tasarımı*, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Florax, M., & Ploetzner, R. (2010). What contributes to the split-attention effect? The role of text segmentation, picture labelling, and spatial proximity. *Learning and Instruction*, 20, 216-224.
- van Genuchten, E., Scheiter, K. & Schüler, A. (2012). Examining learning from text and pictures for different task types: Does the multimedia effect differ for conceptual, causal, and procedural tasks? *Computers in Human Behavior*, 28(6), 2209-2218.
- Ginns, P. (2005). Meta-analysis of the modality effect. *Learning and Instruction*, 15, 313- 331.
- Goldberg, J. H., Stimson, M. J., Lewenstein, M., Scott, N., & Wichansky, A. (2002). Eye tracking in web search tasks: Design implications. *In Proceedings of the Eye Tracking and Related Applications Symposium*, 51-59.
- Guenther, R. K. (1998). *Human Cognition*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

- Harskamp, E. G., Mayer, R. E. ve Suhre, C. (2007). Does the modality principle for multimedia learning apply to science classroom. *Learning and Instruction*, Vol.17, 465-477.
- Hendrickson, J. J. (1989). *Performance, preference, and visual scan patterns on a menu-based system: Implications for interface design*. New York: ACM Press.
- Hillstrom, A.P., & Chai, Y.C. (2006). Factors that guide or disrupt attentive visual processing. *Computers in Human Behavior*, 22, 648-656.
- Hoffman, J. E. (1998). *Visual attention and eye movements*. Hove, UK: Psychology Press.
- Huff, M., Bauhoff, V., & Schwan, S. (2012). Effects of split attention revisited: A new display technology for troubleshooting tasks. *Computers in Human Behavior*, 28, 1254-1261.
- Hunziker, H. W. (1970). Visuelle Informationsaufnahme und Intelligenz: Eine Untersuchung über die Augenfixationen beim Problemlösen. *Schweizerische Zeitschrift für Psychologie und ihre Anwendungen*. Aralık 29, 2013 tarihinde İngilizce özet: <http://www.learning-systems.ch/multimedia/forsch1e.htm> adresinden erişildi.
- Hyönä, J. (2010). The use of eye movements in the study of multimedia learning. *Learning and Instruction*, 20 (2), 172-176.
- Jacob RJK, Karn KS (2003) Eye tracking in human-computer interaction and usability research: Ready to deliver the promises. In: Hyona J, Radach R, Deubel H (eds) *The mind's eye: cognitive and applied aspects of eye movement research*. Elsevier Science, Oxford, UK, pp 573–603
- James, W., 1983, *The Principles of Psychology*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Jamet, E., Gavota, M. & Quaireau, C. (2008) Attention guiding in multimedia learning. *Learning and Instruction*, 18, 135–145.
- Jamet, E., & Le Bohec, O. (2007). The effect of redundant text in multimedia instruction. *Contemporary Educational Psychology*, 32, 588–598.
- Jarodzka, H., Van Gog, T., Dorr, M., Scheiter, K., & Gerjets, P. (2013). Learning to see: Guiding students' attention via a Model's eye movements fosters learning. *Learning and Instruction*, 25, 62-70.
- Jonassen, D. H., ve Reeves, T. C., 1996, Learning with technology: Using computers as cognitive tools. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research on educational communications and technology* (s. 693-719). New York: Macmillan.

- Kalyuga, S. (2012). Instructional benefits of spoken words: A review of cognitive load factors. *Educational Research Review*, Vol:7,145–159.
- Kalyuga, S. (2009). *Cognitive load factors in instructional design for advanced learners*. NY: Nova Science Publishers, Inc.
- Kalyuga, S., Chandler, P., & Sweller, J. (2004). When redundant on-screen text in multimedia technical instruction can interfere with learning. *Human Factors*, 46(3), 567–581.
- Kalyuga, S., Chandler, P. ve Sweller, J. (1999). Managing Split-attention and Redundancy in Multimedia Instruction. *Applied Cognitive Psychology*, Vol. 13: 351-371.
- Kang, H. R., Yang, H. D., & Rowley, C. (2006). Factors in team effectiveness: Cognitive and demographic similarities of software development team members. *Human Relations*, 59(12), 1681-1710.
- Karakaş, S. ve Yalın, A., (1995). Görsel İşitsel Sayı Dizileri Testi B Formunun 13-54 yaş grupları üzerindeki standardizasyon çalışması. *Türk Psikoloji Dergisi*, 10 (34), 20-31.
- Karasar, N . (2007). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. 17. Baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kemp, J. E., Morrison, G. R. ve Ross, S. M. (1998). *Design effective instruction*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Kilic, E. & Yildirim, Z. (2010). Evaluating working memory capacity and cognitive load in learning from goal based scenario centered 3D multimedia. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, Vol: 2, 4480–4486.
- Kolb, B. ve Windshaw, I. Q. (1996) *Attention, Imagery and Consciosness*. In: Fundamentals of Human Neuropsychology, W.H. Freeman and Company. New York. 4. Edition.
- Koppitz, E. M. (1970). The Visual Aural Digit Span Test with elementary school children. *J Clin Psychol*, 26: 349-353.
- Kühl, T., Scheiter, K., Gerjets, P., & Edelman, J. (2011). The influence of text modality on learning with static and dynamic visualizations. *Computers in Human Behavior*, 27, 29–35.
- Le Bohec, O., & Jamet, E. (2008). Level of redundancy, note-taking and multimedia learning. In J. F. Rouet, R. Lowe, & W. Schnotz (Eds.), *Multimedia Comprehension*. Springer. U. S.

- Lewandowski, L. J., & Kobus, D. A. (1993). The effects of redundancy in bimodal word processing. *Human Performance*, 6(3), 229.
- Liu, T., Lin, Y., Tsai, M. & Paas, F. (2012) Split-attention and redundancy effects on mobile learning in physical environment. *Computer & Education*, 58 (1) 172-180.
- Liu, H. C., Lai, M. L., & Chuang, H. H. (2011). Using eye-tracking technology to investigate the redundant effect of multimedia web pages on viewers' cognitive processes. *Computers in Human Behavior*, Vol: 27, 2410–2417.
- Lin, C. F., Hung, Y. H., Chang, R. I. (2013). Analyzing the Effects of Different Multimedia Materials on Learning System, *Journal of Computer Trends and Technology*, vol.4, No.5, 2145-2150.
- Lyles, M. M. (2010). Multimedia design in social science: The modality and redundancy principles. Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of Northern Colorado, Colorado.
- Mammarella, N., Fairfield, B., & Di Domenico, A. (2012). When spatial and temporal contiguities help the integration in working memory: “A multimedia learning” approach. *Learning and Individual Differences*, 24, pp. 139-144.
- Malinowski, P., Fuchs, S. ve Müller, M. M. (2007). Sustained division of spatial attention to multiple locations within one hemifield. *Neuroscience Letters*, 414, 65-70.
- Martin, M. (1980). Attention to words in different modalities: Four-channel presentation with physical and semantic selection. *Acta Psychologica*, 44, 99–115.
- Mason, L., Tornatora, M. C., & Pluchino, P. (2013). Do fourth graders integrate text and picture in processing and learning from an illustrated science text? Evidence from eye-movement patterns. *Computers & Education*, 60(1), 95–109.
- Mayer, R. E. ve Moreno, R. (2010). Techniques that reduce extraneous cognitive load and manage intrinsic cognitive load during multimedia learning. J. L. Plass, R. Moreno ve R. Brünken, (Ed.), *Cognitive load theory* (s.131-153). New York: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2. Baskı). New York, USA: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2005). Principles for managing essential processing in multimedia learning: Segmenting, pretraining, and modality principles. In R.E. Mayer (Ed.), *Psychology*, 91, 358-368.
- Mayer, R. E. ve Moreno, R. (2002). Aids to computer-based multimedia learning. *Learning and Instruction*, 12, 107-119.

- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. New York, USA: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. ve Moreno, R. (1998). A split-attention effect in multimedia learning: Evidence for dual processing systems in working memory. *Journal of Educational Psychology*, 87, 312-320.
- Miller, J., & Reynolds, A. (2003). The locus of redundant-targets and notargets effects: Evidence from the psychological refractory period paradigm. *Journal for Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 29, 1126-1142.
- Miller, G. A., 1956, The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63 (2): 81–97.
- Molina, A. I., Redondo, M. A., Lacave, C., & Ortega, M. (2013). Assessing the effectiveness of new devices for accessing learning materials: An empirical analysis based on eye tracking and learner subjective perception. *Computers in Human Behavior*, Basımda.
- Moos, D. C., & Marroquin, L. (2010). Multimedia, hypermedia, and hypertext: Motivation considered and reconsidered, *Computers in Human Behavior*, 26, 265 - 276.
- Moreno, R., & Park, B. (2010). Cognitive load theory: Historical development and relation to other theories. In J.L. Plass, R. Moreno, & R. Brünken (Eds.), *Cognitive Load Theory*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Moreno, R. (2006). Does the modality principle hold for different media? A test of the method-affects-learning hypothesis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22, 149–158.
- Moreno, R. ve Mayer, R. E. (1999a). Cognitive principles of multimedia learning: the role of modality and contiguity effects. *Journal of Educational Psychology*, 91, 358–368.
- Moreno, R. ve Mayer, R. E. (1999b). Visual presentations in multimedia learning: Conditions that overload visual working memory. D. P. Huijsmans ve A. W. M. Smeulders (Ed.), *Lecture notes in computer science: Visual information and information systems* (s.793–800). Berlin: Springer.
- Mousavi, S. Y., Low, R., & Sweller, J. (1995). Reducing cognitive load by mixing auditory and visual presentation models. *Journal of Educational Psychology*, 87, 319-334.
- Mutlu-Bayraktar, D. & Bayram S. (2013). Using Eye Tracking to Investigate the Relationship Between Attention and Change Blindness. *World Journal on Educational Technology*, 5(2), 257-265.

- Mutlu-Bayraktar, D. & Altun, A. (2012). The effect of multimedia design types on learners' recall performances with varying short term memory spans. *Multimedia Tools and Applications*, DOI: 10.1007/s11042-012-1257-z.
- Namahn. (2000). *Using eye tracking for usability testing*. Brussels, Namahn.
- Nordby, K., Raanaas, R. K., & Magnussen, S. (2002). The expanding telephone number part 1: Keying briefly presented multiple-digit numbers. *Behaviour & Information Technology*, 21(1), 27–38.
- Ozcelik, E., Arslan-Ari, I., & Cagiltay, K. (2010). Why does Signaling Enhance Multimedia Learning? Evidence from Eye Movements. *Computers in Human Behavior*, 26(1), 110-7.
- Ozcelik, E., Karakus, T., Kursun, E., & Cagiltay, K. (2009). An eye-tracking study of how color coding affects multimedia learning, *Computers & Education*, Vol:53, 445–453.
- Paivio, A. (1990). *Mental representations: A dual-coding approach*. New York: Oxford University Press.
- Paivio, A., Rogers, T.B. & Smythe, P. C. (1968). Why are pictures easier to recall than words? *Psychonomic Science*, 11, 1-2.
- Penney, C. G. (1989). Modality effects and the structure of short-term verbal memory. *Memory and Cognition*, 17, 398–422.
- Plass, J.L., Heidig, S., Hayward, E.O., Homer, B.D., & Um, E.J. (2013). Emotional Design in Multimedia Learning: Effects of Shape and Color on Affect and Learning. *Learning and Instruction*. Advanced Online Publication, doi:10.1016/j.learninstruc.
- Plass, J. L., Moreno, R. & Brünken, R. (2010). *Cognitive Load Theory*, ch. 4. New York: Cambridge.
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 3-25.
- Rahman, S. M. (2002). *Interactive Multimedia Systems*, PA: IRM Press.
- Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin*, 124(3), 372- 422.
- Rehder, B. & Hoffman, A. B. (2005). Eyetracking and selective attention in category learning. *Cognitive Psychology*, Vol:51, 1–41.
- Rogers, P. L. (2001). *Designing Instruction for Technology Enhanced Learning*. London: IRM Pres.

- Rummer, R., Schweppe, J., Fürstenberg, A., Scheiter, K. ve Zindler, A. (2011). The perceptual basis of the modality effect in multimedia learning. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 17(2), 159-173.
- Rusanganwa, J. (2013). Multimedia as a means to enhance teaching technical vocabulary to physics undergraduates in Rwanda. *English for Specific Purposes*, 32, 36-44. doi: 10.1016/j.esp.2012.07.002.
- Russell, M. (2005). Using eye-tracking data to understand first impressions of a website. *Usability News*, 7(1), 1- 14.
- Sadoski, M., & Paivio, A. (2004). A dual coding theoretical model of reading. In R. R. Ruddell & N. J. Unrau, (Eds.), *Theoretical models and processes of reading* (5th ed.), 1329–1362. Newark, DE: International Reading Association.
- Sanchez, E. ve Rodicio, H. G. (2008). The use of modality in the design of verbal aids in computer-based learning environments. *Interacting with Computers*, 20, 545-561.
- Salthouse, T.A., Berish, D.E., & Miles, J.D. (2002). The role of cognitive stimulation on the relations between age and cognitive functioning, *Psychology and Aging*, 17, 548–557.
- Schmidt-Weigand, F., & Scheiter, K. (2011). The role of spatial descriptions in learning from multimedia. *Computers in Human Behavior*, 27(1), 22-28. doi: 10.1016/j.chb.2010.05.007
- Schmidt-Weigand, F., Kohnert, A. & Glowalla, U. (2009), A closer look at split visual attention in system- and self-paced instruction in multimedia learning. *Learning and Instruction*, Vol. 1, 11.
- Schnotz, W. (2005). An integrated model of text and picture comprehension. In: Mayer, R.E. (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge University Press, New York.
- Schnotz, W. & Bannert, M. (2003). Construction and interference in learning from multiple representation. *Learning and Instruction*, 13(2), 141-156.
- Schüler, A., Scheiter, K., & Gerjets, P. (2013). Is spoken text always better? Investigating the modality and redundancy effect with longer text presentation. *Computers in Human Behavior*, 29:4, 1590-1601.
- Schüler, A., Scheiter, K., Rummer, K., & Gerjets, P. (2012). Explaining the modality effect in multimedia learning: Is it due to a lack of temporal contiguity with written text and pictures? *Learning and Instruction*, 22, 92-102.

- Sergeant, J., (1996). A theory of attention: An information processing perspective. *Attention, Memory and Executive Function*, GR Lyon, NA Krasnegor (Ed), *Baltimore, MD: Brooks*, s.57-69.
- Seufert, T. & Schütze, M. & Brünken, R. (2009). Memory characteristics and modality in multimedia learning: An aptitude-treatment-interaction study. *Learning and Instruction*, 19(1), 28-42.
- Shepard, R. N., Hovland, C. I., & Jenkins, H. M. (1961). Learning and memorization of classifications. *Psychological Monographs*, 75(13, Whole No. 517).
- Smith, P. L. ve Ragan, T. J., (1999). *Instructional Design*, 2nd ed. New York: John Wiley & Sons.
- Sorden, S. D. (2005). A Cognitive Approach to Instructional Design for Multimedia Learning. *Informing Science Journal*, V:8.
- Solso, R. L., Maclin, M. K. ve Maclin, O. H., (Çeviren: Ayçiçeği-Dinn, A.), 2007, *Cognitive Psychology*, Pearson Allyn and Bacon, USA.
- Spreeen, O. & Strauss, E. (1998). *A Compendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary*. (2nd ed.). NY. Oxford University Press. 6-10.
- Sweller, J. (2010). Element interactivity and intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. *Educational Psychology Review*, 22(2), 123–138.
- Sweller, J. (2005). The redundancy principle in multimedia learning. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (s. 159-167). New York: Cambridge University Press.
- Sweller, J. (2004). Instructional design consequences of an analogy between evolution by natural selection and human cognitive architecture. *Instructional Science*, 32, 9--31.
- Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and Instruction*, 4, 295–312.
- Širanović, Z. (2007). *Guidelines for designing multimedia learning materials*. Varaždin: University of Zagreb.
- Tabbers, H. K., Martens, R. L., & van Merriënboer, J. J. G. (2004). Multimedia instructions and cognitive load theory: Effects of modality and cueing. *British Journal of Educational Psychology*, 74, 71-81.
- Tarmizi, R., & Sweller, J. (1988). Guidance during mathematical problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 80, 424-436.

- Tchoubar, T. (2014). Effective Use of Multimedia Explanations in Open E-learning Environment Fosters Student Success. *International Journal of Information and Education Technology*, 4(1): 63 – 66.
- Tobbers, H. K., Martens, R. L. ve Van Merrienboer, J. J. G. (2000). The Modality Effect in Multimedia Instruction. *Open University of the Netherlands: Educational Technology Expertise Centre*.
- Toker, M. Z. (1988). Standardization of the Visual Attention Test d2 on a Turkish Sample. Master's Thesis. İstanbul: Boğaziçi University.
- Toker, M. Z. (1990). D2 dikkat testinin uyarılma çalışması. V. *Ulusal Psikoloji Kongresi*. İzmir: Psikoloji-Seminer Dergisi Özel Sayısı, 8, 627-635.
- Treisman, A. M., & Davies, A. (1973). Divided attention to eye and ear. In S. Kornblum (Ed.), *Attention and performance IV* (pp. 101–117). New York: Academic Press.
- Tüzün, H., Akıncı, A., Kurtoğlu, M., Atal, D., & Pala, F. K. (2013). A Study on the Usability of a University Registrar's Office. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, vol: 12, 2.
- Underwood, G., & Radach, R. (1998). Eye guidance and visual information processing: Reading, visual search, picture perception and driving. In G. Underwood (Ed.), *Eye guidance in reading and scene perception* (pp. 1–28). Oxford, England: Elsevier Science Ltd.
- Walsh, W. B., & Betz, N. E. (1995). *Test and assesment*. NJ.: Prectice Hall.
- Weinstein, C., Goetz, E.T., & Alexander, P.A. (1988). *Learning and study strategies: Issues in assessment, instruction, and evaluation*. San Diego, CA: Academic Press.
- Yang, F. Y., Chang, C. Y., Chien, W. R., Chien, Y. T., & Tseng, Y. H. (2013). Tracking learners' visual attention during a multimedia presentation in a real classroom. *Computers & Education*, Vol: 62, 208–220.
- Yarbus, A. L. (1967). *Eye Movements and Vision*, New York: Plenum.

EK 2: Motorun Parçaları Konusunda Hazırlanmış Çoklu Ortamlar için Hazırlanan Geri Getirme Performans Testi

1. Motorun parçalarını yazınız.

.....

.....

.....

.....

2. Silindir içerisine giren bezin-hava karışımının akışını kontrol eden parça hangisidir?

.....

.....

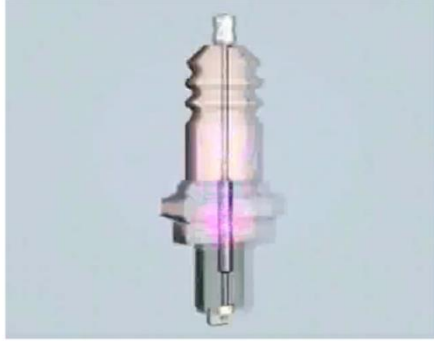
3. Silindir içerisinde ileri geri hareket eden silindirik veya disk şeklinde olan hava sıkışmasını sağlayan parça hangisidir?

.....

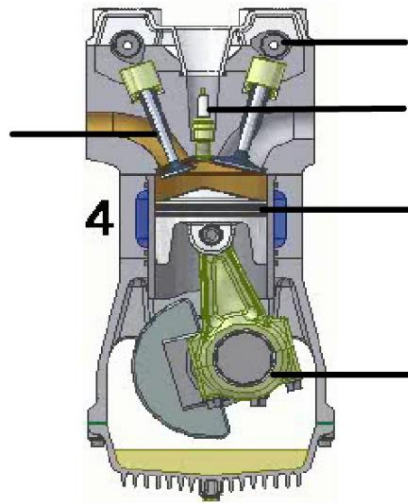
.....

4. Aşağıda şekli görünen, yakıt hava karışımını ateşleyen parça hangisidir?

.....



5. Aşağıda motor parçalarını gösteren şekilde parçaların isimlerini yazınız.



EK 3: Temel Yaşam Desteği Konusunda Hazırlanmış Çoklu Ortamlar için Hazırlanan Geri Getirme Performans Testi

1. Hastanın veya kazazedenin durumunu belirlemek için değerlendirilmesi gereken bulgular nelerdir?

.....

.....

.....

.....

2. Komaya neden olabilecek durumlar nelerdir?

.....

.....

.....

.....

3. Hasta tepkilerimize yanıt vermiyor ve solunumu normal değilse yapılması gereken müdahaleler nelerdir?

.....

.....

.....

.....

4. Kanamalar durdurulamadığında basınç uygulanması gereken noktalar nelerdir?

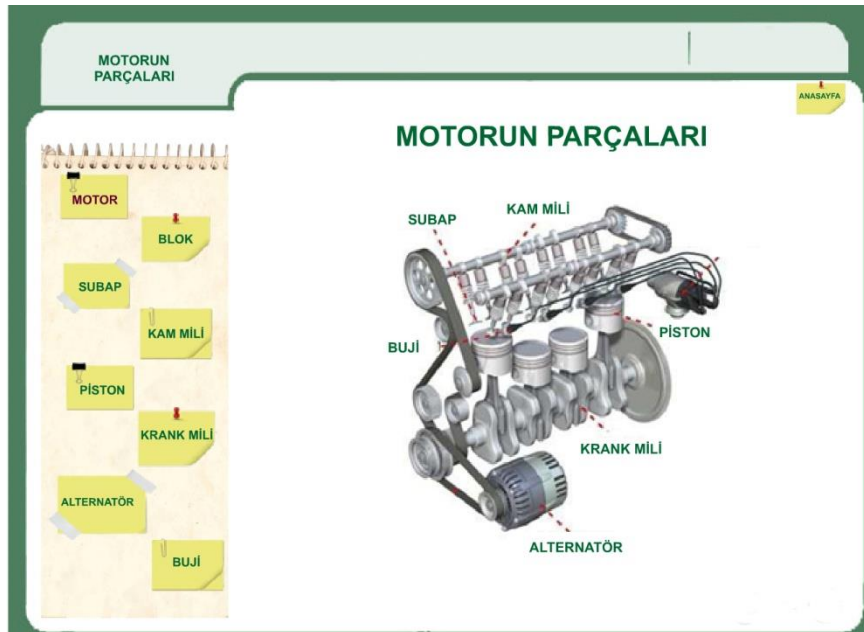
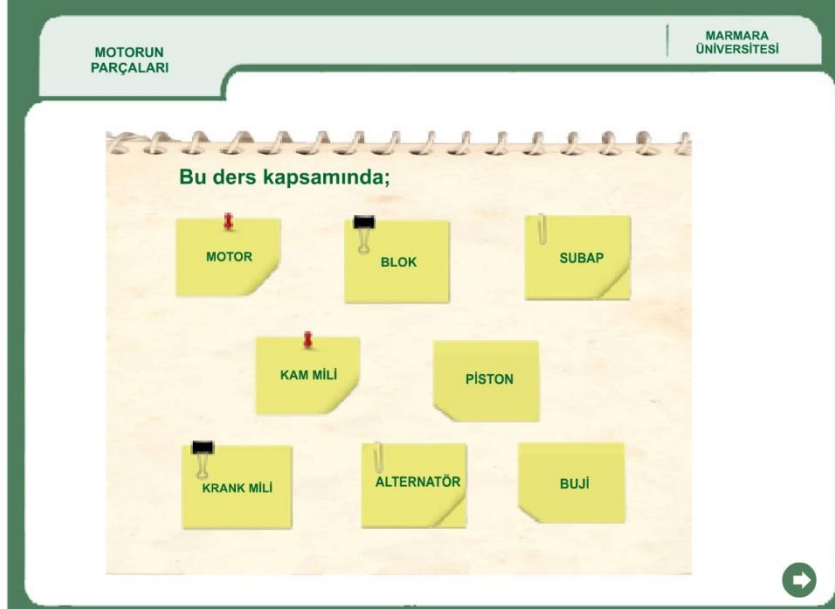
.....

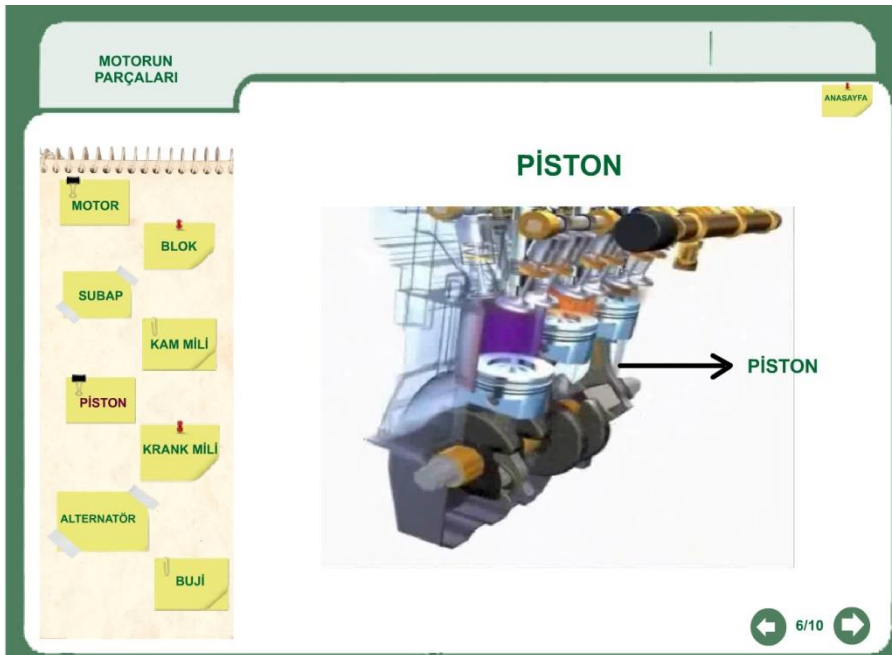
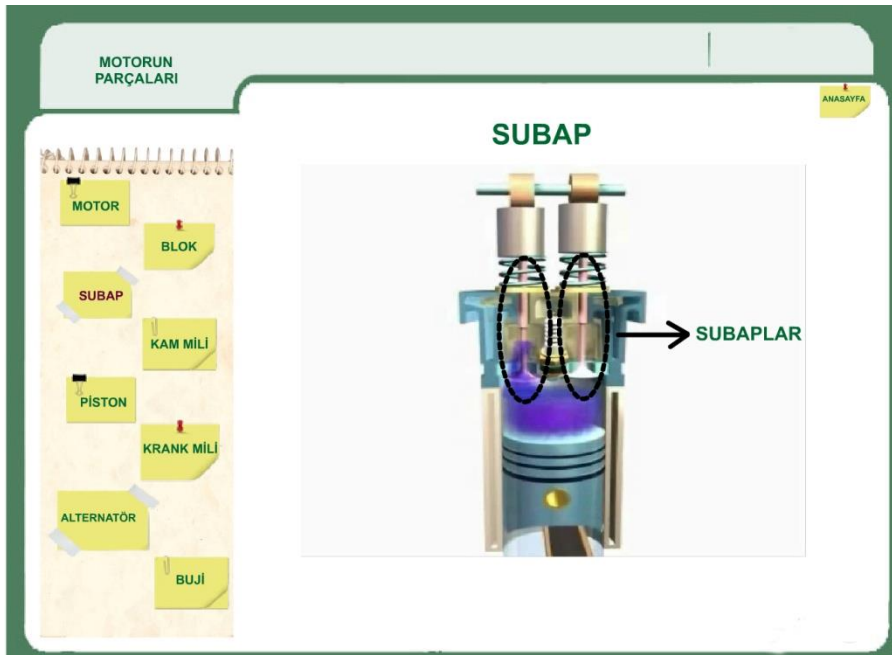
.....

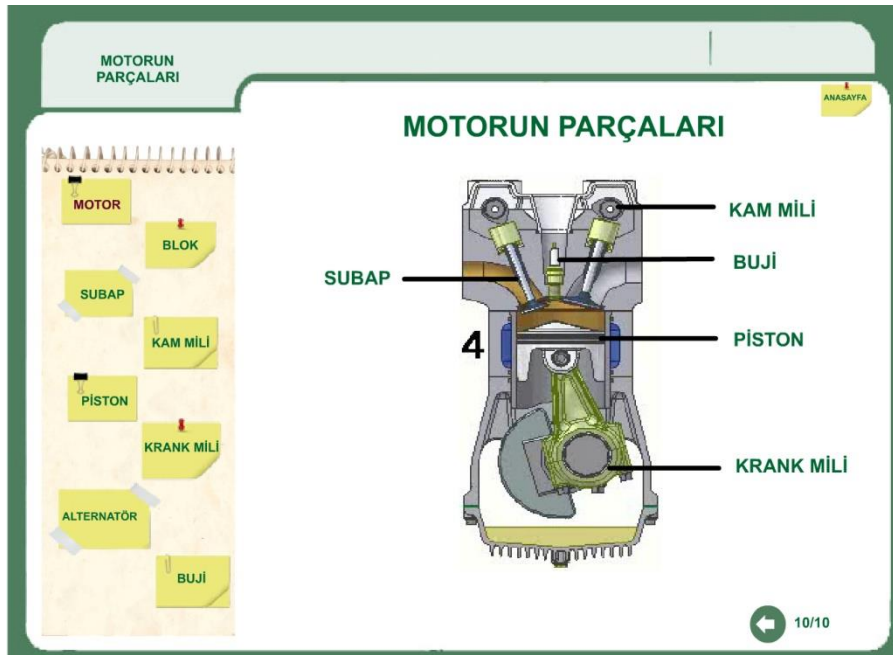
.....

.....

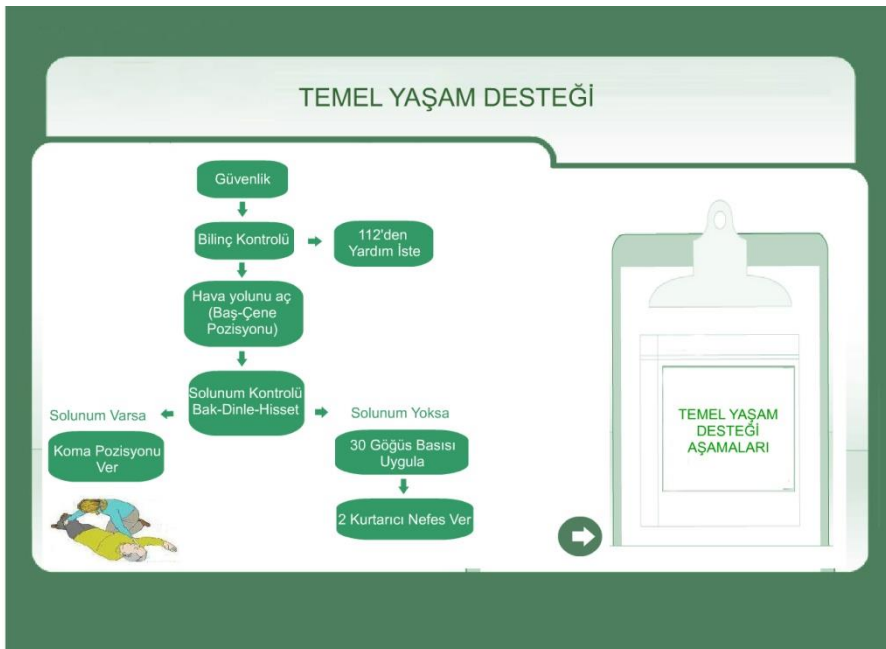
EK 4: Motorun Parçaları Konusu ile İlgili Hazırlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamdan Ekran Görüntüleri







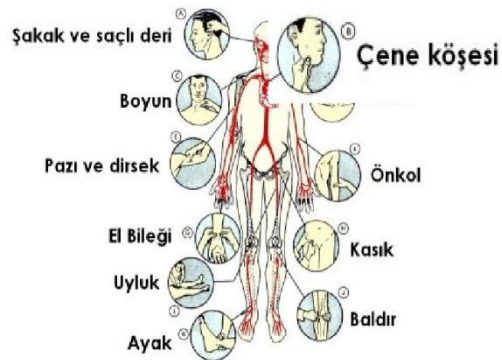
EK 5: Temel Yaşam Desteği Konusu ile İlgili Hazırlanmış Odaklanmış Dikkat Çoklu Ortamdan Ekran Görüntüleri



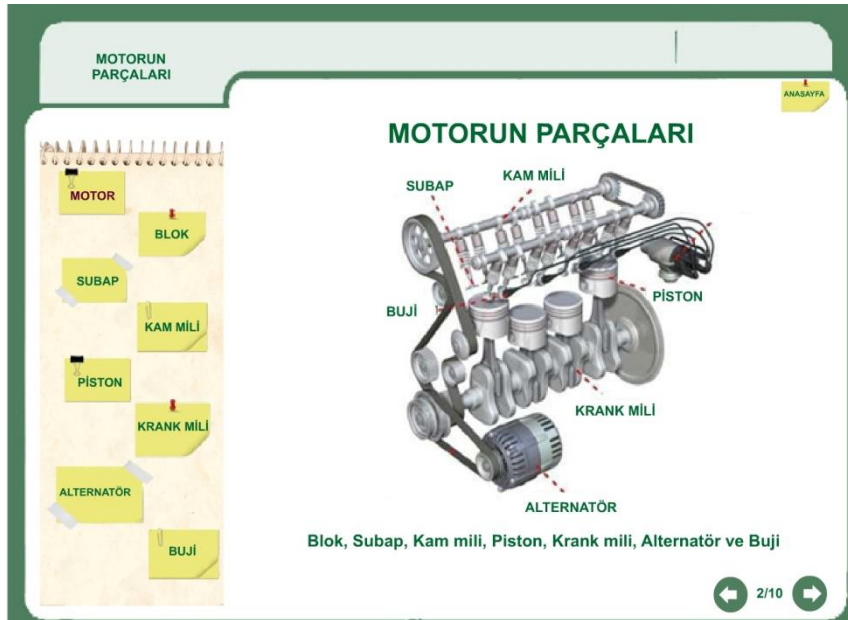
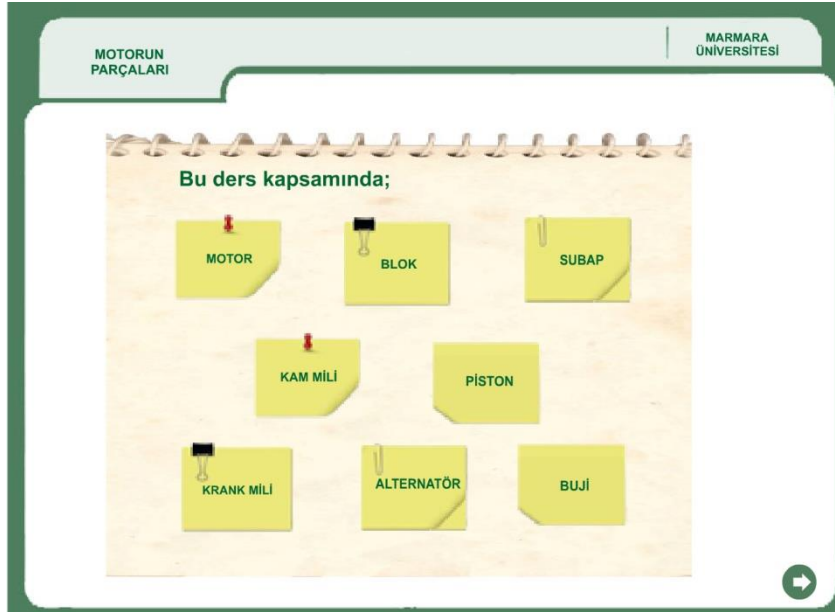
TEMEL YAŞAM DESTEĞİ



TEMEL YAŞAM DESTEĞİ



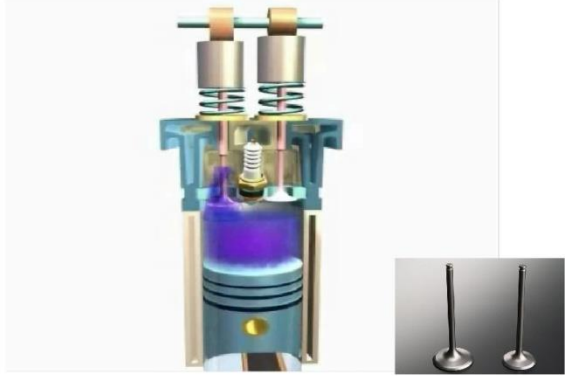
EK 6: Motorun Parçaları Konusu ile İlgili Hazırlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamdan Ekran Görüntüleri



MOTORUN PARÇALARI

ANASAYFA

SUBAP



MOTOR
BLOK
SUBAP
KAM MİLİ
PİSTON
KRANK MİLİ
ALTERNATÖR
BUJİ

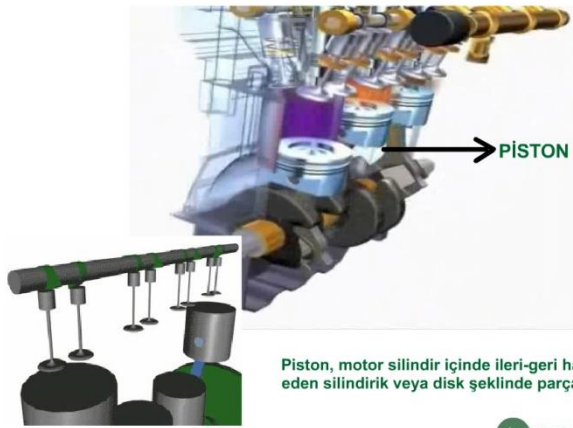
Subaplar , silindir içerisine giren benzin-hava karışımının akışını kontrol ederler.

4/10

MOTORUN PARÇALARI

ANASAYFA

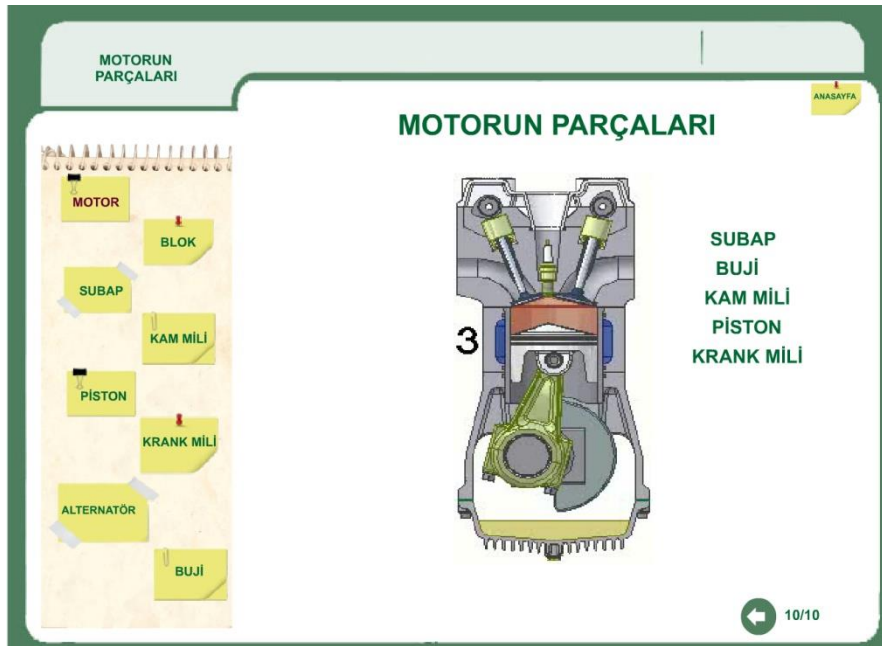
PİSTON



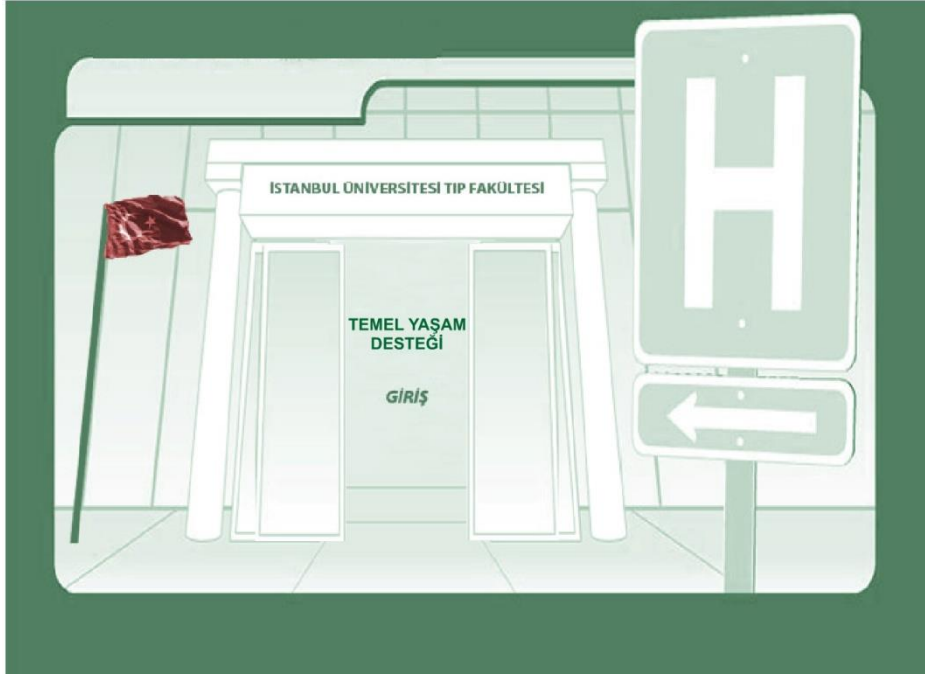
MOTOR
BLOK
SUBAP
KAM MİLİ
PİSTON
KRANK MİLİ
ALTERNATÖR
BUJİ

Piston, motor silindir içinde ileri-geri hareket eden silindirik veya disk şeklinde parçadır.

6/10



EK 7: Temel Yaşam Desteği Konusu ile İlgili Hazırlanmış Bölünmüş Dikkat Çoklu Ortamdan Ekran Görüntüleri



TEMEL YAŞAM DESTEĞİ

Hastanın durumu değerlendirildikten sonra; solunumunun normal olmaması durumunda hastaya Koma Pozisyonu verilir.



TEMEL YAŞAM DESTEĞİ

Dış kanamaların kontrolü sırasında, kanama durdurulamadığı takdirde, vücutta bulunan basınç noktalarına baskı uygulanır. Basınç noktaları şekildeki gibidir.

Şakak ve Saçlı Deri
Çene Köşesi
Boyun
Omuz
Pazu ve Dirsek
Önkol
El Bileği
Kasık
Uyluk
Baldır
Ayak

