



**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



Doktora Tezi

**GÖRSEL İÇERİKLERDEKİ ÖRTÜK BİLGİNİN GÖZ İZLEME
TEKNİĞİ İLE ORTAYA ÇIKARILMASI**

Adem KORKMAZ

Enformatik Anabilim Dalı

Enformatik Programı

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Sevinç GÜLSEÇEN**

Haziran, 2021

İSTANBUL

Bu alışma, 17.06.2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Enformatik Anabilim Dalı, Enformatik Programında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Prof. Dr. Sevinç GÜLSEÇEN(Danışman)
İstanbul Üniversitesi
Enformatik Bölümü

Doç. Dr. Çiğdem SELÇUKCAN EROL
İstanbul Üniversitesi
Enformatik Bölümü

Doç. Dr. Ayhan ÖZER
Gaziantep Üniversitesi
Güzel Sanatlar Fakültesi

Doç. Dr. Muhammet DEMİRBİLEK
Süleyman Demirel Üniversitesi
Eğitim Fakültesi

Dr. Öğr. Üyesi Elif Özge ÖZDAMAR
Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi
Fen-Edebiyat Fakültesi



20.04.2016 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, İstanbul Üniversitesi’nin aboneli olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü’nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.

Bu tez, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin FDK-2020-36722 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Tez sürecimde katkılarıyla yol gösteren, emeğini esirgemeyen, ışığıyla yolumu aydınlatan ve akademik alanda örnek aldığım bir lider, bilimin ışığında hedeflerimin peşinden gitmemi sağlayan saygıdeğer danışman Hocam Prof. Dr. Sevinç GÜLSEÇEN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezin daha iyi seviyelere gelmesi ve niteliğinin artması için yapıcı eleştirileri, önerileri, yönlendirmeleri ve destekleri ile araştırmaya ışık tutan değerli hocalarım Doç. Dr. Çiğdem EROL ve Dr. Öğr.Üyesi Elif Özge ÖZDAMAR'a teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca çalışmada alan uzmanı olan, teknik bilgisi ve desteklerinden yararlanmaktan mutluluk duyduğum Doç. Dr. Ayhan ÖZER'e şükranlarımı sunarım.

Deneysel çalışmanın yapılması için gerekli olan teknik donanımı sağlayan İstanbul Üniversitesi İnsan-Bilgisayar Etkileşimi Laboratuvarı ile teknik bilgisi ve geri bildirimleri her daim yanımda olan laboratuvar sorumlusu Arş. Gör. Dr. Emre AKADAL'a anlayışı ve desteği için ayrıca teşekkür ederim. Tezi tamamlama sürecindeki öneri ve yönlendirmeleri için değerli arkadaşım Dr. Öğr. Üyesi Tarık TALAN'a teşekkür ederim.

Eğitim ve çalışma hayatımın gereği olan yoğun çalışma tempomda sabrıyla, anlayışıyla ve sevgisiyle her zaman yanımda olan canım eşim Dr. Öğr. Üyesi Ayşe ÇİÇEK KORKMAZ'a ve biricik Prensesim Tuana KORKMAZ'a çok teşekkür ederim.

Bu çalışmayı, duaları ve destekleri ile her daim arkamda duran merhum annem Emine KORKMAZ'a ithaf ediyorum.

Mayıs, 2021

Adem KORKMAZ

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİL LİSTESİ	ix
TABLO LİSTESİ.....	x
KISALTMA LİSTESİ.....	xiv
ÖZET	xv
SUMMARY	xvii
1. GİRİŞ	1
1.1. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE ÖNEMİ.....	4
1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	5
1.3. ARAŞTIRMANIN SAYILTI LARI VE SINIRLILIK LARI.....	6
2. GENEL KISIM LAR.....	8
2.1. VERİ, ENFORMASYON VE BİLGİ	8
2.1.1. Veri	9
2.1.2. Enformasyon.....	10
2.1.2. Bilgi	10
2.1.3. Bilgelik	11
2.1.4. Açık Bilgi	13
2.1.5. Örtük Bilgi.....	13
2.2. GÖZ İZLEME	16
2.2.1. Göz Yapısı	16
2.2.2. Göz İzleme Sistemleri	20
2.2.2.1. Elektrooculografy – Elektro-Okülografi (EOG).....	20
2.2.2.2. Videoculography – Videookülografi (VOG).....	22
2.2.2.3. Video Tabanlı Birleşik Gözbebeği/Kornea Yansıtıcı.....	23
2.2.3. Göz İzleme Tekniği	25
2.2.4. Göz İzleme Metrikleri	27
2.3. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	32
3. MALZEME VE YÖNTEM.....	39
3.1. ARAŞTIRMA MODELİ VE DENEY DESENİ.....	39

3.2. ÇALIŞMA GRUBU	40
3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI.....	42
3.3.1. Demografik Bilgi Formu	42
3.3.2. Göz İzleme Cihazı ve Yazılımı	42
3.3.3. Başarı Testi Görsel Materyalleri	43
3.4. ARAŞTIRMA ORTAMI	45
3.5. VERİLERİN TOPLANMASI.....	45
3.6. VERİLERİN ANALİZİ	46
3.6.1. Veri Analiz Metrikleri	46
4. BULGULAR.....	49
4.1. DENEY VE KONTROL GRUPLARI ARASINDA AOİ İLİŞKİN BULGULAR.....	49
4.1.1. Odaklanma ve Ziyaret Sayısı Bulguları	49
4.1.2. İlk; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları.....	50
4.1.3. Ortalama; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları	51
4.1.4. Toplam; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları.....	52
4.1.5. Maksimum; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları.....	53
4.2. DENEY GRUBU KATILIMCILARININ SINIF DÜZEYİ ARASINDA AOİ İLİŞKİN BULGULAR.....	54
4.2.1. Odaklanma ve Ziyaret Sayısı Bulguları	55
4.2.2. İlk; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları.....	56
4.2.3. Ortalama; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları	58
4.2.4. Toplam; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları.....	60
4.2.5. Maksimum; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları.....	62
4.3. KONTROL GRUBU KATILIMCILARDAN RESİM SANATINA İLGİSİ OLAN İLE OLMAYANLAR ARASINDA AOİ İLİŞKİN BULGULAR	64
4.3.1. Odaklanma ve Ziyaret Sayısı Bulguları	64
4.3.2. İlk; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları.....	65
4.3.3. Ortalama; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları	66
4.3.4. Toplam; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları.....	66
4.3.5. Maksimum; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları.....	67
4.4. DENEY GRUBU İLE KONTROL GRUBU KATILIMCILARINDAN RESİM SANATINA İLGİSİ OLANLAR ARASINDA AOİ'YE İLİŞKİN BULGULAR	68
4.4.1. Odaklanma ve Ziyaret Sayısı Bulguları	68
4.4.2. İlk; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları.....	70
4.4.3. Ortalama; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları	72

4.4.4. Toplam; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları.....	74
4.4.5. Maksimum; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları.....	75
4.5. DENEY VE KONTROL GRUPLARI ARASINDA GÖRSELLERİN GENEL DEĞERLENDİRME DURUMLARINA İLİŞKİN BULGULAR.....	77
4.5.1. Odaklanma ve Sıçrama Sayısı Bulguları	78
4.5.2. İlk Odaklanma, Ortalama Odaklanma ve Toplam Odaklanma Süresi Bulguları	79
4.5.3. Ortalama Göz Bebeği Büyüklüğü Bulguları	79
4.5.3.1. Deney Grubunun Sınıf Düzeyine Göre Ortalama Göz Bebeği Büyüklüğü Bulguları	80
4.5.4. Sıçramaların; Ortalama ve Toplam Genliği Bulguları	81
4.6. DENEY VE KONTROL GRUPLARI ARASINDA GÖRSELLERİN ÖN İNCELEME DURUMLARINA İLİŞKİN BULGULAR.....	82
4.6.1. Odaklanma ve Sıçrama Sayısı Bulguları	82
4.6.2. İlk Odaklanma, Ortalama Odaklanma ve Toplam Odaklanma Süresi Bulguları	83
4.6.3. Ortalama Göz Bebeği Büyüklüğü Bulguları	84
4.6.3.1. Deney Grubunun Sınıf Düzeyine Göre Ortalama Göz Bebeği Büyüklüğü Bulguları	84
4.6.4. Sıçramaların; Ortalama ve Toplam Genliği Bulguları	85
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	87
5.1. DENEY VE KONTROL GRUPLARI ARASINDA AOİ'YE İLİŞKİN SONUÇLAR	87
5.2. DENEY GRUBU KATILIMCILARININ SINIF DÜZEYİ ARASINDA AOİ'YE İLİŞKİN SONUÇLAR	88
5.3. KONTROL GRUBU KATILIMCILARDAN RESİM SANATINA İLGİSİ OLAN İLE OLMAYANLAR ARASINDA AOİ'YE İLİŞKİN SONUÇLAR.....	90
5.4. DENEY GRUBU İLE KONTROL GRUBU KATILIMCILARINDAN RESİM SANATINA İLGİSİ OLANLAR ARASINDA AOİ'YE İLİŞKİN SONUÇLAR.....	91
5.5. DENEY VE KONTROL GRUPLARI ARASINDA GÖRSELLERİ DEĞERLENDİRME DURUMLARINA İLİŞKİN SONUÇLAR.....	92
5.6. DENEY VE KONTROL GRUPLARI ARASINDA GÖRSELLERİN ÖN İNCELEME DURUMLARINA İLİŞKİN SONUÇLAR.....	94
5.7. ÖNERİLER	96
KAYNAKLAR.....	97
EKLER	112
EK 1. ETİK KURUL İZNİ.....	112
EK 2. BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ İZİN DİLEKÇESİ	113

EK 3. BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ İZİN DİLEKÇESİ	114
EK 4. DEMOGRAFİK BİLGİ FORMU	115
EK 5. GÖZ İZLEME- GÖRSEL BAŞARI TESTİ	117
EK 6. GÖNÜLLÜ ONAM FORMU	122
ÖZGEÇMİŞ	124



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1: DIKW hiyerarşisi (Clark, 2004).	9
Şekil 2.2: Örtük ve açık bilginin bulunduğu ortamlar (Valacich ve Schneider, 2018).	13
Şekil 2.3: Bilgiyi dönüştürmenin dört yöntemi.	14
Şekil 2.4: İnsan gözünün yapısı (Wikimedia, 2007).	17
Şekil 2.5: Gözün görme alanı.	18
Şekil 2.6: İnsan görme sistemi (Oktar ve diğ., 2019).	19
Şekil 2.7: Gözün dipolar modeli (Haji Samadi, 2016).	21
Şekil 2.8: EOG Göz ölçümü (MetroVison, 2020).	22
Şekil 2.9: Başa takılan Videookülografi göz izleme cihazı (Schneider ve diğ., 2005).	23
Şekil 2.10: Başa takılan (gözlük tarzı) göz izleme sistemi (Bilten, 2021).	24
Şekil 2.11: Bilgisayara monte göz izleme sistemi (Tobii, 2021a)	24
Şekil 2.12: Tarama yolu.	29
Şekil 2.13: Isı haritası.	30

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 2.1: Yaygın olarak kullanılan göz hareket metrikleri ve anlamları (Russel,2005).	31
Tablo 3.1: Katılımcıların demografik dağılımları.	41
Tablo 3.2: Katılımcıların yaş dağılımları.....	41
Tablo 3.3: Göz izleme görsel başarı testi.	44
Tablo 4.1: AOI'ye yönelik odaklanma ve ziyaret sayılarının gruplara göre T-Testi sonuçları.	50
Tablo 4.2: AOI'ye yönelik ilk odaklanma süresinin gruplara göre U-Testi sonucu.	50
Tablo 4.3: AOI'ye yönelik ilk ziyaret ve ilk bakış süresinin gruplara göre T-Testi sonuçları.	51
Tablo 4.4: AOI'ye yönelik ortalama odaklanma süresinin gruplara göre T-Testi sonucu.	51
Tablo 4.5: AOI'ye yönelik ortalama: ziyaret ve bakış süresinin gruplara göre U-Testi sonuçları.	52
Tablo 4.6: AOI'ye yönelik toplam; odaklanma, ziyaret ve bakış süresinin gruplara göre T-Testi sonuçları.....	53
Tablo 4.7: AOI'ye yönelik maksimum; odaklanma, ziyaret ve bakış süresinin gruplara göre T-Testi sonuçları.....	54
Tablo 4.8: AOI'ye yönelik odaklanma sayısının sınıf düzeyine göre Kruskal-Wallis testi sonucu.	55
Tablo 4.9: AOI'ye yönelik ziyaret sayılarının betimsel istatistikleri.	55
Tablo 4.10: AOI'ye yönelik sınıf düzeylerinin ziyaret sayılarına göre ANOVA sonuçları.	56
Tablo 4.11: AOI'ye yönelik ilk odaklanma süresinin sınıf düzeyine göre Kruskal-Wallis testi sonucu.	56
Tablo 4.12: AOI'ye yönelik ilk ziyaret sürelerinin betimsel istatistikleri.	57
Tablo 4.13: AOI'ye yönelik sınıf düzeylerinin ilk ziyaret sürelerine göre ANOVA sonuçları.	57

Tablo 4.14: AOI'ye yönelik ilk bakış sürelerinin betimsel istatistikleri.	57
Tablo 4.15: AOI'ye yönelik sınıf düzeylerinin ilk bakış sürelerine göre ANOVA sonuçları.	58
Tablo 4.16: AOI'ye yönelik ortalama odaklanma süresinin sınıf düzeyine göre Kruskal-Wallis testi sonucu.....	58
Tablo 4.17: AOI'ye yönelik ortalama ziyaret sürelerinin betimsel istatistikleri.	59
Tablo 4.18: AOI'ye yönelik sınıf düzeylerinin ortalama ziyaret sürelerine göre ANOVA sonuçları.	59
Tablo 4.19: AOI'ye yönelik ortalama bakış sürelerinin betimsel istatistikleri.....	59
Tablo 4.20: AOI'ye yönelik sınıf düzeylerinin ortalama bakış sürelerine göre ANOVA sonuçları.	60
Tablo 4.21: AOI'ye yönelik toplam; odaklanma, ziyaret ve bakış sürelerinin betimsel istatistikleri.	61
Tablo 4.22: AOI'ye yönelik sınıf düzeylerinin toplam; odaklanma, ziyaret ve bakış sürelerine göre ANOVA sonuçları.	61
Tablo 4.23: AOI'ye yönelik maksimum odaklanma süresinin sınıf düzeyine göre Kruskal-Wallis testi sonucu.....	62
Tablo 4.24: AOI'ye yönelik maksimum ziyaret ve maksimum bakış sürelerinin betimsel istatistikleri.	63
Tablo 4.25: AOI'ye yönelik sınıf düzeylerinin maksimum ziyaret ve maksimum bakış sürelerine göre ANOVA sonuçları.	63
Tablo 4.26: AOI'ye yönelik odaklanma sayısının gruplara göre U-Testi sonucu.....	64
Tablo 4.27: AOI'ye yönelik ziyaret sayısının gruplara göre T-Testi sonucu.	65
Tablo 4.28: AOI'ye yönelik ilk; odaklanma, ziyaret ve bakış süresinin gruplara göre T-Testi sonucu.....	65
Tablo 4.29: AOI'ye yönelik ortalama; odaklanma, ziyaret ve bakış süresinin gruplara göre T-Testi sonucu.....	66
Tablo 4.30: AOI'ye yönelik toplam; odaklanma, ziyaret ve bakış süresinin gruplara göre T-Testi sonucu.....	67
Tablo 4.31: AOI'ye yönelik maksimum; odaklanma, ziyaret ve bakış süresinin gruplara göre T-Testi sonucu.....	68
Tablo 4.32: AOI'ye yönelik odaklanma sayısının deney grubu sınıf düzeyi ile kontrol grubu resim sanatına ilgili olanlara göre Kruskal-Wallis testi sonucu.....	69

Tablo 4.33: AOI'ye yönelik ziyaret sayılarının betimsel istatistikleri.	69
Tablo 4.34: AOI'ye yönelik deney grubu sınıf düzeyi ile ilgili grup ziyaret sayılarına göre ANOVA sonuçları.	70
Tablo 4.35: AOI'ye yönelik ilk odaklanma süresinin deney grubu sınıf düzeyi ile ilgili grubun Kruskal-Wallis testi sonucu.	70
Tablo 4.36: AOI'ye yönelik ilk ziyaret ve ilk bakış süresinin betimsel istatistikleri.	71
Tablo 4.37: AOI'ye yönelik deney grubu sınıf düzeyi ile ilgili grubun ilk ziyaret süresi ve ilk bakış süresine göre ANOVA sonuçları.	71
Tablo 4.38: AOI'ye yönelik ortalama odaklanma süresinin deney grubu sınıf düzeyi ile ilgili grubun Kruskal-Wallis testi sonucu.	72
Tablo 4.39: AOI'ye yönelik ortalama ziyaret ve ortalama bakış süresinin betimsel istatistikleri.	73
Tablo 4.40: AOI'ye yönelik deney grubu sınıf düzeyi ile ilgili grubun ortalama ziyaret süresi ve ortalama bakış süresine göre ANOVA sonuçları.	73
Tablo 4.41: AOI'ye yönelik toplam; odaklanma, ziyaret ve bakış süresinin betimsel istatistikleri.	74
Tablo 4.42: AOI'ye yönelik deney grubu sınıf düzeyi ile ilgili grubun toplam; odaklanma, ziyaret ve bakış süresine göre ANOVA sonuçları.	75
Tablo 4.43: AOI'ye yönelik maksimum odaklanma süresinin deney grubu sınıf düzeyi ile ilgili grubun Kruskal-Wallis testi sonucu.	76
Tablo 4.44: AOI'ye yönelik maksimum ziyaret ve maksimum bakış süresinin betimsel istatistikleri.	76
Tablo 4.45: AOI'ye yönelik deney grubu sınıf düzeyi ile ilgili grubun maksimum ziyaret süresi ve maksimum bakış süresine göre ANOVA sonuçları.	77
Tablo 4.46: Görseller yönelik odaklanma sayısının gruplara göre T-Testi sonuçları.	78
Tablo 4.47: Görseller yönelik sıçrama sayısının gruplara göre U-Testi sonucu.	78
Tablo 4.48: Görseller yönelik ilk odaklanma, ortalama odaklanma ve toplam odaklanma süresinin gruplara göre U-Testi sonucu.	79
Tablo 4.49: Görseller yönelik ortalama göz bebeği büyüklüğünün gruplara göre T-Testi sonuçları.	80
Tablo 4.50: Görseller Yönelik Ortalama Göz Bebeği Büyüklüğünün Deney Grubu Sınıf Düzeyinin Betimsel İstatistikleri.	80
Tablo 4.51: Görseller yönelik ortalama göz bebeği büyüklüğünün deney grubu sınıf düzeyine göre ANOVA sonuçları.	81

Tablo 4.52: Görseller yönelik sıçramaların; ortalama ve toplam genliğinin gruplara göre U-Testi sonucu.....	81
Tablo 4.53: Görsellerin ön inceleme sürecinde odaklanma sayısının gruplara göre U-Testi sonucu.....	82
Tablo 4.54: Görseller yönelik sıçrama sayısının gruplara göre T-Testi sonuçları.	83
Tablo 4.55: Görsellerin ön inceleme sürecinde ilk odaklanma, ortalama odaklanma ve toplam odaklanma süresinin gruplara göre U-Testi sonucu.	83
Tablo 4.56: Görsellerin ön inceleme sürecinde ortalama göz bebeği büyüklüğünün gruplara göre T-Testi sonuçları.	84
Tablo 4.57: Görseller yönelik ortalama göz bebeği büyüklüğünün deney grubu sınıf düzeyinin betimsel istatistikleri.	85
Tablo 4.58: Görseller yönelik ortalama göz bebeği büyüklüğünün deney grubu sınıf düzeyine göre ANOVA sonuçları.	85
Tablo 4.59: Görsellerin ön inceleme sürecinde sıçramaların; ortalama ve toplam genliğinin gruplara göre T-Testi sonuçları.	86

KISALTMA LİSTESİ

Kısaltmalar	Açıklama
ANOVA	: Varyans Analizi
AOI	: İlgi Alanı (Areas of Interest)
BT	: Bilişim Teknolojileri
DIKW	: Veri, Enformasyon, Bilgi, Bilgelik (Data, Information, Knowledge, Wisdom)
EEG	: Elektroensefalogram
EMME	: Göz Hareketi Modelleme Örnekleri (Eye Movement Modeling Examples)
EOG	: Elektrokülografi
HCI	: İnsan-Bilgisayar Etkileşimi (Human-Computer Interaction)
K-NN	: K-En Yakın Komşu Algoritması (K-Nearest Neighbor)
N	: Toplam Denek Sayısı
P	: Anlamlılık/Manidarlık Düzeyi
ROI	: İlgi Bölgesi (Region of Interest)
Sd	: Serbestlik Derecesi
SS	: Standart Sapma
SVM	: Destek Vektör Makinesi Algoritması (Support Vector Machine)
VOG	: Videokülografi
$\bar{X}$	: Ortalama

ÖZET

DOKTORA TEZİ

GÖRSEL İÇERİKLERDEKİ ÖRTÜK BİLGİNİN GÖZ İZLEME TEKNİĞİ İLE ORTAYA ÇIKARILMASI

Adem KORKMAZ

İstanbul Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Enformatik Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Sevinç GÜLSEÇEN

Göz izleme tekniği, görsel öğelerin incelenmesi sırasında bireylerin görsel üzerindeki uyaranlara yönelimini ortaya koymaktadır. Bireylerin uyaranlara yönelik göz metriklerinden elde edilen nicel veriler ile bireylerin görsel unsura yönelik tutum, ilgi ve düşünceleri hakkında tahminlerde bulunulabilmektedir. Rekabet açısından farklı bilgi kaynaklarına ulaşmak, sürdürülebilirlik açısından önemli bir unsurdur. Bu amaçla görsel içerikte örtük bilgiyi elde etmeye yönelik uygulamalar yapmak bilgi yönetiminde önemli bir rekabet aracı olacaktır.

Bu çalışmada, görsel içeriklerdeki örtük bilginin göz izleme tekniği ile ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda Eğitim Fakültesi Güzel Sanatlar Bölümü Resim-İş Eğitimi Öğretmenliği 1.sınıfta yürütülen Desen-I ve Desen-II dersinin kazanımlarından yararlanılmıştır. Çalışmada araştırmacının yargılarını temel alarak, evrenin genelini temsil edebilecek ve ayrıca araştırma amaçlarına en uygun yanıtı verebilecek özelliklere sahip kişi ya da nesneler arasından seçilmesine dayalı olan, olasılıksız örneklem yöntemlerinden “amaçlı örneklem” yöntemi kullanılmıştır. Bu bağlamda araştırmanın deneysel çalışma grubunu, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü Resim-İş Eğitimi Öğretmenliği programında öğrenim gören 2, 3 ve 4. sınıf lisans öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmanın kontrol grubunu ise Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü’nde öğrenim gören 4. sınıf lisans öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma 2020-2021 Eğitim-Öğretim yılı bahar döneminde yürütülmüştür. Çalışma, kontrol grubundan

51 öğrenci ve deney grubundan 61 öğrenci olmak üzere toplam 112 öğrenciden oluşmuştur. Veri toplama yöntemi olarak, zaman ve görev boyunca göz hareketi ve bakış konumu kaydedilerek görsel dikkat dağılımının gözlemlendiği yaygın bir deneysel yöntem olan göz izleme kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak alan uzmanları ve araştırmacı tarafından geliştirilen "Göz İzleme Görsel Başarı Testi" kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde parametrik testlerden bağımsız gruplar t-testi ve tek faktörlü varyans analizi (One-Way ANOVA), parametrik olmayan testlerden ise Mann Whitney U-Testi ve Kruskal-Wallis testleri kullanılmıştır.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, göz izleme yönteminin resim eğitimi bağlamında eğitilmiş/eğitimsiz grupları ayırt etmede etkili olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda deney ve kontrol grupları arasında görsellerdeki göz metriklerinden örtük bilgiye sahip olup olmadıkları tespit edilebilir. Sınıf seviyesi olarak gruplara ayrılan deney grubu katılımcıların odaklanma sayısı ve süresi bağlamında benzer göz hareketleri sergiledikleri saptanmıştır. İlgisiz grup ile ilgili grup olarak gruplara ayrılan kontrol grubu katılımcıları arasında AOI'ye yönelik göz metriklerinin benzer olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar, ilgisiz grup ile ilgili grubun ilgi alanına AOI'ye yönelik örtük bilgi seviyelerinin benzer olduğunu göstermektedir. Deney grubu katılımcıları ile kontrol grubundan ilgili grup katılımcıları arasında örtük bilgi farklılığı göz izleme yöntemi ile tespit edilmiştir. Formal eğitim süreçleri dışında alınan bilgilerin formal eğitim ile alınmış bilgilerle kıyaslandığında etkili olmadığı belirlenmiştir. Deney grubu ile kontrol grubu katılımcıların AOI göz önüne alınmadığı durumlarda da görsellere ait göz metriklerinde farklılık olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar ile alana ait uzman görüşü alınmadan katılımcıların görsellere ait göz metriklerinden farklılıkları tespit edebileceği söylenebilir. Görsellerin koşulsuz olarak incelenmesi sürecinde deney grubu ve kontrol grubu arasında göz izleme stratejileri açısından belirgin bir farklılık olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgular ilgili literatür doğrultusunda tartışılmış, uygulamaya yönelik öneriler ve ileride yapılacak araştırmalar için öneriler sunulmuştur.

Haziran 2021, 127 sayfa.

Anahtar kelimeler: Örtük bilgi, göz izleme yöntemi, bilgi yönetimi, görsel sanatlar, insan-bilgisayar etkileşimi

SUMMARY

Ph.D. THESIS

REVEAL OF IMPLICIT KNOWLEDGE IN VISUAL CONTENTS BY EYE TRACKING TECHNIQUE

Adem KORKMAZ

İstanbul University

Institute of Graduate Studies in Sciences

Department of Informatics

Supervisor : Prof. Dr. Sevinç GÜLSEÇEN

The eye tracking technique reveals the orientation of individuals to stimuli on the visual during the examination of visual elements. With the quantitative data obtained from the eye metrics of the individuals for the stimuli, predictions can be made about the attitudes, interests and thoughts of the individuals towards the visual element. Reaching different information sources in terms of competition is an important element in terms of sustainability. For this purpose, making applications to obtain implicit knowledge in visual content will be an important competitive tool in knowledge management.

The aim of the study is to reveal implicit knowledge in visual content by eye tracking technique. In this context, the learning outcomes of the Design-I and Design-II course conducted in the 1st grade of the Faculty of Education, Department of Fine Arts, Art Teaching, were used. In the study, the "purposive sampling" method, one of the improbable sampling methods, based on the researcher's judgments, was used. It is based on selecting people or objects with characteristics that can represent the universe and also give the most appropriate response to research purposes. The experimental study group of the study consists of the 2nd, 3rd and 4th grade undergraduate students studying at Bursa Uludag University Faculty of Education, Department of Fine Arts, Art Teaching. The control group of the study consists of 4th grade

undergraduate students studying at Bandirma Onyedi Eylul University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing. The study was conducted in the spring term of the 2020-2021 academic year. The study consisted of a total of 112 students, 51 students from the control group and 61 students from the experimental group. As a data collection method, eye tracking, a common experimental method where visual distraction is observed by recording eye movement and gaze position over time and task, was used. "Eye Tracking Visual Achievement Test" developed by field experts and researcher was used as a data collection tool in the research. In the analysis of the data obtained, independent groups t-test and one-way variance analysis (One-Way ANOVA) from parametric tests, Mann Whitney U-Test and Kruskal-Wallis tests from non-parametric tests were used.

The results of the present study reveal that the eye tracking method is effective in terms of distinguishing trained/untrained groups in terms of art teaching. According to these results, it can be determined whether they have implicit knowledge from the eye metrics in the visuals between the experimental and control groups. It was found that eye movements of participants in the experimental group, divided into groups according to their grades, exhibited similarities in point of the number and duration of focus. Eye metrics for AOI were found to be similar among control group participants who were divided into groups as irrelevant groups and relevant groups. According to the results, in terms of implicit knowledge levels for AOI, it is concluded that the fields of interest of the irrelevant group and the relevant group are similar. The difference in implicit knowledge between the experimental group participants and the relevant group participants from the control group was determined by eye tracking. It has been determined that the knowledge obtained outside formal education processes is not effective compared to the knowledge obtained with formal education. The study also reveals that there is a difference in the eye metrics of the visuals when the AOI of the experimental group and the control group participants are not taken into account. In line with these results, it can be concluded that participants can detect differences from visual eye metrics without obtaining expert opinion in the field. In the process of unconditional examination of the visuals, there is a significant difference between the experimental group and the control group in terms of eye tracking strategies. The results were discussed in accordance with the relevant literature and recommendations for implementation and for future studies were presented.

June 2021, 127 pages.

Keywords: Implicit knowledge, eye tracking method, knowledge management, visual arts, human-computer interaction

1. GİRİŞ

İngiliz Filozof Francis Bacon'ın “Bilgi güçtür” sözünde belirttiği gibi bu güç yerinde kullanıldığında, bilgi hedeflere ulaşmanın en etkili yollarından biri olarak görünmektedir (Eralp, 2004). Örtük bilgi kavramı ilk olarak Michael Polanyi (1966a) tarafından Örtük Boyut isimli kitabı ile literatüre kazandırılmıştır. Bu çalışmasında “Bildiğimizi zannettiğimizden daha çok şey biliyoruz.”, “Bütün bilgimiz ya örtük bilgidir veya kökü örtük bilgidedir. Bütünüyle açık bilgiden söz edilemez.” cümleleri ile örtük bilginin tanınmasını ve kavramsal olarak bilinmesini sağlamıştır. Polanyi (1966a) örtük bilgiyi teknik olarak “öznel görüşlere, sezgilere ve önsezilere dayanmakta olup bireysel eylemlere, deneyimlere, ideallere, değerlere ve duygulara derinden bağlıdır.” şeklinde açıklamaktadır. Nonaka ve Takeuchi’de (1995) örtük bilgiyi Polanyi ile benzer şekilde sezgisel bir bilgi olduğunu ifade etmişlerdir. Ancak Kakabadse ve diğ. (2001), Polanyi’nin örtük bilgi kavramını pratik de daha da genişleterek tanımını teknik ve bilişsel boyut da ikiye ayırmışlardır. Nonaka ve Takeuchi (1995) ise örtük bilginin kısmen teknik becerilerden oluştuğunu belirtmişlerdir.

Bireylerde bulunan örtük bilgi, yoğunluk ve yetkinlik bakımından en zengin bilgi kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bireylerin zihninde bulunan örtük bilginin aktarımı uygulama, pratik, davranış ve sözel olarak aktarılması ile gerçekleşmektedir. Bu anlamda örtük bilginin sistemlere aktarılması, günümüzde yoğun olarak kullanıcı davranışlarının modellenmeleri ile aktarılması sağlanmaktadır. Ancak sunulan modellerdeki bilgiler davranışlar ve eğilimler ile şekillenmektedir.

Modern bilgi çağımızın bilişim sistemleri, kullanıcılar ile en iyi etkileşimi sağlayabilmek için kullanıcıların davranışlarını takip ve analiz etme niteliklerini de barındırmaktadır (Lampropoulos ve Tsihrintzis, 2015). Kullanıcılar ile etkileşime giren bu kişiselleştirilmiş sistemler, onların tercihlerini ve özelliklerini temel alarak kullanıcılara en uygun hizmetin verilmesini amaçlayan sistemlerdir (Özgöbek ve diğ., 2017).

İnsan-bilgisayar etkileşimini sağlayan uygulamalarda temel amaç, kullanıcı memnuniyetini sağlamaktır. Sistemlerin kullanıcı arayüzlerinden elde edilen bilgi miktarındaki artış, kullanıcı modellemesini çok daha kolaylaştırmaktadır. Örneğin, kullanıcılardan ürünleri doğrudan basit bir ara yüz ile değerlendirmelerini isteyen sistemlerde, değerlendirmedeki kullanıcı sayısı çok

düşüktür. Kullanıcı etkileşimlerini dinamik olarak alan modern sistemlerde, kullanıcıların web sayfalarındaki tıklama bilgileri ve inceledikleri sayfalar gibi dolaylı olarak elde edilen kullanıcı verileriyle sistem deneyimi artırılır. Öneri sistemlerinde kullanıcı memnuniyetini etkileyen bir diğer etken de sunulan tekliflerin doğruluğudur. Sağlanan önerilerin doğruluğu, her kullanıcı için kullanıcı ihtiyaçlarını ve beklentilerini karşılayabilecek çözümler sunmaktır. Kullanıcıya sunulan teklifin doğruluğu, verimli bir algoritma ve zenginleştirilmiş verilerle sağlanır (Lu ve diğ., 2015).

Örtük bilgi bireylerin zihninde var olan bilgi durumudur, bu açıdan zihinsel süreçlerdeki bilgiye ulaşmak, bilgi elde edilmesi süreçlerinde büyük fırsatlar sağlayacaktır. Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki ilerleme, yalnızca karar verme için en güvenilir ve ilgili bilgileri sağlamakla kalmayıp aynı zamanda profil ve kullanıcı bilgisi hakkında bilgi sağlamak için göz izleme yöntemleri üzerine araştırmayı teşvik etmektedir (Korczak ve Kazmierczak, 2017). Beynin dış dünyayla doğrudan bağlantısını sağlayan görme sisteminde, göz hareketleri ve bakış aracılığıyla görsel bilginin zihinde algılanma süreci gerçekleşmektedir. Göz hareketleri bilişsel süreçlerle yakından ilişkili olup görsel dikkat, iletişim değerlendirilmesinde önemli bir role sahiptir (Ömür ve Aydoğdu, 2017). Günümüzde göz izleme teknolojisi birçok farklı alanda uygulanmaktadır. Sinirbilimi, psikoloji, endüstri mühendisliği ve insan faktörleri, pazarlama / reklam ve bilgisayar bilimi en büyük uygulama alanlarından bazılarıdır (Duchowski, 2002).

Göz hareketlerini analiz ederek çıkarılabilecek çok sayıda örtük bilgi vardır. Örneğin, nasıl ve nereye dikkat ettiğimiz hakkındaki bu açık bilgi çok değerli geri bildirimdir (Buscher ve diğ., 2012). Gözler, zihnin dış dünyaya açılan penceresidir. Bu nedenle göz hareketlerinin izlenmesi beyindeki önemli birtakım süreçlerin incelenmesi açısından önemlidir (Çağıltay, 2011). Eğitim ortamlarında bakış ölçümlerinin kullanımı bilişsel yükü belirtme, okuduğunu anlamayı değerlendirme, öğretim materyallerini tasarlama, kullanıcının dikkatini dağıtma ve dikkatini ölçme, dikkat yönlendirme ve insan-bilgisayar etkileşimi gibi çok çeşitli uygulamalara sahiptir. Alanyazındaki bazı kaynaklarda, uygulamalarda bakış verilerinin kullanımının bilişsel yükteki değişiklikleri tespit etmede ve dikkat odağını değerlendirmede başarılı olduğunu ve bu bilginin eğitim sistemlerine uyarlanarak kullanılmasına imkan verdiğini ileri sürmektedir (Rosch ve Vogel-Walcutt, 2013). Görsel dikkati incelerken uzmanlık düzeyi pek çok alanda sıklıkla kullanılan bir faktördür. Bu faktör üzerindeki odak noktası, bir uzman ve bir acemi tarafından görevleri çözmede farklı bir yaklaşım ve onu etkileyen bağımsız değişkenler varsayan acemi-

uzman paradigmasına dayanmaktadır. Acemi-uzman farklılıklarıyla yakından ilgili birkaç teori vardır, örneğin bellek teorisi ve bilgi temsili, bilişsel yük teorisi, bilgi azaltma teorisi ve bütünsel görüntü algısı modeli teorisi bunlardan bazılarıdır (Havelková ve Gołębiowska, 2020).

Antes ve Kristjanson (1991) tarafından yapılan araştırma, sanat alanında göz verileri üzerinden sanatçı olan ile olmayanların ayrımını yapmayı amaçlamışlardır. Sonuçlar, uzman sanatçıların acemi sanatçı göre resimlerin önemli yönleri üzerinde daha yüksek sabitleme yoğunluklarına sahip olduğunu göstermiştir.

Takagi (1998) tarafından yapılan çalışmada, göz hareketiyle geliştirilmiş Çeviri Destek Sistemi metni Japoncadan İngilizceye çevirirken zorlanan kelime görevinde kullanıcıya yardımcı olmaktadır. Sistem, çeviri sırasında göz hareketlerini analiz ederek örüntüleri tespit eder ve uygun şekilde yanıt verir. Kullanıcı hareketsiz durumdaysa (tereddüt nedeniyle duraklama), sistem odak altındaki cümlede anahtar kelimeleri bulur ve çeviriye yardımcı olma olasılığı daha yüksek olan yeni kelime girişlerini kullanıcıya sunar.

Hyrskykari ve diğ. (2003) yaptıkları araştırmalarında, kullanıcının filmdeki altyazıları okurken göz hareketlerini analiz ederek, yabancı dil metinleri üzerindeki anlama zorluklarını otomatik olarak tespit etmeye çalışmışlardır. Temel fikir, o kelimeye mi yoksa tüm cümleye mi yardımcı olacağına karar vermek için, o kelimenin toplam bakış süresini kullanmaktır. Genel olarak çalışma, bir kelimedeki anlama güçlüklerini tespit etmenin zor olduğunu göstermektedir.

Jarodzka ve diğ. (2012) tarafından yapılan araştırma, öğrencilere uzman bir modelin, semptomları görsel olarak nasıl araştırdığı ve yorumladığını (yani göz hareketi modelleme örnekleri; EMME'ler (uzmanın gerçek bir vakayı izlemeye ve göz izlem sistemi ile bunu kaydederken basamakları sesli olarak yorumlaması)) göstererek, bu becerileri öğretmek için yeni bir öğretim yöntemi uygulamışlardır. Göz izleme modeline göre eğitim alan öğrencilerin, almayanlara göre görsel arama ve performanslarında artış olduğu görülmüştür.

Dong ve diğ. (2018) tarafından yapılan çalışma, coğrafyacılar ile coğrafyacı olmayanların uzamsal yeteneklerindeki farklılıkları analiz etmek için göz izleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, coğrafyacı olmayanlara kıyasla coğrafyacıların daha kısa harita okuma süresine, daha yüksek doğruluğa, önemli bilgi noktalarında daha fazla odaklanmaya, daha düşük bakış açılarına ve kilit noktalar için daha hızlı çıkarım hızına sahip olduklarını göstermiştir.

Bireylerdeki görsel öğeler hakkında bilgi sahibi olunup olunmaması; eğitim, pazarlama, endüstri, sağlık, tasarım gibi tüm görsel bilgi gerektiren alanlarda katma değer yaratacak bilgi sağlayacaktır. Bu çalışmada, göz izleme sistemi ile görsel bir alan üzerinde bireylerin, belirlenen konu hakkında bilgi sahibi olup olmadıklarının veya ne düzeyde bilgi sahibi olduklarının saptanması amaçlanmaktadır.

1.1. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE ÖNEMİ

Son yıllarda araştırmacıların eğitim süreçlerinde karşılaştıkları zorlukların başında öğrenme-öğretme süreçlerinin değerlendirilmesinde güvenilir ölçüm sonuçlarının olmaması gelmektedir. Geleneksel ölçme ve değerlendirme yöntemleri incelendiğinde, çoktan seçmeli ve kısa cevaplı testlere, yazılı ve sözlü denetlemelere önem verildiği görülmektedir (Gelbal ve Kelecioğlu, 2007). Şu ana kadar eğitim araştırmaları eğitim süreçlerini değerlendirmede, klasik veya uygulamalı sınavlara ve standartlaştırılmış testler ile ölçmeye odaklanmıştır. Ancak bu yöntemlerden elde edilen sonuçlar özetleyici nitelikte olmakta ve yanlılığa neden olmaktadır (Dahlstrom-Hakki ve diğ., 2019). Ayrıca öğrenciler arasında dil gelişimi, performans veya sınava girme gibi belirli becerileri ölçerek sadece öğrenme çıktılarına odaklanmakta, dolayısıyla bilişsel yeteneklerin tümünü ölçmede yeterli değildir. Nitekim bu standartlaştırılmış değerlendirme yöntemleri sonucunda öğrenciler örtük bilgiyi açık bilgiye dönüştürmekte zorluk çekmektedirler (Dahlstrom-Hakki ve diğ., 2019; Rowe ve diğ., 2020). Bu değerlendirme yöntemlerinin öğrenme sürecindeki yetersizliğinden dolayı öğrenme-öğretme süreçlerinin değerlendirilmesinde ve bilişsel süreçlere ilişkin bilgi sağlayan nesnel ölçme tekniklerinden göz izleme ölçme yöntemi önem kazanmaktadır.

1900'lı yılların sonunda teknoloji şirketleri daha az maliyetli ve kolay kullanılabilir göz izleme sistemlerini geliştirmesiyle erişilebilir hale gelmiştir. Bu özellikleri sayesinde birçok disiplinde olduğu gibi eğitim araştırmalarında da göz izleme yöntemlerine yönelik araştırmalara hız kazandırmıştır (Holmqvist ve diğ., 2011). Söz konusu araştırmalardan elde edilen bulgular, okuma araştırmaları, işbirlikçi öğrenme, öz-düzenlemeli öğrenme, öğrenme analitikleri, bilişsel yük, oyun tabanlı öğrenme, çoklu ortam öğrenme, sosyal bilişsel öğrenme, yabancı dil eğitimi, matematik eğitimi, fen eğitimi, özel gereksinimi olan bireylerin eğitimi ve ayrılcı sınıf yönetimi durumlarının göz izleme yöntemiyle incelenebildiğine yönelik ipuçları sunmaktadır (Tepgeç ve Seferoğlu, 2019). 2020 yılında yayınlanan yeni çalışmalara göre göz izleyicilerin laboratuvar

ortamı dışında kullanılabilirlik imkanı ortaya çıkmıştır. Geliştirilen yeni yöntemler ile basit web kameralarının göz takip yöntemlerine dönüştürülebilecek yapılara dönüşmesini sağlayan ticari/açık kaynaklı yazılımlar sayesinde, akıllı telefonlar ile göz takibi konusunda araştırma yapılabilmektedir (Emrich, 2017; Wang, 2020). Örtük bilginin ölçülmesi, öğrenmeyi nasıl desteklediğimizi ve ölçtüğümüzü anlamamanın anahtarıdır (Asbell-Clarke ve diğ., 2021), ancak eğitim araştırmalarında örtük bilginin tam olarak tanımlanmadığı ve araştırılmadığı görülmektedir (Rowe ve diğ., 2020). E-öğrenme sırasında bilişsel süreci derinlemesine keşfetmek için göz izleme tekniklerinin kullanılması ve gelecekteki çevrimiçi değerlendirme sistemlerine uygulanması önerilmektedir (Tsai ve diğ., 2012).

Yapılan çalışmalardan farklı olarak bu çalışma kapsamında; bilişsel süreçlerin öğrenme-öğretme süreçlerinin değerlendirilmesinde görsel alanlarda ki örtük bilginin göz izleme verileriyle desteklenerek ortaya konulması amaçlanmaktadır. Bu çalışmanın sonuçları, öğrencilerin göz izlem tekniği ile görsel öğelerde öğrenilen örtük bilginin açık bilgiye dönüştürülmesine yönelik önemli sonuçlar sunacaktır. Bu sonuçlar ışığında, eğitim alanında göz izlem yöntemiyle bilişsel süreçlerin öğrenme-eğitim süreçlerinin değerlendirilmesinde ve izlenmesinde katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca standartlaştırılmış değerlendirme uygulamalarından ziyade bu yöntemin uygulanması hem örtük bilginin elde edilmesini hem de sosyal bilişsel öğrenme süreci ile kazanılan/elde edilen entelektüel örtük bilginin açığa çıkarılmasını sağlayarak öğrencilerin bilişsel süreçleri hakkında daha verimli bilgiler elde edilmesini sağlayacaktır.

1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI

21.yüzyılda daha da gelişen bilgi iletişim teknolojilerine bağlı olarak artan bilgi ve bilgilerden çıkarılan katma değerli çıktılar, çağımız sanayi devriminden bilgi toplumuna evrilmiştir. Bilgi iletişim teknolojilerinin sağladığı en önemli avantajların başında açık bilgi kaynaklarının herkes tarafından zaman ve mekândan bağımsız olarak erişilebilmesi gelmektedir. Göz izlem tekniği ile bireyler görsel öğeleri incelerken görsel üzerindeki uyaranlara yönelimlerini vermektedir. Uyaranlar sayesinde elde edilen göz metriklerinden, nicel veriler ile bireylerin görsel öğeye yönelik tutum, ilgi ve düşünceleri hakkında öngörülerde bulunabilir. Görsel öğeler üzerinden açığa çıkarılan örtük bilgi, rekabetin en önemli unsuru haline gelen bilgi kaynağı olmuştur. Rekabet açısından farklı bilgi kaynaklarına ulaşmak sürdürülebilirlik açısından önemli bir

unsurdur. Bu amaçla görsel içeriklerdeki örtük bilginin elde edilmesine yönelik uygulamaların yapılması bilgi yönetiminde önemli bir rekabet aracı olacaktır.

Bu çalışmada, görsel içeriklerdeki örtük bilginin ortaya çıkarılması amacıyla görsel ögeye ait bilginin göz izleme yöntemi ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda Eğitim Fakültesi Güzel Sanatlar Bölümü Resim-İş Eğitimi Öğretmenliği 1.sınıfta yürütülen Desen-I ve Desen-II dersinin kazanımlarından yararlanılmıştır.

Çalışmanın amacı doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır.

1. Eğitim alan ve almayan bireyler arasında görsellerdeki ilgi alanlarına (AOI) dikkat dağılımlarında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Bakılan görsellerdeki AOI'ye dikkat dağılımlarında eğitim almış bireylerin sınıf düzeyi arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Bakılan görsellerdeki AOI'ye dikkat dağılımlarında eğitim almamış bireyler arasında resim sanatına ilgisi olan ile olmayanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Bakılan görsellerdeki AOI'ye dikkat dağılımlarında eğitim almış bireyler ile resim sanatına ilgisi olan bireyler arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Eğitim alan ve almayan bireyler arasında görselleri inceleme durumlarına ilişkin bir fark var mıdır?
6. Eğitim alan ve almayan bireyler arasında görselleri ön inceleme durumlarına ilişkin bir fark var mıdır?

1.3. ARAŞTIRMANIN SAYILTI LARI VE SINIRLILIK LARI

Bu çalışmanın sayıltıları ve sınırlılıkları aşağıda belirtildiği gibidir:

1. Bu çalışma 2020-2021 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü Resim-İş Eğitimi Öğretmenliğinde öğrenim gören 61 öğrenci ve Bandırma Onyed i Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik bölümünde öğrenim gören 51 öğrenci ile sınırlıdır.

2. Bu çalışma, Resim-İş Eğitimi öğretmenliği bölümünde yürütülen Desen-I ve Desen-II dersi kazanımları ile sınırlıdır.
3. Çalışma zorunlu bir görsel değerlendirme olmadığından katılımcıların verileri gönüllülük esası ile toplanmıştır. Bu açıdan elde edilen veriler toplam bilişsel yük değerini yansıtmamış olabilir.



2. GENEL KISIMLAR

2.1. VERİ, ENFORMASYON VE BİLGİ

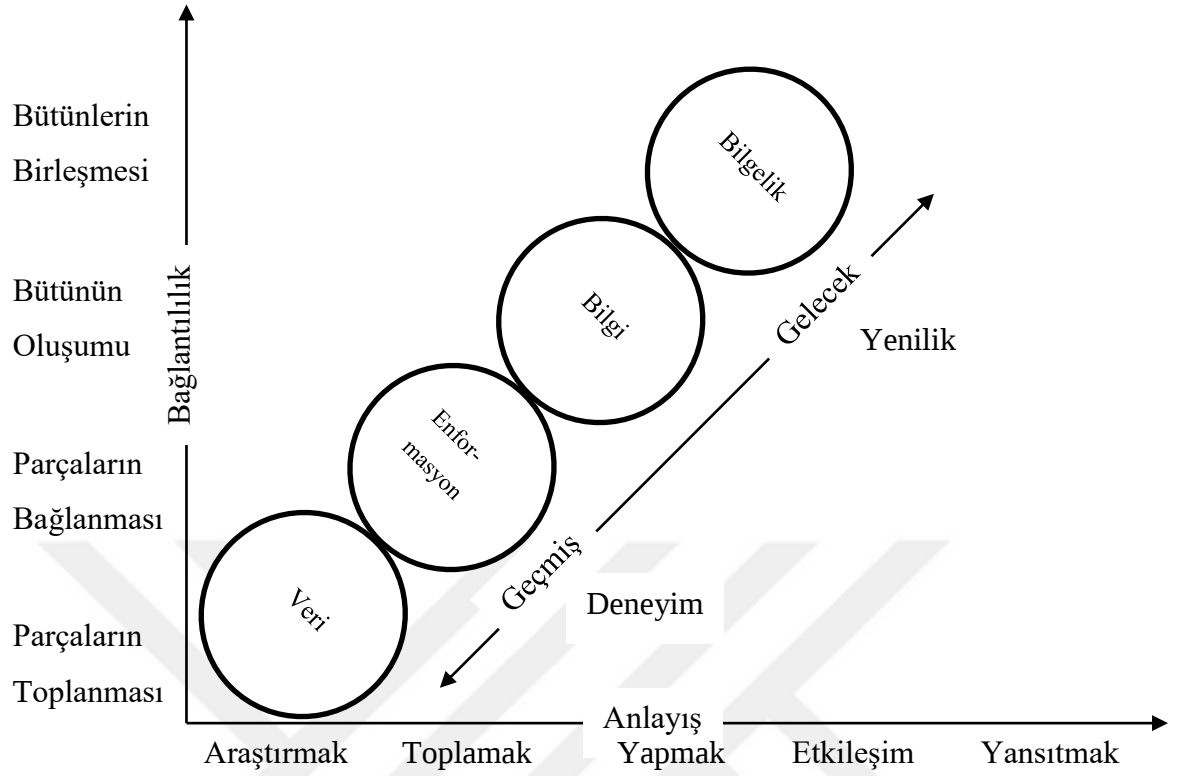
“Yaşamın içinde kaybettiğimiz hayat nerede?”

Bilginin içinde kaybettiğimiz bilgelik nerede?”

Enformasyonun içinde kaybettiğimiz bilgi nerede?”

(T.S. Eliot, "The Rock", Faber & Faber 1934; akt: Uğraş, 2015)

“Enformasyon Hiyerarşisi”, “Bilgi Hiyerarşisi” ve “Bilgi Piramidi” olarak farklı şekillerde anılan Veri-Enformasyon-Bilgi-Bilgelik (Data-Information-Knowledge-Wisdom) hiyerarşisi (DIKW), yaygın olarak tanınan ve “bu şekilde varsayılan”, bilgi ve enformasyon literatüründe temel modellerden biridir (Rowley, 2007). DIKW öğeleri ve hiyerarşisi 1980’lere kadar uzansa da bu alandaki ilk fikir ve kaydın yukarıda dizeleri verilen Eliot’a ait “The Rock” şiirine dayandığı görülmektedir (Aven, 2013). Günümüzde bu hiyerarşi birçok uygulamada/alanda bilgiyi analiz etmek için temel bir çerçeve oluşturmaktadır. 80’lerden beri DIKW hiyerarşisi için bazı eklemeler ve geliştirmeler sunulmuştur. Bu geliştirmeler, DIKW hiyerarşisinin öğeleri ve yapısı hakkında sürekli yorum yapılmasına neden olmuştur (Frické, 2009). Ancak ana durumu yeterli benzerliklerle ortaya çıkarmak ve incelemek için ortaya atılan çekirdek bir yapı ve öneriler vardır. Bu ana durum, konunun ilk temsilcileri olan Ackoff, Adler ve Zeleny kaynaklarında genel kapsamda ifade edilmektedir (Ackoff, 1989; Adler, 1986; Zeleny, 1987). O zamandan beri hiyerarşinin 'üst yarısına' farklı araştırmacılar tarafından öneriler sunuldu; Ackoff, bilgeliğe ulaşmadan önceki seviye olarak anlayışı (understanding) (bazıları ise zekâyı (intelligence)) içerdiğini ve Zeleny ise bilgeliğin ötesindeki son aşama olarak aydınlanmayı önermektedir (Hey, 2004). DIKW hiyerarşisi gelişimini sürdürmekle beraber günümüzde Şekil 2.1’deki hali ile kabul edilmektedir (Clark, 2004; Gülseçen, 2015).



Şekil 2.1: DIKW hiyerarşisi (Clark, 2004).

2.1.1. Veri

Sadece vardır ve varlıklarının ötesinde (kendi başına) hiçbir önemi yoktur. Kullanılabilir olsun veya olmasın herhangi bir biçimde olabilirler. Nesnelerin, olayların ve ortamlarının özelliklerini temsil eden sembollerdir (Ackoff, 1989). Veriler, dünyanın gözlemlenebilir özelliklerinin sembolik temsidir (Rowley, 2007). Veriler doğası olarak ham ve bağlamsızdır. Basitçe var olur ve varlığının ötesinde bir önemi yoktur (Groff ve Jones, 2003). Veriler, sayılar, kelimeler, cümleler veya resimler gibi birçok biçimde gelir, köken veya form ne olursa olsun, herhangi bir şey olabilir (Frické, 2009). Verilerin doğal bir anlamı olmamakla birlikte, eski “çöp içeri, çöp dışarı” atasözü veriler için de geçerlidir; bu nedenle, karar vermek için verilerin güvenilir olup olmadığının değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu bakımdan tam, doğru, güncel, geçerli ve tutarlılıktan oluşan verilerin nitelikleri verinin kalitesini göstermektedir (Valacich ve Schneider, 2018).

2.1.2. Enformasyon

Veriler bir bağlama dahil edildiğinde ve bir yapı içinde birleştirildiğinde, ortaya çıkan anlam enformasyonu ifade eder (Groff ve Jones, 2003; Tuomi, 1999). Bu "anlam" yararlı olabilir, ancak yararlı olmak zorunda değildir. Enformasyon açıklamalarda, kim, ne, ne zaman ve kaç kelime gibi kelimelerle başlayan soruların cevaplarında yer almaktadır (Ackoff, 1989). Enformasyon, insanlar için anlamlı ve yararlı bir biçime dönüştürülmüş verilerdir (Laudon ve Laudon, 2017). Enformasyon, belirli bir bağlamda bilinebilecek gerçekleri ve fikirleri temsil eder (Cleveland, 1982: Akt: Matney ve diğ., 2011). İşaretleme veya etiketlerle biçimlendirilmiş veriler, biçimlendirilmemiş verilerden daha kullanışlıdır. Bağlam ekleyerek, gerçekliğin bir temsili olarak tanımlanabilecek enformasyona dönüştürülür. Verileri okuyucuya tanıdık gelen enformasyona dönüştürmek için etiket gibi bağlamsal ipuçları gerekir (Valacich ve Schneider, 2018). Enformasyon, karar ve / veya eylem için ilgili anlam, ima veya girdi içeren bir mesajdır. Enformasyonlar hem mevcut (iletişim) hem de geçmiş (işlenmiş veriler veya "yeniden oluşturulmuş resim") kaynaklarından gelir. Özünde, enformasyonun amacı karar vermede ve/veya problem çözmede ya da bir fırsat gerçekleştirmede yardımcı olmaktır (Liew, 2013). Peter Drucker enformasyonu etkili bir şekilde "alaka ve amaç ile donatılmış veriler" olarak tanımlamıştır (Drucker, 1988). İnsanlar verileri enformasyona dönüştürür ve enformasyon yöneticileri için hayatı zorlaştıran budur. Verilerin aksine, enformasyon bir miktar analiz gerektirir (Davenport ve Prusak, 1997).

2.1.2. Bilgi

Bilgi, (1) biliş ya da tanıma (know-what), (2) harekete geçme kapasitesi (know-how) ve (3) zihinde ya da beyinde bulunan ya da içerdiği anlama (know-why) olarak tanımlanmaktadır. İş bağlamında bilginin amacı, işletme ve tüm paydaşları için değer yaratmak veya arttırmaktır (Liew, 2013). Bilgi, bir kişinin deneyimlerinin ve sahip oldukları bilginin birleşik sonucu olarak düşünülebilir (Bocij ve diğ., 2015). Bilgi, insanların becerileri, yetkinlikleri, fikirleri, sezgileri, taahhütleri ve motivasyonlarının potansiyeli ile birlikte enformasyon ve verilerin tam kullanımudur (Wang ve diğ., 2001). Bilgi, enformasyonu anlama, görüş oluşturma ve enformasyona dayalı kararlar veya tahminler yapma yeteneğidir. Belirli bir görev için uygun hale getirmek amacıyla, verileri düzenlemek veya işlemek için kullanılan yönergeler veya kurallar gibi yönetim prosedürlerinin bir birimidir (Valacich ve Schneider, 2018). Bilgi, anlayış

ve kabiliyet ile birleştirilmiş enformasyondur; insanların zihninde yaşar. Tipik olarak, bilgi genellikle kalıpların tanınmasından kaynaklanan bir öngörülebilirlik düzeyi sağlar. Bilgi eyleme rehberlik eder, oysa enformasyon ve veriler yalnızca bilgilendirici veya kafa karıştırıcı olabilir (Groff ve Jones, 2003). Bilgi, insanların kafalarında gerçekleşen bilişsel, hatta fizyolojik bir olaydır. Ayrıca kütüphanelerde ve kayıtlarda saklanır, derslerde paylaşılır ve firmalar tarafından iş süreçleri ve çalışan bilgisi olarak saklanır. Belgelenmemiş yani bireylerin zihninde bulunan bilgiye örtük bilgi denirken, belgelenen bilgiye açık bilgi denir. Açık bilgi e-posta, sesli posta, grafik ve yapılandırılmamış belgelerin yanı sıra yapılandırılmış belgelerde bulunabilir. Bilginin genellikle insanların zihninde veya belirli iş süreçlerinde bir yeri olduğuna inanılmaktadır (Laudon ve Laudon, 2017). Bilgi en değerli olan ve dolayısıyla yönetilmesi en zor enformasyon biçimidir. Çünkü birisi enformasyona bağlamını, anlamını ve özel yorumunu vermiş olduğundan; bilgi hakkında düşünür, bilgeliğini ekler ve daha büyük sonuçlar ortaya çıkarır. Bilgi makinelere gömülebilir, ancak etkili bir şekilde kategorilere ayırmak ve almak zordur. Bilgiyi bir kişi veya gruptan diğerine aktarmaya çalışan herkes bunun ne kadar zor olduğunu bilir; alıcılar sadece bilgiyi kullanmakla kalmamalı, aynı zamanda gerçekte "bilgi" oluşturduğunu da kabul etmelidir (Davenport ve Prusak, 1997).

2.1.3. Bilgelik

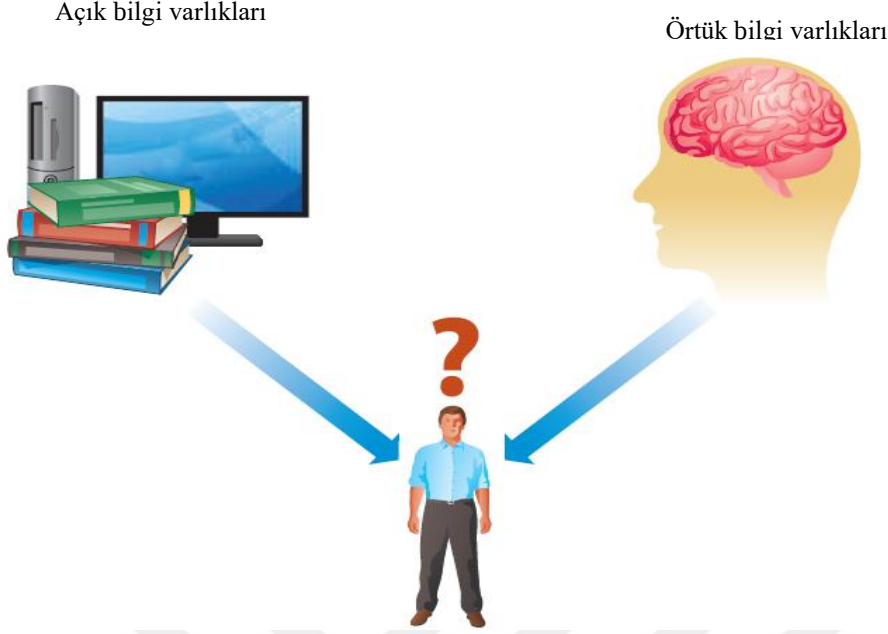
Sorunların çözümüne bilgi uygulamada kolektif ve bireysel deneyimdir (Laudon ve Laudon, 2017). Bilgelik, anlayışın kavranması kadar kişiseldir ve birçok insanın ulaşması zor bir seviyedir. Bilgide olduğu gibi, bilgelik bizim dışımızda değil, içimizde işler, böylece bilgeliğin aktarımı veya paylaşımı imkansızdır (Shedroff, 2001). Bilgelik, bilginin özellikleri ile bu bilgileri yeni durum ve sorunlara uygulama becerisiyle birleştirmektir. Bir çırak ve bir zanaatkar arasındaki fark gibi, zanaatkarın daha fazla bilgi, deneyim ve anlayışa sahip olması olduğunu iddia edebiliriz (Bocij ve diğ., 2015). Clayton (1975) çalışmasında bilgelik için şu tanımlayıcı terimleri ortaya koydu; deneyimli, sezgisel, içgözlemsel, pragmatik, anlayış, nazik, empatik, akıllı, huzurlu, bilgili, espri anlayışı ve gözlemci. Clayton, tanımlayıcı terimlerin bilgeliği “duygusal” ve “yansıtıcı” olarak boyutlandırılabilceğini belirtmiştir (Sternberg, 1985). Biçimlendirilmiş birçok insan ne yapacağını bilir, oldukça az bilgiye sahip uzmanlar nasıl yapılacağını bilir, ancak sadece birkaç bilge kişi neden yapılması gerektiğini bilir ve tamamen açıklayabilir (Zeleny, 2006). Bilgelik, bilinen (bilgi) ve en iyi olanı (etik ve sosyal düşünceler) dikkate alarak en uygun davranışın eyleme geçme kapasitesidir. Eğer bilgi bir şeyin nasıl yapılacağını “bilmek” ise, bilgelik bir şeyin nasıl yapılacağını “neden, ne ve nasıl

olduğunu bilmek” tir. Bilgelik aynı zamanda bilginin eylem içinde uygulanmasına da uzanır. Bilgelik ve bilgi arasındaki ilişkinin basit bir temsili aşağıdaki ifadede ele alınmıştır (Rowley, 2006):

$$\text{Bilgelik} = \text{Bilgi} + \text{Etik} + \text{Eylem}$$

Akıllı varlıklar olarak bilgiye ihtiyaç duyarız ve ararız. Bu, farklı olayları gözlemleyerek, algılayarak ve deneyimleyerek elde edilir. Bilgi / enformasyon, bizler ve gelecek nesillerle olası kullanım ve iletişim için kaydedilmeli ve belirtilmelidir. Bu nedenle enformasyon ve bilginin temsili, doğasının tam olarak anlaşılması çok önemli bir konudur (Bellinger ve diğ. 2004:Akt: Ahsan ve Shah, 2006). Sosyal, ekonomik, politik ve teknolojik gelişmeler insanların olaylara ve olgulara bakma ve onları manipüle etme biçimini değiştirmiştir (Ackoff, 1989). Veri ve enformasyon, bilgi üretmek için entegre edilebilir. Kullanıcı perspektifi ile Biyoinformatik ve Anlamsal/Semantik Web gibi giderek karmaşılaşan uygulamalar; Veri, Bilgi, Bilgi ve hatta Bilgeliği tanımlama ve bunlara bakma yöntemlerini değiştiriyor (Ahsan ve Shah, 2006).

Wang, Hjelmervik ve Bremdal (2001) bilgiyi; insanların becerileri, yetkinlikleri, fikirleri, sezgileri, taahhütleri ve motivasyonlarının potansiyeli ile birlikte bilgi ve verilerin tam kullanımı şeklinde tanımlamaktadır. Rainer ve diğ.’nin (2013) daha yeni tanımlarında da Bilgi, mevcut bir iş problemine uygulandıklarında anlama, deneyim, birikmiş öğrenme ve uzmanlığı iletmek için düzenlenen ve işlenen veriler ve/veya enformasyonlardan oluştuğu şeklinde tanımlanmıştır. Genel olarak, bilgi açık (explicit) veya örtük (implicit) olarak iki kategoride tanımlanır (Nonaka ve Takeuchi, 1995). Şekil 2.2’de görüldüğü gibi, açık bilgi varlıkları kolayca belgelenebilir, arşivlenebilir ve kodlanabilirken, örtük bilgi varlıkları kişinin zihninde yer almaktadır (Valacich ve Schneider, 2018).



Şekil 2.2: Örtük ve açık bilginin bulunduğu ortamlar (Valacich ve Schneider, 2018).

2.1.4. Açık Bilgi

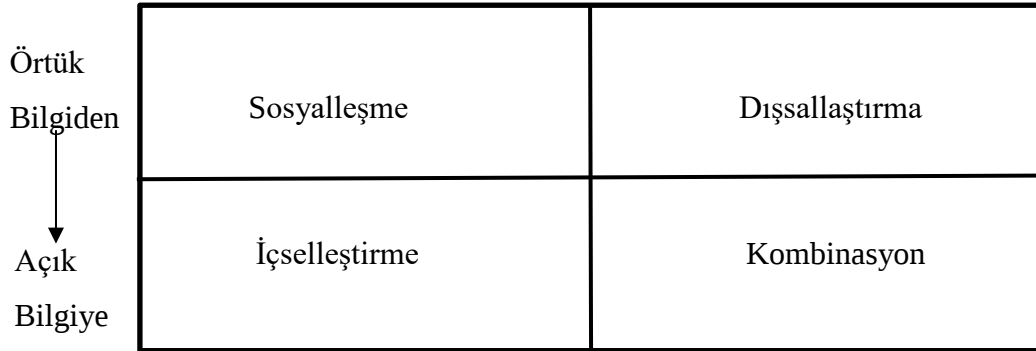
Açık bilgi varlıkları, çoğunlukla bilgi sistemleri yardımıyla belgelenebilen, arşivlenebilen ve kodlanabilen bilgileri yansıtır (Valacich ve Schneider, 2018). Açık bilgi daha nesnel, rasyonel ve teknik bilgi ile ilgilenir. Bir kuruluşta açık bilgi, işletmenin politikaları, prosedür kılavuzları, raporları, ürünleri, stratejileri, hedefleri, temel yetkinlikleri ve bilişim teknolojileri (BT) altyapısından oluşur. Başka bir deyişle, açık bilgi, başkalarına dağıtılabilen veya bir sürece ya da stratejiye dönüştürülebilen bir biçimde kodlanan (belgelenen) bilgidir (Rainer ve diğ., 2013). Açık bilgi, belgelerde ve diğer ortamlarda kolayca yakalanır ve saklanır. Bu bilgi türü oldukça ayrıntılı, biçimsel ve sistematik olma eğilimindedir. Genellikle el kitapları, belgeler, prosedürler ve veritabanı dosyaları şeklinde saklanır. Açık bilgi yapılandırılma eğiliminde olduğundan, başkalarına iletmek kolaydır (Bocij ve diğ., 2015).

2.1.5. Örtük Bilgi

Örtük bilgi kavramını ilk tanıtan Polanyi (1966a) kavramın anlamını basit ve kesin bir şekilde şöyle ifade eder: "Anlatabildiğimizden daha fazlasını bilebiliriz". Örtük bilgi kendi başına elde edilebilirken, açık bilgi örtük olarak anlaşılmalı ve uygulanmaya dayanmalıdır. Dolayısıyla, tüm bilgi ya örtük ya da örtük bilgiye dayanır. Tamamen açık bir bilgi düşünülemez (Polanyi,

1966b). Nonaka ve Takeuchi'ye göre Örtük bilgi kişisel, bağlamsaldır ve bu nedenle resmileştirmek ve iletişim kurmak zordur. Örtük bilgi bilişsel ve teknik unsurları içerir. Bilişsel unsurlar şema, paradigmlar, perspektifler, inançlar ve bakış açıları gibi zihinsel modelleri içerir ve bireylerin dünyalarını algılamasına ve tanımlamasına yardımcı olur. Diğer yandan teknik unsurlar arasında somut teknik bilgi, el sanatları ve beceriler bulunmaktadır (Nonaka ve Takeuchi, 1995). Örtük bilgi, öznel veya deneyimsel öğrenmenin birikimli deposudur. Bir kuruluştaki örtük bilgi, bir kuruluşun deneyimlerinden, içgörülerinden, uzmanlığından, teknik bilgisinden, ticari sırlardan, beceri kümelerinden, anlayıştan ve öğrenmeden oluşur. Kurumun geçmiş ve günümüz deneyimlerini, kurumsal süreçleri ve kurumun hakim değerlerini yansıtan organizasyon kültürünü de içerir. Örtük bilgi genellikle kesin değildir ve aktarılması pahalıdır. Aynı zamanda son derece kişiseldir (Rainer ve diğ., 2013). Çoğu zaman, bireyler örtük bilgiye sahip olduklarının farkında değildir, çünkü zihnin bilinçaltında saklanır ve bir durum ortaya çıktığında ortaya çıkar (Matošková ve diğ., 2013). Hicks ve diğ. (2007) açık bilginin, örtük bilgi denizi ile çevrili ve desteklenen (anlam verilen) bir ada gibi olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, açık bilgi oluşturmak, yürütmek, sürdürmek ve uygun bir bilgisayar programı ile veri setinde gerçekleştirilecek fonksiyonlar dizilerini seçerek çıktı ve analiz üretmek için örtük bilginin gerekli olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Bilginin örtük ve açık bilgi arasındaki etkileşim yoluyla yaratıldığı varsayımı, bilgi dönüşümünün dört farklı biçimini Şekil 2.3'teki gibi varsaymamızı sağlar. Bunlar şunlardır: (1) örtük bilgiden sosyalleşme dediğimiz örtük bilgiye; (2) örtük bilgiden açık bilgiye veya dışsallaştırmaya; (3) açık bilgiden açık bilgiye veya kombinasyona; ve (4) açık bilgiden, bilgiyi örtükleştirmeye veya içselleştirmeye (Nonaka ve Takeuchi, 1995).



Şekil 2.3: Bilgiyi dönüştürmenin dört yöntemi.

Baumard'a göre bilgi, yorumlanmış bilgiden sezgiye ve önseziye kadar uzanan bir sürekliliğin nesnesidir. Bu açıdan, örgütsel performans ve rekabet avantajı elde etme konusunda örtük bilginin önemi iyi bilinmektedir (Baumard, 1999). Bilgi, bir işletmenin etkili eylem kapasitesini artıran haklı bir inanç olarak tanımlanır; gelecekteki eylemleri etkileme potansiyeli ile organizasyonel kapasite şeklinde değerli bir stratejik varlık olarak görülebilir (Nonaka ve Takeuchi, 2004). Ekonomi politikası açısından, yeni bilgi keşfetmek, rekabet avantajı yaratma potansiyeli sağlar (Mitchell ve Boyle, 2010). Bu bulguların amacı, bilgi varlığını artırarak, yeni bilgileri paylaşarak ve uygulayarak üretkenliğe ve yeniliğe katkıda bulunarak ekonomik değer yaratmaktır (Kabir, 2014). Örtük bilginin önemi, Ghalia ve Wang tarafından, yöneticilere ait kararlara istatistiksel tekniklere eklendiğinde bilgiye dayalı tahmin sisteminin daha kesin tahminler verdiği kanıtlanmıştır (Ghalia ve Wang, 2004). İnsan yeterliliği yapı yoluyla tamamen kopyalanamayacağı ve aktarılamayacağı için (Sveiby, 1997), karmaşık örgütsel rutinelere gömülü ve deneyimden geliştirilen bağlama özgü örtük bilgi benzersiz olma eğiliminde ve taklit edilmesi zordur. Benzer bilgileri elde etmek için çalışanlar zaman alan benzer deneyimlere girmelidirler (Gottschalk, 2005). Bu nedenle, örtük bilgi, bir çatışma durumunda stratejik bir kaldıraç olarak algılanır, çünkü bir rakibe karşı aşılamaz bir bariyer kurulmasını sağlar: yani, ikame veya taklidinin imkansızlığı veya en azından bunu yapmanın yüksek maliyetini sağlar (Baumard, 1999). Bu nedenle, örtük bilgi firmanın stratejik olarak en önemli kaynağıdır. Ayrıca bilgi, bir kurumun faaliyetleri ve rekabet edebilirliği için tek yenilenebilir ve sürdürülebilir temel kaynak olarak kabul edilmektedir (Nonaka ve Takeuchi, 2004).

Kullanıcı profili, genellikle bir belgenin/niteliğin kullanıcıyla ilgili olup olmadığını belirleyebilen bir sınıflandırıcı veya bir belgenin/niteliğin kullanıcıyla ne kadar alakalı olduğunu söyleyen bir regresyon modelidir (Zhang ve Koren, 2007). Belge/Nitelik öneri sistemleri kullanıcı tercihleri, öge özellikleri, kullanıcı/öge geçmiş etkileşimleri, geçici ve uzamsal veriler gibi diğer bazı ek bilgiler temel alınarak oluşturulur (Zhang ve diğ., 2019). Ali ve arkadaşları (2016) tarafından yapılan bir çalışmada kullanıcıya ait kişisel özellikler, beğeniler ve ilgi alanları zaman içindeki değişimleri de ele alınarak yapılan öneri modellemelerinde kullanıcıya uygun tavsiyelerin yapılabileceğinin mümkün olduğunu ortaya koymaktadırlar. İlgili araştırmacılar tarafından geliştirilen Profil Öğrenme Modeli, kullanıcıların davranışlarını analiz eder ve aktif kullanıcılara uygun önerilerde bulunmak için benzer kalıplar içeren ilgi alanlarını kullanır (Ali ve diğ., 2016). Günümüzde Google, Facebook,

Instagram gibi kullanıcı etkileşimi hat safhada olan sistemler, kullanıcı davranış kalıplarını kullanarak reklam ve içerikleri sunmada etkin olarak kullanılmaktadır. Teknolojik alandaki bu gelişmeler bilgi teknolojileri ile davranışsal örtük bilgilerin yanında formal örtük bilgilerinde ortaya çıkarılabileceğini göstermektedir.

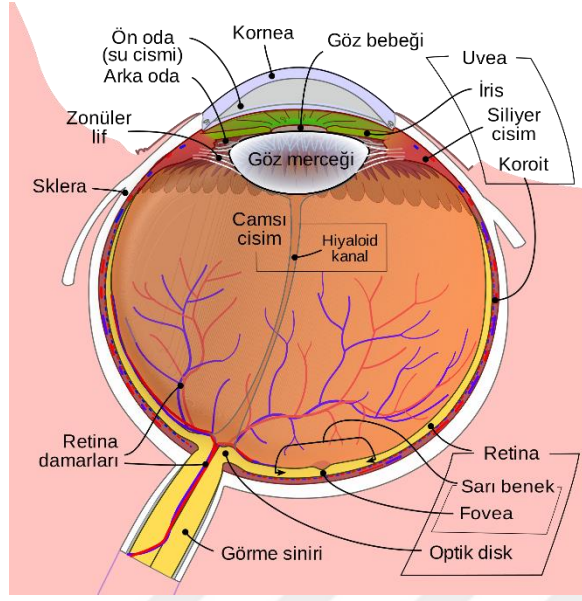
2.2. GÖZ İZLEME

“Gözler yalan söylemez”, “Gözler kalbin aynasıdır” gibi deyimler insanların bilişsel süreçlerindeki bilginin gözlerle yansıtıldığının süre gelen bir işaretidir. Zihnin dışarıya açılan penceresi olan gözler, bu açıdan bilginin doğruluğunu bulmada en önemi argümanlar olmuştur. Gözler, insanların birbirleriyle ve dış dünyayla etkileşim sağlamalarının en önemli yollarından biridir. Yeni bir ortama girdiğimizde, çoğu zaman gözlerimiz ile görsel bilgi edinmek için etrafa bakıyoruz. Ayrıca, “Sen sus gözlerin konuşsun” deyimini de göz-bakışlarının bir tür sözsüz iletişim olarak da yaygın şekilde kullanıldığı göstermektedir. Bazen bir bakış ile gözlerimiz duygularımızı ilettiği için daha çok kelimenin söylemek istediğini de söylerler. Bu nedenle, göz hareketlerini takip edebilmek ve göz-bakışlarını tahmin edebilmek bilgi edinim ve yönetim süreçlerinde günlük yaşamımıza büyük yararlar sağlayacaktır.

Göz izleme, kişinin herhangi bir sahneye/ortama bakarken göz hareketini veya bakış yönlerini izleme sürecidir. Shepard (1967) görsel bilgi bellek kapasitesinin sözlü bilgi kapasitesinden çok daha üstün olduğunu bulmuştur. Psikoloji ve bilişsel bilimde, göz izlemenin günlük aktivitelerde insan davranışlarını incelemek için yararlı bir yöntem olduğu gösterilmiştir (Zhang, 2015). Günümüzde göz izleme teknolojisi hassasiyet, yetenek ve uygun maliyet açısından gelişmeler kaydetmiştir. Bu eğilim, göz izleme teknolojisinin bilişsel/psikoloji, tıbbi tanı, pazarlama, insan-bilgisayar etkileşimi vb. birçok disiplinde araştırmacılar için popülaritesini artırmıştır.

2.2.1. Göz Yapısı

Göz hareketleri, gözün yörüngesinden hareket ederek insanların görsel ortamlardaki bilgileri seçmeleri için mekanizma görevi görür. İnsan görüşünün algılayıcı organları olan gözlerimizin hareketleri, insanların kalp atışlarından bile daha sık yaptıkları en yaygın hareket türüdür (Jia, 2019).



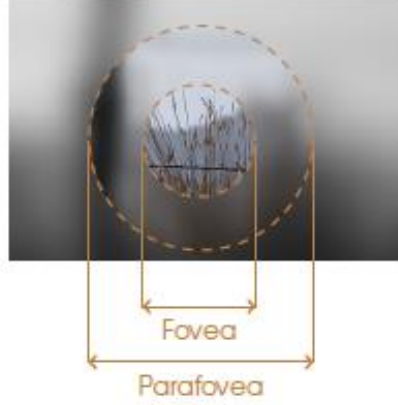
Şekil 2.4: İnsan gözünün yapısı (Wikimedia, 2007).

Şekil 2.4’de kornea, iris, gözbebeği, görme sinirleri, retina ve fovea gibi önemli kısımları vurgulanarak, bir insan gözünün yatay enine kesitinin şematik diyagramını göstermektedir. Retina, gözün arkasındaki ışığa duyarlı iç tabakadır. Gözler, görüntü sensörü gibi davranır ve optik görüntüleri sinyale dönüştürür. Optik sinir daha sonra bu sinyalleri görme duyumuzu kontrol eden görsel kortekse iletir. Kornea tarafından odaklanan ışık (bir kamera merceği gibi davranır) retinaya ulaşır. İris, göz bebeğinin boyutunu otomatik olarak ayarlayarak, gözün arkasına ulaşabilecek ışık miktarını kontrol eder (Zhang, 2015).

Fovea, yüksek keskinlik görüşünün merkezi odak noktası olan retinada bulunur. İnsanlarda, foveadaki keskinlik çevre ile karşılaştırıldığında daha yüksektir. Foveadan uzaklaştıkça görme keskinliğindeki düşme, konilerin retinadaki dağılımı ile doğrudan ilişkilidir (Osterberg, 1935).

İnsan gözleri, Şekil 2.5’te gösterildiği gibi retinada farklı ışık duyarlılığı nedeniyle fovea görme özelliğine sahiptir. Fovea, retina duvarının arkasındaki sadece küçük bir yapı olması rağmen, beynin görsel işleme merkezlerine ayrıntılı bir görüntü sunmak için yeterli bilgiyi yakalamasını sağlayacak, gerekli reseptör yoğunluğuna sahiptir. Görmemizi sağlayan fovea alanı yaklaşık 1.5 mm genişliğindedir (5 derece görme açısı) ve en yüksek keskinliği sağlar. Görme alanını Fovea, Parafoveal (2-5 derece) ve periferik net odakta olmayan alan olarak üç (3) gruba ayrılır. Fovea, yaklaşık 0.2 mm çapında (1 derecelik görme açısı) fovea merkezinde yer alır. Bu nedenle, 200 derecelik görme alanının yaklaşık 1-2 derece herhangi bir zamanda net bir

odaktadır. Retinadaki foveadan daha uzak olan alan Parafovea (2-5 derece) - çevresel görüş - daha düşük çözünürlüğe sahiptir ve renk ve şekli ayırt etmede zayıftır, ancak hareketi algılamada iyidir (Richardson ve Spivey 2004; Zhang, 2015).



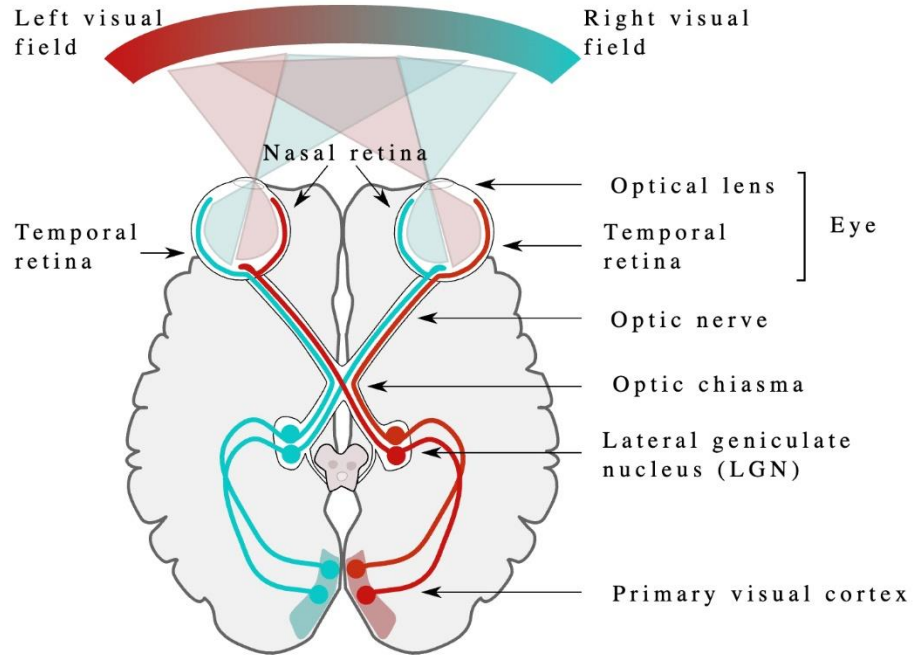
Şekil 2.5: Gözün görme alanı.

Nesneleri gözlerimizi hareket ettirmeden görebildiğimiz alan görsel alan veya görsel algısal açıklık olarak adlandırılır (Duchowski, 2007; Rayner ve diğ., 2012). Görme keskinliği sınırlamaları nedeniyle, tüm öğeler görme alanında açıkça görülmez. Keskinlik açısından görme alanı üç bölgeye ayrılabilir: foveal, parafoveal ve periferik (Rayner ve diğ., 2012). En keskin ve en renkli görme tipi fovealdır, ancak görsel alanın sadece yaklaşık %2'sini kapsar veya farklı bir şekilde ifade edilirse, sabitlenme/odaklanma noktası çevresinde sadece yaklaşık 2 derecelik görme açısı düşer (Duchowski, 2007; Rayner ve diğ., 2012). Parafoveal görme alanı sabitlenme/odaklanma çevresinde yaklaşık 10 derece görsel açı oluşturur ve parafoveal alanın ötesindeki görme alanı ise periferik alan tarafından kaplanır. Görme keskinliği bu bölgeler arasında keskin bir şekilde düşer; foveal bölgede en yüksek ve periferik bölgede en düşüktür. Bu nedenle, görme keskinliği sadece fovea ile ilişkilidir (Mirsadikov, 2018).

İnsan beyninin neredeyse yarısı doğrudan veya dolaylı olarak görmeye ayrılmıştır (Osterberg, 1935). İnsan gözü, karmaşık beyin alanları ve sinir yolları ağına bağlanır ve bu ağ tarafından kontrol edilir. Bilgi, nöral sinyaller yoluyla, bölgeden bölgeye nöral sinyaller biçiminde iletilir; bunlar, görme alanı bilgisini gözden aktarabilir veya beyinden bilgiyi kontrol edebilir (Holland ve Komogortsev, 2013). Dış dünyadan gelen ışık gözlerimize kornea, göz bebeği ve merceğin içinden girer. Kornea ve mercek ışığı göz küresinin arkasında bulunan ışığa duyarlı bir hücre

tabakasına konsantre etmeye ve yansıtmaya yardımcı olur. Retina olarak adlandırılan bu katman, retinadaki görüntüyü sinir sinyaline dönüştüren milyonlarca fotoreseptör (çubuk ve koni) içerir. Bu sinyal, optik sinir ve nöronal yollardan beynin görsel işleme alanlarına iletilir, burada daha fazla görsel işlem gerçekleşir (Jia, 2019).

Şekil 2.6’da ki, iki göze sahip insan görüşü ile ilgili olarak, bir nesneyi aynı anda gören stereoskopik veya binoküler görme olup, her iki gözün aynı düzlemde ayarlanması, görsel uyarıların derinlik ve mesafe algısı önemli faktörlerdir. Örneğin, gözlemci bir tabloyu incelerken her iki gözle de görür (Holmqvist ve diğ., 2011). Her göz resmi ayrı ayrı işler ve bilgileri beynin karşı tarafına (Görsel Kortekse) gönderir. Görsel bilgi bir araya gelir ve gözlemcinin tüm resmin derinliğini, rengini ve biçimini deneyimlemesi için resimleri tek bir görüntüyle örtüştürür (Anderson, 1990; Wilson, 2003).



Şekil 2.6: İnsan görme sistemi (Oktar ve diğ., 2019).

Günümüzde göz izleme tekniği ile yapılan birçok disiplinler arası çalışma da göz hareketlerinin bireylerin dikkat, karar verme ve algı süreçlerine yönelik bilişsel süreçleri hakkında yüksek doğrulukta güçlü bir yöntem olduğunu göstermektedir. Gözler zihnin dış dünyaya açılan penceresi olarak görev görmektedirler. Göz hareketleri incelenerek insanların zihinlerinde var olan bilişsel süreçlerin neler olduğu hakkında daha çok fikir sahibi olabiliriz.

2.2.2. Göz İzleme Sistemleri

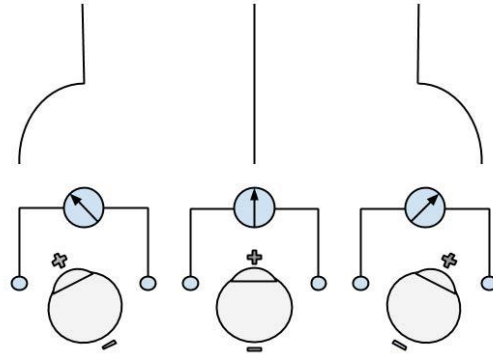
Göz izleme çok eski bir teknolojidir (Huey, 1898) ve bugün ortak kullanımda birkaç tür göz izleme sistemi vardır (Duchowski, 2003). Göz izleyiciler ilk olarak 1800'lerin sonunda üretilmesine rağmen üretilen sistemler katılımcılar için çok pahalı ve rahat değillerdi (Holmqvist ve diğ., 2011). Dodge ve Cline (1901), korneadan yansıyan ışığı kullanarak hassasiyeti geliştirmesi ve göz izleyicinin göz dokusuna zarar vermeyi azalttığından, geçen yüzyılda göz izleme teknikleri hızla geliştirilmiştir. Bir dizi farklı teknik geliştirildi ve göz izleyiciler yüksek hassasiyet elde etti. Ancak bu teknikler rahatsız edici veya pahalıydı ve bazıları mekanik olarak bile karmaşıktı. 1900'lerin sonunda, Applied Science Laboratories, Tobii ve SensoMotoric Instruments gibi şirketler daha ucuz ve kolay kullanılabilir göz izleme sistemlerini geliştirmeleri ile bu teknolojiler erişilebilir ve birçok disiplinde kullanılabilir hale gelmişlerdir (Holmqvist ve diğ., 2011).

Göz izleme süreçleri ile birlikte çeşitli göz takibi teknikler geliştirilmiştir. Yaygın olarak kullanılan sistemler, optik (video tabanlı) veya optik olmayan (video tabanlı olmayan) olarak ikiye ayırmak mümkün olmaktadır. Optik olmayan yöntemler genellikle göz hareketlerindeki potansiyel değişikliklerin (Elektrookülografi veya EOG) ölçülmesine dayanır (Marg, 1951; Morimoto ve Mimica, 2005). Bu yöntemler nispeten hantaldır ve denekler için rahatsız edici veya yorucu olabilmektedir. Ayrıca, yöntemler genellikle laboratuvar deneyleriyle sınırlı olmakla, günlük yaşamda ve mobil koşullarda kullanılmaları zor olabilmektedir. Optik (Videookülografi veya VOG ve Video Tabanlı Göz Bebeği/Kornea Yansıtıcı) göz izleme sistemleri ise, yüksek çözünürlüklü kameralar kullanarak bir konu üzerindeki gözün bir dizi görüntüsünü kaydeder. Bu sistemlerde konu üzerindeki bakış pozisyonunu elde etmek için veri işleme yazılım sistemleri kullanılır. VOG göz izleyicilerin sinyal işleme yönünün yanı sıra, bu izleyicilerin doğruluğu büyük ölçüde kaydettikleri görüntülerin çözünürlüğüne bağlıdır (Clarke ve diğ., 1991; Morimoto ve Mimica, 2005). Her birinin avantajları ve dezavantajları olmasına rağmen (örn. Doğruluk ve örnekleme oranı), grafik veya etkileşimli uygulamalar için video tabanlı kornea yansıma izleyicisi tartışmasız en pratik cihazdır (Duchowski, 2007).

2.2.2.1. Elektrookülografi – Elektro-Okülografi (EOG)

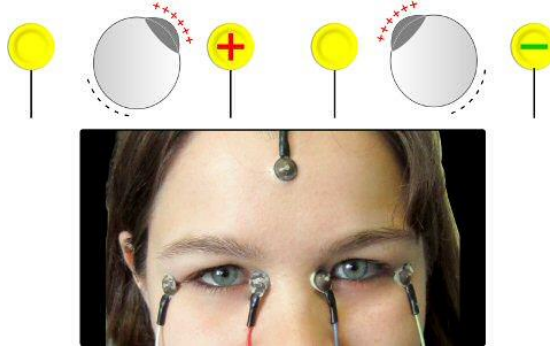
EOG alanında ilk çalışma 1848'de Alman doktor Emil du Bois-Reymond tarafından gerçekleştirildi (Malmivuo ve diğ., 1995). Sistemin modellenmesi, korneanın pozitif kutup ve

retinanın negatif kutup olduğu bir dipol olarak tanımlanabilir. Bu modellenmeye bağlı olarak EOG tekniği, kornea ve retina arasındaki potansiyel farkı ölçerek gözlerin hareketini tespit etmemizi sağlar (Marg, 1951; Ubeda ve diğ., 2011). Göz hareketleri, gözlerin etrafına yapılandırılmış bir dizi elektrot bobini boyunca indüklenen voltajı ölçerek, göz hareketi değişikçe göz dipolü elektrik sinyalinin ölçülmesi ile elde edilir (Norris ve Wilson, 1997; Venkataramanan ve diğ., 2005). Şekil 2.7’de görüldüğü gibi EOG, gözün kornea (pozitif potansiyel) ve retina (negatif potansiyel) arasında elektriksel bir dipol gibi davrandığına dayanır. Gözün herhangi bir yöne dönüşü, ölçülebilen dipole karşılık gelen vektörün yönünde bir değişikliğe neden olur (Ubeda ve diğ., 2011). Yanıp sönme veya göz kapağı hareketleri de EOG sinyallerinde değişikliğe neden olur. Bu EOG sinyallerinin analizi, göz hareketlerini izlemek ve yanıp sönmeleri (göz açıp kapama) tespit etmek için bir araç sağlar. EOG sinyal genlikleri tipik olarak 50 ila 3500 μ V aralığındadır, frekans aralığı yaklaşık 0 ila 30Hz’dir. EOG’un insan-bilgisayar etkileşiminin (Human-Computer Interaction-HCI), davranışsal ve algısal araştırma alanlarında uygulamaları vardır. EOG sinyalleri tarafından yakalanan farklı tipte göz hareketleri, engelli kişiler tarafından kullanılması amaçlanan insan-bilgisayar ve insan-robot arayüzleri için kullanılabilir (Bulling ve diğ., 2008; López ve diğ., 2014; Ubeda ve diğ., 2011; Wijesoma ve diğ., 2005).



Şekil 2.7: Gözün dipolar modeli (Haji Samadi, 2016).

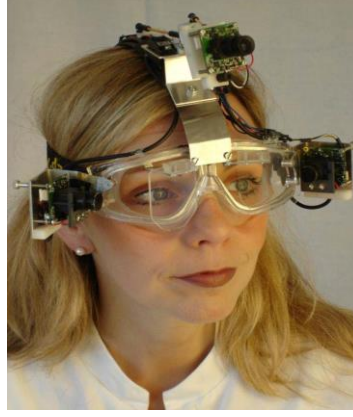
Günümüzde EOG sistemleri, sistemlerin arabirimlerini devre dışı bırakma süreçleri dahil olmak üzere özellikle, insan bilgisayar etkileşimi, insan robot etkileşimi ve engelli bireylerin dış dünya etkileşimi süreçlerinde çok da kullanılmaktadır.



Şekil 2.8: EOG Göz ölçümü (MetroVison, 2020).

2.2.2.2. Videooculography – Videookülografi (VOG)

VOG veya video tabanlı göz izleyiciler genellikle gözlerin yatay ve dikey hareketlerini yakalamak için kornea yansıması veya göz bebeği takibi (Morimoto ve Mimica, 2005) kullanır. Genellikle, VOG göz izleme için iki yaklaşım vardır: (1) izleme kameralarının dar görme alanı ile sabit olduğu uzaktan göz izleme; ve (2) kameraların gözlerin yakın çekimini çektiği başa takılan ve Şekil 2.9’da görülen göz izleme (Cleveland ve diğ., 1993). Bu sistem, göz bebeğinin göreceli konumu, limbus ve sklera arasındaki sınır, göz bebeğinin şekli vb. bir video kamera ile elde edilen bir görüntünün belirli özel özelliklerinin tanımlanmasına dayanır (Goni ve diğ., 2004). Video-Okülografi (VOG) sistemleri, gözü kaydetmek için en az bir kamera ve görüntüde parıltı olarak adlandırılan korneada ki yansımalar üretmek için kızılötesi ışık kaynağı kullanılır (Cerroloza ve diğ., 2012). VOG göz izleyicileri video tabanlı olduğundan, gözlerle doğrudan temasa gerek yoktur, bu da onları daha rahat ve daha az müdahaleci yapar. Bununla birlikte, her iki VOG göz izleme yaklaşımında da bazı zorluklar vardır. Uzak göz izleyiciler, kullanıcıların görsel alanını ve hareketliliğini sınırlarken, başa takılan izleyiciler, kullanıcıların fiziksel aktivitelerini sınırlayan hantal cihazlar giymelerini gerektirir (Duchowski, 2002). Bu video tabanlı göz izleyiciler, yüzey elektrotlarına dayanan Elektro-Okülografi gibi diğer tekniklere kıyasla çok yönlülüğü, basitliği ve müdahalesizliği nedeniyle hem teşhis hem de interaktif uygulamalar için özellikle caziptir (Cerroloza ve diğ., 2012).



Şekil 2.9: Başa takılan Videokülografi göz izleme cihazı (Schneider ve diğ., 2005).

2.2.2.3. Video Tabanlı Birleşik Gözbebeği/Kornea Yansıtıcı

Video tabanlı göz izleme sistemleri, gözü görüntülemek için bir video kamera kullanır. Video tabanlı izleyiciler, gerçek zamanlı olarak dikkate alınan noktayı hesaplamak için nispeten ucuz kameralar ve görüntü işleme donanımı kullanır. Bu "göz kamerası"nın nasıl konumlandırıldığına bağlı olarak, video tabanlı göz izleme sistemleri iki kategoriye ayrılabilir: Başa takılan ve masaya/bilgisayara monte edilen. Hem masaya monte edilen hem de kafaya monte edilen sistemlerin optikleri, boyut hariç olmak üzere esasen özdeştir. Şekil 2.10'daki gibi başa takılan göz izleyiciler tipik olarak, öznenin baktığı sahneyi görüntülemek için ek bir kamera içerirken, Şekil 2.11'deki gibi uzak izleyiciler ise genellikle öznenin görev yaptığı bir bilgisayar monitörüne göre çalışır. Başa takılan video tabanlı göz izleyicilerin, kullanıcı tarafından takılan başlığa yerleştirilmiş bir optik modülü vardır. Bunlar, bir dereceye kadar, sabit izleyicilerden daha müdahaleci olmakla birlikte, gözlemciye daha fazla hareket özgürlüğü sağlamaktadır (Duchowski, 2007; Li ve diğ., 2008).



Şekil 2.10: Başa takılan (gözlük tarzı) göz izleme sistemi (Bilten, 2021).

Genel olarak, gözbebeklerini tespit etmek için, kullanıcının yüzüne yakın kızılötesi ışık kullanarak aydınlatmak gerekir. Işığın kaynağı kameranın diyafram açıklığı içinde veya yakınında bulunuyorsa, gözbebekleri retinanın geri yansıtıcı ışığı nedeniyle parlak olma eğilimindedir (Ebisawa ve Fukumoto, 2013).

Işık kaynağının kornea yansıması (tipik olarak kızıl ötesi), gözbebeği merkezinin konumuna göre ölçülür. Uygun kalibrasyon prosedürleri ile bu göz izleyiciler, kalibrasyon noktalarının görüntülediği uygun şekilde konumlandırılmış (dikey olarak düzlemsel) bir yüzey üzerinde bir izleyicinin bakış açısını ölçebilir (Duchowski, 2007; Li ve diğ., 2008).



Şekil 2.11: Bilgisayara monte göz izleme sistemi (Tobii, 2021a)

2.2.3. Göz İzleme Tekniği

Araştırmacılar, 19. yüzyıldan beri çeşitli alanlarda yapılan çalışmalarda görsel davranışı izlemek için teknolojiyi kullandılar (örneğin, Judd, McAllister ve Steele, 1905'teki kinetoskopik fotoğraflar ve Kurtz, 1936'daki oftalmograflar ve diğer göz hareketi çalışmaları, akt. Wade, 2010). “Görsel davranış” terimini genel olarak görsel algı, görsel işleme, görsel dikkat ve gören insanların görüşlerini nasıl kullandıklarına atıfta bulunan çeşitli diğer kavram ve terimleri ifade etmek için kullanılmaktadır (King ve diğ., 2019). Göz izleme, araştırmacılara katılımcıların bir görevin tamamlaması sırasında nereye baktıklarını kaydederek katılımcının zihninde geçenler hakkında bilgiler sunar (Just ve Carpenter, 1976).

Göz izleme teknolojileri, araştırmacılara sahnedeki hangi öğelerin birey için ne kadar ilginç olduğu ve sahnenin o birey tarafından nasıl algılandığı konusunda çıkarımlarda bulunmalarını sağlar (Duchowski, 2003). Göz hareketlerinin nedenini tanımlayan “göz-dikkat” hipotezine göre, bir insanın nereye baktığı, bakarken nereye odaklandığı veya hangi sıklıkla baktığı verileri değerlendirilerek kişinin düşünsel ve bilişsel süreci hakkında çıkarımlarda bulunabilmek mümkün olacaktır (Russell, 2005). Göz hareketleri problem çözme, akıl yürütme, zihinsel imgeler ve arama stratejileri hakkında bir fikir verdiğinden (Jacob ve Karn 2003), psikoloji araştırmalarında, göz hareketlerinin görsel görevler sırasında, bilişsel süreçlerle nasıl ilişkili olduğunu araştırmak için büyük ölçüde objektif yöntem olarak kullanmıştır (Mele ve Federici, 2012).

Göz izleme, bilginin bilişsel işlenmesinin nasıl gerçekleştiğini incelememizi sağlar ve bilgi işlemenin içeriği hakkında fikir verir. Araştırma yaparken, gözler dikkati ekranın bir bölümünden diğerine kaydırmak için hızlı hareketler yapar ve daha sonra beyin o konumdaki materyali yorumlarken neredeyse hareketsiz kalır (Rayner 1998). Göz izleme cihazları, göz pozisyonlarının gerçek zamanlı olarak sıralı göz hareketleri, sıçrama, odaklanma, gözbebeğin genişlemesi ve gözün yanıp sönmelerinin (açılıp kapanması) verilerini sağlar (Armstrong ve Olatunji, 2012; Mele ve Federici, 2012).

Gözlerimizin düzgün hareketleri olduğuna inandığımız şey gerçekte iki farklı bileşenden oluşur: odaklanmalar (fixations) ve sıçramalar (saccades) (Buswell 1935). Gözlerin hareketsiz olduğu dönemlere odaklanma (Fixation) denir (Sharif ve Maletic 2010). Odaklanma bilgisi, görüntülenen nesneye gösterilen dikkati ölçmek için kullanılabilir (Glaholt ve Reingold 2011;

Wang ve diğ. 2014). Tipik bir sabitleme 200-300 milisaniye sürer ve genellikle izleyicinin dikkatinin nereye yönlendirildiğini gösterir (Rayner 1998). Sıçramalar (Saccades), tipik olarak 20-40 milisaniye kadar süren gözlerin hızlı, balistik atlayışları olup, sahnenin belirli konumlarını foveaya yansıtmaya hizmet eder. Sıçrama, insan vücudundaki en hızlı harekettir ve insanlar günde yaklaşık yüz yetmiş bin sıçrama yapar. Odaklanmalar, gözün nispeten hareketsiz olduğu, bakış alanın en az 100-300 milisaniye boyunca görme alanının içinde tutulduğu dikkat noktalarını temsil eder (Rayner, 1998; Toh ve diğ., 2011). Sıçramalar, odaklanmalar arasındaki hızlı göz hareketleridir ve odağı bir noktadan diğerine kaydırır. Bu hareketlerden çeşitli süreçler çıkarılabilir. Örneğin, bir uyarıcıya doğru ilk sıçramanın gecikmesini ölçerek veya belirli bir uyarana ilk sıçramanın yapıldığı denemelerin nispi oranı, dikkatle bağlantı (erken işleme) ölçülebilir. Benzer şekilde, bir uyarıcıya toplam odaklanma süresi veya odaklanma sayısı hesaplanarak dikkat değerleri elde edilebilir (Kerr-Gaffney ve diğ., 2019). Odaklanma süresi ve odaklanma sayısı, bilişsel işlemeyi ölçmek için en yaygın olarak kullanılan göz izleme metrikleridir (Just ve Carpenter 1976). Kişinin temel olarak bilgiyi mi taradığını yoksa bilgiye neden olarak mı taradıklarını ya da bu mevzuda kararlar verip vermediklerini araştırmalarına olanak tanır (Glockner ve Herbold 2011).

Bir odaklanma sırasında ayrıntılı görsel işleme için sahnenin bitişik bir bölgesi foveaya yansıtılır. Herhangi bir zamanda, görsel alanın sadece yaklaşık yüzde 8'i foveaya yansıtılır ve ayrıntılı işlem için kullanılabilir. Bununla birlikte, optik sinir yoluyla iletilen bilgi miktarı beyin işleyebildiğini aşar, bu nedenle beyin, gelişmiş işleme için ilgili bilgilerin bir alt kümesini seçen dikkat mekanizmalarını geliştirmiştir. Dikkat, bir sahnede belirli bir konumu veya nesneyi seçtiğinde, bu noktanın kullanımının geliştirildiği, ancak seçilmemiş konumlar ve nesneler ise eşzamanlı kullanımı bastırılır. Prensipinde dikkat, mekansal konumlar, görsel özellikler veya sahnedeki nesneler üzerinde çalışabilir (Wedel ve Pieters, 2017).

Göz izleme, araştırmacılara çeşitli elektronik ekranlarda (ör. Reklamlar, video içeriği, çevrimiçi bilgiler) veya gerçek dünya ortamlarında görüntülenen olaylarla veya uyarılarla ilgili gözlerinin konumu ve hareketi yoluyla görsel davranışı izleme yeteneği sağlar (örn., bir oturma odası ortamındaki nesneler, perakende satış yerlerindeki raflardaki ürünler vb.) (King ve diğ., 2019).

Göz izleme ayrıca, katılımcıların ne sıklıkta yanıp sönmeleri veya göz bebeği çaplarının değişmesi, zihin dolaşımı veya uyarılma (Smilek ve diğ., 2010) gibi çeşitli işleme durumlarının

göstergesi olabilecek metrikler gibi diğer görsel davranışları da ölçebilir (Bradley ve diğ., 2008).

Göz hareketleri görsel dikkatle sıkı sıkıya bağlıdır, bu da onları modern göz izleme ekipmanıyla değerlendirmek için görsel dikkat sürecinin seçkin göstergeleri haline getirir. Göz hareketleri, asıl ilginin gözlemlenemeyen görsel dikkat sürecinin davranışsal ölçümleridir. “Gözler yalan söylemez. İnsanların neye dikkat ettiğini bilmek istiyorsanız, neye baktıklarını takip edin” (Davenport ve Beck, 2001).

2.2.4. Göz İzleme Metrikleri

İnsanlar herhangi bir ortamda bulundukları zaman, bakma faaliyetleri esnasında farklı sahnelere baktıklarında, gözleri düzgün ve sabit bir şekilde hareket etmez. Görsel algılama süreci esnasında farklı göz hareketi türlerini içerir. Duchowski'ye (2007) göre ondan fazla farklı göz hareketi vardır (ör. sıçrama, düzgün takip, verim, vestibüler ve fizyolojik nistagmus vb./ saccade, smooth pursuit, vergence, vestibular ve physiological nystagmus). Araştırmacı göz hareketinin işlevselliğine bağlı olarak, görsel dikkatin ilgi alanı hakkında bilgi edinmek için sadece odaklanma, pürüzsüz takipler ve sıçramaların modellenmesi gerektiğini önermektedir (Duchowski, 2007). Göz izleme araştırmalarında, araştırmanın amacına bağlı olarak farklı göz izleme metrikleri kullanılır. Holmqvist ve diğ., göz izleme metriklerinin ve terimlerinin kapsamlı bir incelemesini yaparak ayrıntılı olarak açıklamışlardır (Holmqvist ve diğ., 2011). Göz izlem bilgilerini kullanabilmek için farklı göz hareketlerini anlamak çok önemlidir. Ham göz izlem verileri araştırmada doğrudan kullanılmaz. Görselleştirme tekniklerinin uygulandığı ve istatistiksel analizlerin uygulandığı göz izlem metrikleri kullanılır. Göz hareketlerinin görsel imge üzerinde oluşturduğu veriye bağlı olarak göz izlem süreçlerinde en çok kullanılan metrikler aşağıdaki gibidir.

Sıçrama (Saccade): Terim, “yelken hareketi” anlamına gelen eski bir Fransızca kelimeden gelmektedir (Gregory 1997). Sıçramalar, foveayı görsel ortamda yeni bir yere yeniden konumlandırmak için kullanılan hızlı göz hareketleridir. Diğer bir deyişle, bir odaklanmadan diğerine gözün hızlı hareketidir. Sıçrama hareketleri hem gönüllü hem de reflektiftir. İnsan vücudunun gerçekleştirebileceği en hızlı hareketlerdir ve genellikle tamamlanması 30-80 ms sürer. Sıçramaların çoğu sırasında, insanlar genellikle herhangi bir görsel bilgiden habersizdirler. Bir odaklanma sırasında mikro harekete mikro-sıçrama denir ve insan

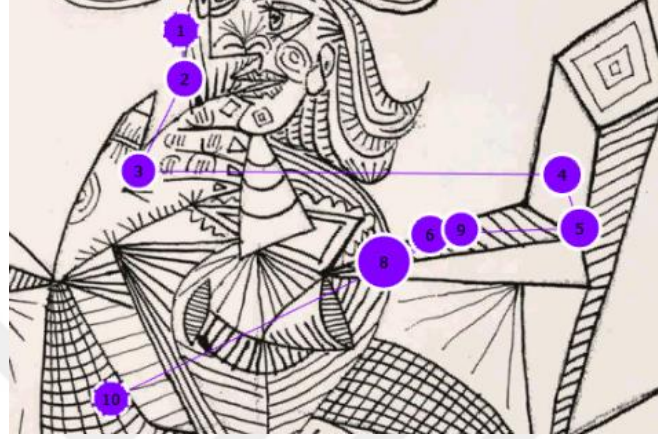
nörolojisini anlamak için kullanılır. Sıçramalar normalde iki nokta arasındaki en kısa yol izlenerek gerçekleştirilmez. Bunun yerine, birkaç şekil ve eğrilik alırlar. Bu nedenle, araştırmacılar sıçramaların genliğini, süresini ve hızını ölçer. Sıçrama sırasında gözlerin hareket ettiği açılal mesafeye sıçrama genliği denir. Tipik bir sıçrama genliği 20 ila 30 derece arasında değişir ve 10 ila 100 ms arasında sürer. Daha fazla sıçrama, daha fazla arama miktarı anlamına gelmektedir (Duchowski, 2007; Fischer ve Boch, 1983; Fischer ve Ramsperger, 1984; Goldberg ve Kotval, 1999; Holmqvist ve diğ., 2011).

Odaklanma (Fixation): Odaklanma, gözler hareketsiz kaldığında ve görsel sahnede tek bir yere sabitlendiğinde ki gözlerin sabit durumudur. Göz izleme veri analizinde en sık kullanılan metriktir. Odaklanma, her sıçrama arasındaki süre olarak tanımlanır ve onlarca milisaniyeden birkaç saniyeye kadar sürer ve bilgisayar ekranında yaklaşık 20 ila 50 piksellik bir alanı toplar. Bununla birlikte, ortalama odaklanma süresi 100 ila 200 ms arasında ve izleme süresinin %90'ının odaklanmalara ayrıldığı gözlemlenmektedir. Odaklanma bölgesi, bireyin o alan üzerinden aktarılan bilgilerle ilgili bilişsel bir etkinlik gerçekleştirdiği kabul edilir. Odaklanmaların sayısı, kullanıcının işlemesi gereken bileşenlerin sayısı ile ilgilidir. Tek bir hedef ararken, çok sayıda odaklanma, kullanıcının hedefi seçmeden önce dikkati dağılmış veya hedefi izole etmekten alıkonulmuş gibi durumlarda göstermektedir (Bulling ve diğ., 2011; Duchowski, 2007; Goldberg ve Kotval, 1999; Holmqvist ve diğ., 2011).

Pürüzsüz Takipler (Smooth Pursuits): Gözün hareketli bir nesneyi takip etme yeteneğidir. İnsanlar hareketli bir görsel hedef olmadan pürüzsüz bir arayış başlatamazlar. Hareketli hedefleri izlemek için yapılan göz hareketine pürüzsüz takip göz hareketi adı verilir. Hareket eden bir hedefi görsel olarak izlerken takip hareketleri söz konusudur. Hedef hareket aralığına bağlı olarak, gözler hareketli hedefin hızını eşleştirebilir. Örneğin uçan nesneyi gözlerimizin yavaş olarak takip etmesidir. Pürüzsüz takiplerin hızı saniyede yaklaşık 10 ila 30 derecedir (Barnes, 2008; Duchowski, 2007; Holmqvist ve diğ., 2011).

Tarama yolu (Scanpath): İlk olarak Noton ve Stark'ın 1971 tarafından ortaya konan tarama yolu teorisi, tekrarlayan odaklanma ve sıçramalar dizileridir. Bir deneğin ilk görüntüye bakma sırasında yeni bir uyarı taradığını ve bir tarama yolu oluşturularak hafızadaki sabitleme sırasını sakladığını tahmin eder. Kişi aynı görsele yeniden maruz bırakıldığında, ilk birkaç göz hareketi uyarının ilk görüntülenmesi sırasında oluşturulan aynı tarama yolunu takip etme eğilimindedir ve bu da uyarı tanımayı kolaylaştırır (Josephson ve Holmes, 2002; Noton ve

Stark, 1971; Salvucci ve Goldberg, 2000). Şekil 2.12'deki gibi tarama yolları tipik olarak, düğüm çapının genellikle sabitleme süresi ile orantılı olarak gösterildiği ve sıçramalar ile birbirine bağlandığı bir dizi bağlı düğüm içeren tek bir görsel görüntü olarak temsil edilir (Goldberg ve Helfman, 2010).



Şekil 2.12: Tarama yolu.

İlgi Alanı (Area of Interest): İlgi Alanı (Area of Interest-AOI), araştırmacılar tarafından araştırma ortamına dayalı olarak görsel ortamın bir veya daha fazla alan olarak tanımlanabilmektedir. İlgi bölgesi (Region of Interest-ROI) olarak da bilinir. Tüm göz izleme araştırmalarından ilgilenin uyaranın ilgili göz izleme istatistikleri için ilgi alanları (AOI) kullanılır. Kullanıcı etkileşimi, pazarlama araştırması ve psikoloji gibi birçok araştırma alanında ilgi alanı bölgelerindeki bekleme süresi, katılımcıların yüzdesi gibi göz hareketi verilerini yorumlamayı kolaylaştırabilir. Dolayısıyla önemli bir anlam taşıyan veya belirli bir bilgi kaynağını gösteren, bir görüş alanı üzerinde belirtilen bölgelerdir. Anamlı sonuçlar elde etmek için bu ilgi alanının neyi temsil ettiğini belirlemek kritik derecede önemlidir (Hessels ve diğ., 2016; Holmqvist ve diğ., 2011; Jacob ve Karn 2003).

Isı Haritaları (Heat Map): Göz izleme kayıtlarında, kullanıcıların ekran üzerinde bireysel ve ortak olarak yoğunlaştıkları yerlere ait odaklanma sürelerinin, kırmızı ve yeşilin renk tonları ile gösterildiği haritalardır. Kırmızı renk en yoğun (en çok odaklanma süresi) bölgeyi işaret eder, yeşil renge doğru yoğunluk (odaklanma süresi) azalır. Şekil 2.13'te görüldüğü üzere kullanıcıların odak noktalarının belirlenmesini veya ilgi alanları hakkında bilgiler sağlar.



Şekil 2.13: Isı haritası.

Bakış (Gaze): Odaklanma metriğine çok benzeyen bakış, ilgi duyulan tek bir bölgedeki odaklanma gruplarını analiz eder. Bakış metrikleri, yalnızca belirli bir alandaki bir odaklanma ölçüsüne değil, daha çok ilgi alanına ve neyi temsil ettiğine odaklanır. (Fitts ve diğ., 1950; Hendrickson, 1989). Bakış davranışını araştırmak için, göz pozisyonları, odaklanma ve sıçramalar değerleri, toplam odaklanma süreleri gibi büyük sayısal veriler toplanmalı ve değerlendirilmelidir (Ramlohl ve diğ., 2004). Bakış görselleştirmeleri, bu tür çok değişkenli ve çok boyutlu verilerdeki temel ilişkilerin algılanmasına, anlaşılmasına ve yorumlanmasına yardımcı olmaktadır (Stellmach ve diğ., 2010).

Göz Bebeği (Pupil): İlk olarak Hess (1965) tarafından kullanılan "pupillometrics" terimi, göz bebeği tepkilerinden bilişsel yükün, psikolojik etkilerin, algısal süreçlerin ve zihinsel etkinliklerin çıkarılmasını göz bebeği boyutu üzerindeki etkileri olarak tanımlanır (Rosch ve Vogel-Walcutt, 2013). Otonom sinir sisteminin örneğin kalp atış hızı değişkenliği, deneğin davranışı veya duygusal durumu ile birlikte elektrodermal aktivite, göz bebeği boyutu ve göz hareketi gibi çeşitli fizyolojik bağıntıları vardır (Lanata ve diğ., 2011). Göz bebeği çapının bilişsel yükü yansıttığı kabul edilir, yani göz bebeği büyüdüğünde, beyinde meydana gelen bilişsel süreçlerin artmış olduğunu gösterir (Granholm ve Steinhauer, 2004). Ayrıca göz bebeği boyutundaki değişiklikler görev zorluğunada bağlıdır, artan efor ve daha ağır bilişsel iş yükleri,

daha büyük öğrenci boyutlarıyla ilişkilidir (Sharafi ve diğ., 2020). Ancak, göz bebeği genişlemesi her zaman güvenilir bir öğrenme göstergesi olarak kabul edilmez (Schultheis ve Jameson, 2004), çünkü etkileşim ortamındaki değişen aydınlatma koşullarından kolayca rahatsız edilebilir.

Tablo 2.1: Yaygın olarak kullanılan göz hareket metrikleri ve anlamları (Russel, 2005).

Metrik	Anlam/Yorum	Referans
Odaklanma Sayısı	Daha fazla sayıda odaklanma, daha az verimli arama olduğunu gösterir	Goldberg ve Kotval, 1999
Odaklanma Süresi	Daha uzun bir odaklanma süresi, bilgilerin çıkarılmasındaki zorluğu gösterir veya nesnenin bir şekilde daha ilgi çekici olduğu anlamına gelir.	Just ve Carpenter, 1976
İlk Odaklanma Zamanı	Bir nesne veya alan üzerinde ilk odaklanma için daha kısa süre, daha iyi dikkat çekme özelliklerine sahip olduğu anlamına gelir.	Byrne ve diğ., 1999
Bakış (Gaze)	Bakış genellikle öngörülen bir alandaki tüm odaklanma sürelerinin toplamıdır. Bakış en iyi hedefler arasında dağıtılan dikkati karşılaştırmak için kullanılır.	Mello-Thoms ve diğ., 2002
Sıçrama Sayısı	Daha fazla sıçrama, daha fazla aramayı gösterir	Goldberg ve Kotval, 1999
Sıçrama Genliği	Daha büyük sıçramalar, mesafeden dikkat çekildiği için daha anlamlı ipuçlarını gösterir.	Goldberg ve diğ., 2002
Tarama yolu süresi	Daha uzun süreli tarama yolu, daha az verimli tarama anlamına gelir.	Goldberg ve Kotval, 1999
Tarama yolu uzunluğu	Daha uzun bir tarama yolu daha az verimli arama anlamına gelir	Goldberg ve diğ., 2002
Tarama yolu yönü	Tarama yolu yönü bir konunun arama stratejisini belirleyebilir	Aaltonen ve diğ., 1998
Odaklanma sayısı toplamı	Arayüzle etkileşim sırasında yapılan toplam sabitleme sayısının görsel aramanın verimliliği ile negatif korelasyonlu olduğu varsayılmıştır.	Cowen ve diğ., 2002 Kotval ve Goldberg, 1998
Her AOI'ye odaklanma sayısı	Her bir AOI'ye yönlendirilen sabitleme sayısı, bu arayüz elemanının önemiyle ilişkili olduğu varsayılır	Fitts ve diğ., 1950 Goldberg ve diğ., 2002
Ortalama odaklanma süresi	Kullanıcıların arabirime odaklandığı ortalama süre, daha uzun süreler bilgi bulma veya anlamada zorluk yaşadığını gösterir.	Cowen ve diğ., 2002 Fitts ve diğ., 1950 Goldberg ve diğ., 2002 Kotval ve Goldberg, 1998
Her AOI için ortalama odaklanma süresi	Her bir AOI'ye yönlendirilen bireysel odaklanmaların veya ardışık odaklanma gruplarının (bakışların) ortalama süresi, daha uzun süreler bilgilerin çıkarılmasında veya işlenmesinde zorluk olduğunu belirtmek için kullanılır.	Fitts ve diğ., 1950 Goldberg ve diğ., 2002 Russell, 2005
AOI sabitleme sırası	Her bir AOI için ilk odaklanma ortalama süre, daha düşük süreler hangi bölgenin en erken dikkat çektiğini belirtmek için kullanılır.	Russell, 2005
AOI geçiş yoğunluğu	Her bir AOI ile bitişik AOI'ler arasındaki ortalama geçiş sayısı, arama verimliliğini gösterdiği varsayılır.	Kotval ve Goldberg, 1998

2.3. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Son araştırmalar, bilişsel yükü ölçmek için kullanılan farklı yolların, öğrenme sırasındaki farklı bilişsel işleme türlerinden yararlanabileceğini göstermiştir (DeLeeuw ve Mayer, 2008). Bu nedenle bilişsel yük ölçümleri için geçerli ve güvenilir yol arayışları devam etmektedir. Öğrenme sırasında bilişsel işlemeyi ölçmek için kullanılan tekniklerin biride öğrencilerin göz sabitleme verilerinden yararlanarak ne düşündüklerini, incelenen üzerinde tanımlanan ilgi alanlarından alınan veriler yardımıyla yapılmaktadır (Mayer, 2010). Tıbbi görüntüler üzerinde yapılan göz takibi çalışmaları, katılımcıların yüksek görsel bileşene sahip görevleri işlerken, uzmanların acemilerden nasıl farklılaştığını temel göz izleme göstergelerini (örneğin, sabitlemelerin sayısı veya süresi) kullanarak elde etmek olmuştur (Jarodzka ve diğ., 2010). Eğitim alanında öğretmenlere yönelik göz hareketi çalışmalarında ağırlıklı olarak sınıf yönetimi konularıyla ilgili çalışmalar ele alınmıştır (Seidel ve diğ., 2020; van Es ve diğ. 2017; Wolff ve diğ. 2016).

Jarodzka ve diğ. (2010) tarafından yapılan araştırmada, algısal ve kavramsal stratejiler dahil olmak üzere performans ve süreç düzeyinde karmaşık, dinamik görsel uyaranları algılama ve yorumlamadaki uzmanlık farklılıkları incelenmiştir. Performans, göz hareketi ve sözlü rapor verileri yedi uzman ve 14 acemiden elde edilmiştir. Araştırma sonucu, acemilere kıyasla uzmanların uyaranın ilgili yönlerine daha fazla ilgi gösterdiğini, daha heterojen görev yaklaşımları kullandığını ve bilgiye dayalı kısayolları kullandığını göstermektedir.

Bednarik (2012), görsel dikkat stratejilerini yakalamak ve hata ayıklama sırasında ayrıntılı bir görsel dikkat hesabı oluşturmak için göz izleme kullanılmıştır. Araştırmada iki farklı düzeyde deneyime sahip programcı grubu, birden çok temsilin yardımıyla bir programın hatalarını ayıklamıştır. Ayrıca her bir temsile bakmak için harcanan zamanın oranı, görsel temsiller arasındaki dikkati değiştirme sıklığı ve anahtarın türü, hata ayıklamanın ardışık aşamalarında araştırıldı. Araştırma sonucu daha deneyimli programcıların kendilerine sunulan bilgileri entegre etmek için daha fazla çaba sarf ettiklerini ve süreç boyunca görsel stratejilerini değiştirebildiklerini göstermiştir. Özellikle, hata ayıklamanın sonraki aşamalarında kodu ve çıktı bilgisini ilişkilendirme eğiliminde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öte yandan, acemi programcılar iki strateji arasında dönüşümlü olarak ya birincil temsillerden birine katılıyor ya da bunlar arasında sık sık geçiş yapıyorlardı.

Tsai ve diğ. (2012) yapmış oldukları araştırmada, çoktan seçmeli bir bilim problemini çözerken öğrencilerin görsel dikkatini incelemek amacıyla göz izleme tekniği kullanılmıştır. Araştırmaya altı üniversite öğrencisi, dört görüntüden dört faktörün dört kombinasyonunu temsil eden heyelan tehlikelerinin oluşumunu tahmin etmek için bir problem çözme görevine katıldı. Araştırma sonucunda, görüntü temelli çoktan seçmeli bir bilim problemini çözerken, öğrencilerin genel olarak, reddedilen alternatiflere göre seçilen seçeneklere daha fazla önem verdiklerini ve ilgisiz faktörlere göre ilgili faktörleri incelemek için daha fazla zaman harcadıklarını gösterdi. Ayrıca, başarılı problem çözümler ilgili faktörlere daha fazla odaklanırken, başarısız problem çözümler problemi çözmede, ilgili faktörleri tanımada ve konsantrasyonu kendi kendine düzenlemede zorluklarla karşılaştığı ortaya çıkmıştır.

Jarodzka ve diğ. (2012) tarafından yapılan çalışma, öğrencilere uzman bir modelin semptomları görsel olarak nasıl araştırdığını ve yorumladığını (göz hareketi modelleme örnekler-EMME) göstererek, bu becerileri öğretmek için yeni bir öğretim yöntemi uygulamışlardır. Hastaların vaka videoları bir model (kontrol koşulu) ile sözlü olarak anlatılmış ve öğrencilere sunulmuştur. Deneysel çalışmada, katılımcılar modelin vaka videolarına eklenen göz hareketlerinin bir kaydını seyretmesi şeklinde olmuştur. Göz hareketleri, modelin odaklandığı özellikleri bir daire ile vurgulayarak veya modelin odaklanmadığı özellikleri bulanıklaştırılarak görüntülenmiştir. Deney sonuçları, vaka videolarındaki bulanıklaştırmanın öğrencilerin ilgisini ilgili özelliklere daha iyi yönlendirdiğini göstermektedir. Ayrıca, öğrencilerin klinik muhakeme becerilerini herhangi bir rehberlik olmaksızın yeni hasta vakalarının videolarıyla test ederken, bulanıklaştırma ile EMME'leri inceleyen katılımcılar, daire veya kontrol koşulundaki katılımcıların aksine, görsel arama ve semptomların yorumlama performansının arttığını gösterdi. Bu bulgular, bulanıklaştırmanın EMME'nin görsel gözlemlere dayalı klinik muhakemeyi başarılı bir şekilde iletebileceğini göstermektedir.

Mason ve diğ. (2013) tarafından yapılan çalışma, çevrimiçi okuma sürecini ve resimli bir bilim metninden çevrimdışı öğrenmeyi incelemiştir. Çalışma, bir metni göstermek için somut veya soyut bir resim kullanmanın etkilerini araştırmıştır. Metni ve resim işlemeyi izlemek için ise göz izleme metodolojisini kullanılmıştır. Deney sürecinde 59 onbirinci sınıf öğrencisine rastgele 3 okuma koşulu atandı: (a) yalnızca metin; (b) somut resimli metin; ve (c) soyut resim içeren metin. Çalışma sonucunda, somut veya soyut resim ile gösterilen metnin, tek başına

metinden daha iyi öğrenmeye yol açtığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca göz odaklanma verileri, soyut resmin metnin daha verimli işlenmesini teşvik ettiğini ortaya koymuştur.

Lindner ve diğ. (2014) tarafından yapılan araştırma, göz izleme metodolojisi kullanarak çoktan seçmeli bir bilgi değerlendirme testinde öğrencilerin karar verme süreçlerini incelemektir. Ön alan bilgisi yüksek ve düşük olan öğrencilerin 21 çoktan seçmeli testin maddelerini çözerken göz hareketleri kaydedildi. Araştırma sonucunda, ön alan bilgisi yüksek öğrencilerin doğru cevaplar için daha fazla zaman harcadıklarını ortaya koydu. Bu durum, ön bilgi düzeyleri yüksek olan öğrencilerin mevcut bilgi kaynaklarından dolayı doğru cevaba daha fazla zaman ayırdıklarını, düşük alan bilgisine sahip öğrencilerin bilgi eksikliğinden dolayı sezgisel olarak tüm şıklarda arama yaptıklarından gruplararası anlamlı farkın sebebinin ortaya koymaktadır.

Dzeng ve diğ. (2016) tarafından göz tekniği kullanılan araştırmada, deneyimli ve acemi işçilere yönelik dijital bir bina inşaat sahası oluşturularak, bariz ve belirgin olmayan tehlikeler (örn. Düşme, çökme ve elektrik çarpması) içeren dört işyerinden oluşan bir tehlike tanımlama deneyi tasarlanmıştır. Araştırma sonuçları, tecrübenin deneyimli işçilere hem açık ($p<0.001$) hem de açık olmayan tehlikeleri ($p=0.004$) acemi işçilerin yapabileceğinden önemli ölçüde daha hızlı bulmasını sağlamıştır. Ancak, tehlikeleri tanımlama doğruluğunu artırmadı, bu da genel iş deneyiminin güvenliğe özgü deneyime eşdeğer olmadığını ve çalışanların tehlikeleri tanımlamadaki doğruluğunu mutlaka iyileştirmeyebileceğini göstermiştir. Bununla birlikte, deneyimli işçiler tehlikeleri tanımlama konusunda daha özgüvenliydi, daha az odaklanma sergilediler ve tehlikeleri değerlendirmek için tarama yolları daha tutarlı olduğu görülmüştür.

Wolff ve diğ. (2016), göz izleme ölçümlerini ve sözlü sesli düşünmeyi kullanarak, uzman ve acemi öğretmenlerin sorunlu sınıf sahnelerini nasıl algıladıklarındaki farklılıkları araştırmaktadır. Çalışma, 35 deneyimli ortaokul öğretmeni (uzman) ve 32 eğitim veren öğretmen (acemi) ile gerçekleştirdi. Katılımcılar gerçek ders videolarını izleyerek, derste gördükleri ve bunun sınıf yönetimi ile nasıl ilgili olduğu hakkındaki düşüncelerini sözlü olarak ifade ederken göz hareketleri kaydedildi. Göz hareketlerinin analizi sonucunda acemilerin daha dağınık, uzmanların ise daha odaklanmış olduğunu göstermiştir. Uzman öğretmenler dikkatlerini ilgili bilgilerin mevcut olduğu alanlara odaklarken, acemi öğretmenlerin dikkatini sınıfa daha fazla dağıldığı görülmüştür. Uzmanların algısı daha fazla bilgi odaklı görünürken, acemiler daha fazla imaj odaklı görünüyordu.

Ho ve diğ. (2016), üç farklı uçuş geçmişine sahip pilotlar arasındaki göz hareketlerinin farklılıklarını araştırmıştır. Araştırmaya on bir katılımcı (ortalama 2.250 uçuş saatine sahip 2 askeri pilot, ortalama 5.360 uçuş saatine sahip 6 ticari pilot ve 3 acemi pilot) katılmıştır. Tüm katılımcılar, Boeing 747 simülatöründe iniş için gerçekleştirilen deney sırasında mobil göz izlem cihazı taktılar. Göz izleyici, tüm katılımcıların göz hareketi verilerini otomatik olarak kaydetti. Araştırma bulgularına göre: (1) farklı uçuş geçmişine sahip katılımcılar, farklı AOI görüntüleme sıralamalarına sahiptir; (2) askeri pilotlar ve acemilerin pilotlar çoğu zaman kokpitin dışını izleyerek geçirdiler; ancak, ticari pilotlar çoğu zaman Birincil Uçuş Ekranını görüntüleyerek geçirdi. Mevcut araştırma bulguları, sivil havayolları pilotlarıyla kıyaslanan askeri pilotlar için yapılan çalışmanın dönüşüm eğitimini geliştirmek için uygulanabileceğini göstermektedir.

Yamada ve diğ. (2017) yaptıkları çalışmada, kullanıcının çoktan seçmeli bir testi rastgele mi, tesadüfen mi, güvenle mi yoksa kendine güvenmeden mi cevap verdiğini göz izlem metodolojisi ile araştırmışlardır. Göz takibine dayalı, güvene duyarlı sistemler oluşturmak için ana dili İngilizce olmayanlar için İngilizce gramer ve kelime bilgisi hakkında çoktan seçmeli sorulardan oluşan uygulama geliştirilmiştir. Çalışma, 11 katılımcıdan oluşmaktadır. Katılımcılara İngilizce'yi anlama konusunda 80 çoktan seçmeli soru sorulmuştur. Çalışma sonucunda, güvenle cevap verip vermedikleri ile ilgili %90.1 ortalama doğruluk elde edilmiştir.

Bi ve Reid (2017) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin statik problemleri nasıl çözdüklerini gözlemlemek için göz izleme teknolojisini kullanılmıştır. Çalışma, yirmi katılımcıdan bilgisayar ekranında gösterilen dokuz statik problemi çözmeleri istenmiştir. Çalışma sonuçları, problemleri doğru çözenler ile yanlış çözenler arasında farklı göz bakış kalıplarının var olduğunu göstermektedir. Bu problem bağlamında kavramları doğru anlayanlar, anlamayanlara göre farklı bakış biçimleri de sergilediler. Bu sonuçlar, öğrencilerin problem çözme stratejileri ve zorlukları hakkında fikir verebileceğini göstermektedir.

Warren ve diğ. (2018) tarafından yapılan çalışmada, göz takibi kullanarak sitoloji örneklerini inceleyen acemi ve uzman veteriner patoloğların, görsel değerlendirme süreçleri arasındaki temel niceliksel ve niteliksel farklılıkları ortaya koymaktır. Acemi ve uzman katılımcılar göz izleme ekipmanı takarken her birine 10 sitoloji görüntüsü gösterildi. Bu süreçte aynı zamanda sesli düşünme protokolünü kullanarak düşünce süreçlerini sözlü olarak ifade etmelerini ve bunu bir tanı olarak formüle etmeleri istendi. Acemilerle karşılaştırıldığında, uzmanlar önemli ölçüde

daha yüksek tanısal doğruluk ($p < .017$), daha kısa tanı süresi ($p < .017$) ve tanısal ilgi alanlarını görüntüleme için harcanan zamanın daha yüksek yüzdesini ($p < .017$) gösterdiler. Uzmanlar yüksek sesle düşünme protokolünde daha önemli teşhis özellikleri ortaya çıkardı ve daha verimli göz hareketi modellerine sahipti. Bu bulgular, uzmanların hızlı tanı zamanı, etkili göz hareketi kalıpları ve ilgi alanlarını görüntüleme tercihlerinin, tanıları doğrulamak için daha etkili olduğunu göstermektedir.

Dong ve diğ. (2018), coğrafyacılar ile coğrafyacı olmayanlar arasındaki uzamsal yeteneklerdeki farklılıkları analiz etmek için göz izleme yöntemi gerçekleştirirler. Çalışmanın sonucunda, coğrafyacı olmayanlara kıyasla coğrafyacıların daha kısa harita okuma süresine, daha yüksek doğruluğa, önemli bilgi noktalarında daha fazla odaklanmaya, daha düşük bakış açlarına ve kilit noktalar için daha hızlı çıkarım hızına sahip olduklarını göstermiştir (Dong ve diğ., 2018).

Keil ve diğ. (2018) tarafından yapılan çalışma, harita azaltmanın rota tanıma ve belirli harita öğelerine yönelik görsel dikkat üzerindeki etkilerini araştırmak için, eklenen bir rotanın dışında kalan alanların şeffaf olarak görüntülediği haritalar oluşturdular. Katılımcılar öncelikle verilen bu rotaları ezberlemiştir. Değiştirilmemiş bu haritalarla ile indirgenmiş haritaların olduğu, eşleştirme yapılan bir hafıza deneyine katıldılar. Göz hareketi analizleri, indirgenmiş haritalarda, rotanın dışındaki alanların daha az sıklıkta odaklandığını ortaya çıkardı. Rota tanıma performansı haritanın indirgenmesinde etkilenmedi. Araştırmada elde edilen sonuçlar, göreve yönelik harita azaltmanın, rota tanıma için hiçbir maliyet ödemedi görsel dikkati ilgili harita öğelerine yönlendirebileceğini göstermektedir.

Koury ve diğ. (2019) araştırmalarında, lökosit tanımlama görevlerini yerine getirirken bir uzmanın bakışlarının video klibini sağlamanın, benzer tanımlama görevlerini yerine getiren acemilerin verimliliğini ve performansını artırıp artırmayacağını değerlendirmektir. Araştırmada, bir grup acemiye ($n=9$) uzman bakışını içeren eğitim materyalleri, diğer gruba ($n=12$) aynı içeriğe sahip ancak uzman bakış verisi olmadan eğitim materyalleri sağlanmıştır. Bir tanımlama görevi değerlendirmesi sırasında, sabitleme oranı ve toplam tarama yolu mesafesi dahil olmak üzere göz hareketi parametreleri ile görev tamamlama süresi ve doğruluk dahil olmak üzere performans ölçümleri toplandı. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, deney grubunda ortalama odaklanma süresi %13.2 daha uzun ($p < 0.02$) ve tarama yolu mesafesi %35.0 daha kısadır ($p=0.14$). Görev performans ölçümlerinin analizi sonucunda, gruplar arasında önemli bir fark olmadığını ortaya çıkarmıştır. Bu sonuçlar, deneysel grup tarafından

gerçekleştirilen daha verimli bir araştırmayı önermektedir ve görsel okuryazarlık gelişimini geliştirmek için bir uzmanın bakışını kullanarak eğitimin potansiyel etkinliğini göstermektedir.

Beitlova ve diğ. (2020) tarafından yapılan çalışma, 30 ilkokul öğrencisi ve coğrafya öğretmeni üzerinde yürütülen bir göz izleme çalışmasını kapsamaktadır. Çalışma, Çek okul dünyası atlasında bulunan tematik dünya haritalarını kullanarak on görevi araştırmıştır. Araştırmada üç araştırma sorusu soruldu: (i) Öğrenciler bu özel harita türlerini kullanarak öğrenebilirler mi? (ii) Okul atlasındaki kartografik görselleştirme yöntemleri yeterince seçilmiş mi? (iii) Öğretmen haritaları öğrencilerle aynı şekilde okuyor mu? Sonuçlar, öğrencilerin tematik haritaları kullanarak yeterince öğrenebileceklerini kanıtlamıştır. Cevaplarının ortalama doğruluğu %70'i aştığı görülmüştür. Öğrencilerin ve öğretmenin her bir görevdeki haritaları okuma biçimleri arasındaki fark, iki farklı tarama yolu karşılaştırma yöntemi uygulanarak nitel ve nicel olarak analiz edilmiştir. Çalışma coğrafya öğretmenin öğrencilerinden farklı bir yöntem uyguladığını ortaya çıkardı.

Keskin ve diğ. (2020) tarafından yapılan çalışma, harita hakkında bilgi alırken göz izleme ve elektroensefalogram (EEG) kullanarak farklı zorluk seviyelerinde (kolay, orta, zor) uzman ve acemi harita kullanıcılarının bilişsel süreçlerini araştırmaktır. Bu bağlamda, bilişsel yük ölçümleri yoluyla görev zorluğunun harita kullanıcılarının davranışları üzerindeki etkisini incelemek için çok sayıda uyarandan oluşan bir uzamsal bellek deneyi sunulmaktadır. Bilişsel yükü tanımlamak için reaksiyon süresi ve başarı oranının yanı sıra, odaklanma ve sıçrama ile ilgili göz izleme ölçümleri (yani ortalama odaklanma süresi, odaklanma sayısı, sıçrama genliği ve sıçrama hızı) ve EEG güç spektrumu (yani olayla ilgili değişiklikler alfa ve teta frekans bantlarında) kullanıldı. Odaklanma ölçümleri, uzmanlar ve acemiler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermezken, sıçrama ölçümleri aksini kanıtladı. İki grup arasında önemli bir fark ortaya çıkmasada, katılımcılar iyi ve nispeten kötü öğrenciler olarak sınıflandırıldığında genel performanslarında önemli bir fark bulundu.

Seidel ve diğ. (2020) yaptıkları çalışmada, temel karakteristik profilleri oluşturmada öğrenci katılımını gözlemleyen öğretmenin teşhis becerilerini araştırmaktadır. Çalışma görevi, bir video klibi gözlemlemeyi ve beş işaretli öğrenciyi temel profillerine göre teşhis etmeyi içermektedir. Araştırma sonucu uzman öğretmenlerin tutarsız profilleri yargılamada acemilere kıyasla daha doğru olduğunu göstermektedir. Hem acemi hem de uzman öğretmenler, öğrenci katılımından temel öğrenci profiline çıkarım yaparken geçerli davranışsal ipuçları gösterdiler. Uzmanların,

uyarlanabilir pedagojik eyleme ihtiyaç duyabilecek öğrenci profillerine (mücadele eden, hafife alan, ilgisiz öğrenciler) daha fazla bakış harcadıkları ortaya çıkmıştır. Çalışma, mesleki deneyimine göre öğretme sürecinde öğrencilere bireysel olarak teşhis koymada öğretmenin bakış verilerine ilişkin ilk kanıtı sağlamıştır.



3. MALZEME VE YÖNTEM

Bu bölümde çalışmanın hedefler doğrultusunda araştırmanın modeli ve deneysel deseni, verilerin toplandığı çalışma gurubu, araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve verilerin analizine ilişkin bilgiler yer almaktadır.

3.1. ARAŞTIRMA MODELİ VE DENEY DESENİ

Araştırmaya konu olan çalışma, veri toplama ve işleme açısından nicel bir çalışmadır. Bu bağlamda araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılacaktır. Tarama modelleri, geçmişte yahut halen var olan durumu var olduğu biçimde tanımlamayı amaçlayan, öteki araştırmalara nazaran daha büyük örneklemeler üzerinde yapılan araştırmalara denir. Araştırmaya konu olan olay, birey yahut nesne, kendi koşulları arasında ve olduğu gibi ortaya konulmaya çalışılır (Büyüköztürk ve diğ., 2008; Karasar, 2012). İlişkisel tarama modelinde iki veya daha fazla değişken arasında var olan değişimin ve/veya bu değişimin derecesinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. İlişkisel tarama da minimum iki değişken arasında farklılaşma olup olmadığına bakılmaktadır (Karasar, 2012).

Nicel verilerin toplanmasında veri toplama yöntemi olarak göz izleme kullanılmıştır. Göz izleme, zaman ve görev boyunca göz hareketi ve bakış konumu kaydedilerek görsel dikkat dağılımının gözlemlendiği yaygın bir deneysel yöntemdir (Carter ve Luke, 2020). Kontrollü deneyler, tepki süresi, psikofiziksel tepkiler, öznel kararlar ve göz izleme davranışı gibi insan davranışının farklı yönlerini ölçer (Acartürk, 2009). Gözlem türlerinden yapılandırılmış laboratuvar çalışması, kontrollü laboratuvar ortamlarında yapılmakta olup anket gibi bir veri toplama aracının gözleme uyarlanmış halidir. Bu araştırmalarda gözlenen davranışlar listesi çeşitli tekniklerle kayıt altına alınmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu çalışmada, yapılandırılmış laboratuvar ortamında verilerin toplanması göz takip cihazı kullanılarak yapılmaktadır.

Araştırma verilerinin toplanması, katılımcılar ile yüz yüze kişisel bilgi formu anketi ve göz izleme çalışması yapılarak elde edilmiştir. Göz izlem verilerinin toplanması için İstanbul Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu Başkanlığı Sayı:35980450-663.05- ve 2020/97 dosya numaralı Etik Kurul izni alınmıştır (EK-1 Etik Kurul İzni). Katılımcılardan araştırmaya kendi iradeleriyle katılmaları ve tez çalışması kapsamında verilerin

işlenmesine izin verdiklerini belgeleyen 'Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu'nu (EK-6 Gönüllü Onam Formu) imzalamaları istenmiştir. Daha sonra olası veri kaybını önlemek, sürecin daha etkin ve titiz olmasını sağlamak için çalışmanın süreci ve önemi hakkında gerekli bilgiler verilmiştir.

3.2. ÇALIŞMA GRUBU

Çalışmada araştırmacının yargılarını temel alarak, evrenin genelini temsil edebilecek ve ayrıca araştırma amaçlarına en uygun yanıtı verebilecek özelliklere sahip kişi ya da nesneler arasından seçilmesine dayalı olan, olasılıksız örneklem yöntemlerinden “amaçlı örneklem” yöntemi kullanılmıştır (Erdoğan, 2007; Kılıç, 2013; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Amaçlı (yargısal) örneklemede araştırmacı çalışmanın amacına en uygun olanları örnekleme alır ve kimlerin seçileceği konusunda kendi yargısını kullanır (Balcı, 2005). Araştırmacı, uygulanacak deney grubunu belirlerken, gönüllü olarak katılmayı kabul eden katılımcılar ile yapmayı seçmiştir.

Uygulama sürecine konu olan Desen dersini veren öğretim üyeleri bu dersi son 4 yıldır bölümde vermektedir. Deney grubunu oluşturan öğrencilere de aynı öğretim elemanları tarafından eğitim verilmiştir. Çalışma grubunun tespit edilmesinde temel seçim ölçütleri olarak şunlar belirlenmiştir;

- Formal eğitim sürecini veren eğitmenin çalışmaya katılmayı kabul etmesi
- Katılımcılara erişebilme kolaylığı
- Katılımcı sayısının hem deney hem de kontrol grubu için yeterli olması
- Katılımcıların çalışmaya katılmayı kabul etmiş olmaları
- Katılımcıların herhangi bir göz rahatsızlıklarının bulunmaması

Bu bağlamda araştırmanın deneysel çalışma grubunu, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü Resim-İş Eğitimi Öğretmenliği programında öğrenim gören 2, 3 ve 4. sınıf lisans öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmanın kontrol grubunu ise Bandırma Onyedil Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik bölümünde öğrenim gören 4.sınıf lisans öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma 2020-2021 eğitim öğretim yılı bahar döneminde yürütülmüştür. Çalışmaya kontrol grubundan 63, deney grubundan ise 69 olmak üzere toplam 132 öğrenci gönüllü olarak katılmıştır. Çalışmadan önce katılımcılara görme sorunları, göz hastalıkları ve anormallikleri veya çalışmayı etkileyebilecek herhangi bir

nörolojik veya psikiyatrik hastalığı olup olmadığı sorulmuş ve bu tür rahatsızlıkları olanlar çalışmaya dahil edilmemiştir. Ancak deneysel süreçte yaşanan veri kaybı neticesinde çalışma, kontrol grubundan 51 öğrenci ve deney grubunda 2. sınıftan 20, 3. sınıftan 19 ve 4. sınıftan 22 öğrenci olmak üzere toplam 112 öğrencinin katılımıyla tamamlanmıştır.

Çalışmada deney ve kontrol grubu olarak iki grup belirlenmiştir. Deney grubunu Desen dersini almış Resim-İş Eğitim bölümü öğrencileri oluştururken, kontrol grubunu bu dersi almamış Hemşirelik bölümü öğrencileri oluşturmaktadır. Katılımcıların demografik bilgileri ve onlara ait yüzde (%) ve frekans (N) dağılımları Tablo 3.1 ve Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.1: Katılımcıların demografik dağılımları.

Değişken	Kategori		N	%
Cinsiyet	Kadın		87	78
	Erkek		25	22
Bölüm	Hemşirelik (Kontrol Grubu)	İlgisiz (4. Sınıf)	28	25
		İlgili (4. Sınıf)	23	20
	Resim-İş Eğitimi (Deney Grubu)	2. Sınıf	20	18
		3. Sınıf	19	17
		4. Sınıf	22	20
Toplam			112	100.0

Tablo 3.1’de görüldüğü üzere; araştırmaya 25’i (%22) erkek, 87’si (%78) kadın olmak üzere toplam 112 öğrenci katılmıştır. Katılımcıların 51’i Hemşirelik (Kontrol Grubu) ve 61’i Resim-İş Eğitimi (Deney Grubu) bölümlerinde yer almaktadır. Kontrol grubunda resim sanatına ilgisi olmayanlar (İlgisiz Grup) 28 (%25), ilgisi olanlar (İlgili Grup) ise 23 (%20) katılımcıdır. Sınıf düzeyinde deney grubu 20 (%18) 2. sınıf, 19 (17) 3. sınıf ve 22 (20) 4. sınıf katılımcısından oluşmaktadır.

Tablo 3.2: Katılımcıların yaş dağılımları.

	Kategori	N	X	SS
Yaş	Hemşirelik (Kontrol Grubu)	51	22.98	1.97
	Resim-İş Eğitimi(Deney Grubu)	61	23.64	5.99

Tablo 3.2’de görüldüğü üzere; araştırmaya katılan kontrol grubu katılımcıların yaş aralığı 19-51 iken ortalaması 22.98 ± 1.97 hesaplandı. Deney grubu katılımcılarının yaş aralığı 21-33 iken yaş ortalaması 23.64 ± 5.99 olarak hesaplanmıştır. Araştırmada yaş ve cinsiyet değişken olarak kullanılmamıştır. Ek bilgi olarak çalışma grubundaki katılımcıların yaş ve cinsiyete göre dağılımı verilmiştir.

3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Katılımcılara uygulanan veri toplama araçları deney grubu ve kontrol grubu için de aynı araçlardır. Bu araçlar Demografik Bilgi Formu, Göz Takip Cihazı ve Başarı Testi Görsel Materyallerini oluşturmaktadır.

3.3.1. Demografik Bilgi Formu

Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu katılımcılarının kişisel bilgilerini toplamak için araştırmacı tarafından uzman görüşü alınarak demografik bilgi formu geliştirilmiştir. Çalışmanın ilk aşamasına katılmaya uygun olan katılımcılar tarafından demografik bilgi formu doldurulmuştur. Form katılımcıların demografik bilgilerine ilişkin yaş, cinsiyet, bölüm ve sınıf bilgileri ile resim / çizim sanatındaki geçmiş deneyimleri ve ilgileri hakkında bilgiler olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Formda yer alan sorular Ek-4'te verilmiştir.

3.3.2. Göz İzleme Cihazı ve Yazılımı

Araştırmada veri toplama aracı olarak, katılımcıların görseller üzerindeki bilgilerini ölçmek için hazırlanmış başarı testinin uyarlandığı göz izlem yöntemi kullanılmıştır. Göz izlem, katılımcının görsel öge üzerinde nereye, ne zaman, ne kadar süre, kaç kere, anlık ve geçmiş zamandaki dikkatinin nereye yoğunlaştığı ve niyetinin zihinsel durumunu belirlemek için katılımcının göz hareketlerini takip eden cihazdır. Göz izleme yöntemi ile bir resme bakma veya görsel bir ögeyi inceleme durumunda, gözün hareketleri incelenerek, kişinin baktığı görsel unsuru nasıl algıladığı ve görsel bilgiyi, bilişsel süreçlerindeki örtük bilgi ile nasıl etkileştirdiği hakkında araştırmacılara bilgiler sunmaktadır. Göz izleme cihazı, göz bebeğini kızılötesi yansımaya yakalayan bir donanım ve bu yansımaların ekran üzerindeki konumlarına göre durumunu işleyen yazılımdan oluşmaktadır. Göz izleme cihazı bilişsel süreç gerektiren tüm görsel bilimlerde sıkça kullanılmaktadır. Günümüzde özellikle kullanılabilirlik, psikoloji, tıp, pazarlama, reklam, tasarım ve eğitim alanlarında bu cihazların kullanımı oldukça artmıştır (Çağıltay, 2011; Duchowski, 2003; Just ve Carpenter, 1976; Mele ve Federici, 2012; Rayner 1998; Russell, 2005).

Göz izleme cihazları, göz pozisyonlarının gerçek zamanlı olarak ekran üzerindeki sabitleme sayısı, odaklanma süresi, ilk odaklanma zamanı, bakış (gaze), sıçrama sayısı, sıçrama genliği, tarama yolu süresi, tarama yolu uzunluğu, tarama yolu yönü, her AOI'ye odaklanma sayısı, ortalama odaklanma süresi, her AOI için ortalama odaklanma süresi, AOI odaklanma sırası ve

AOI geçiş yoğunluğu gibi veriler sağlar. Gerçek zamanlı nicel istatistiksel değerlerde katılımcının görsel ge üzerindeki tüm bilişsel süreçler hakkında araştırmacıya fikirler sunmaktadır (Duchowski, 2007; Holmqvist ve diğ., 2011; Russel, 2005).

Bu araştırmada katılımcıların görsel başarı testi için oluşturulan görsel sorulara nasıl cevap verdikleri göz izlem süreçlerinde Tobii Pro X2-60 60Hz model göz izleme cihazı ve Tobii Pro Lab yazılımıyla takip edilmiştir. Yazılım ve donanım Dell marka Precision M6800 model, 4'nc Nesil Intel® Core™ i7 Extreme işlemcisine ve 44 cm (17.3") UltraSharp FHD (1920x1080) ekran özelliklerine sahip taşınabilir bir bilgisayar üzerinde bulunmaktadır. Tobii Pro X2-60, monitörlere veya dizüstü bilgisayarlara takılarak, fiziksel nesneler üzerinde göz takibi yapmak için çeşitli kurulumlarda kullanılabilen bağımsız bir göz izleyicidir. Katılımcıların doğal davranışlarının ayrıntılı araştırılması için göze çarpmayan uzunluğu yalnızca 184 mm (7,2 in) olan bir göz izleyicidir. Geniş kafa hareketi özgürlüğü, katılımcının kayıt sırasında doğruluğu ve hassasiyeti korurken hareket etmesine izin verir. Katılımcının göz kornealarında yansıma desenleri oluşturmak için kızılötesi aydınlatıcılar kullanır. Bu yansıma örüntüleri, katılımcıyla ilgili diğer görsel verilerle birlikte görüntü sensörleri tarafından toplanır. Gelişmiş görüntü işleme algoritmaları, gözler ve korneal yansıma modelleri dahil olmak üzere ilgili özellikleri tanımlar. Tobii Pro X2-60 ile işlenen göz sinyalleri Tobii Pro Lab yazılımına aktarılır.

Tobii Pro Lab yazılımı, göz izleme deneyinin tasarımı, uygulanması ve analizi için bir ortam sağlar. Hazırlanan görsel çalışma testi ile ilgili odaklanmalar, sıçramalar, ısı haritaları, ilgi alanları (AOI), bakış, ziyaret vb. tüm istatistiksel değerler hem görselleştirilmiş hem de ham veri olarak araştırmacıya aktarılır. İstatistiksel programlar tarafından analiz edilmeye hazır olarak dışarı aktarılan veriler üzerinden her türlü istatistiksel analizler yapılabilir.

3.3.3. Başarı Testi Görsel Materyalleri

Araştırmada Desen dersi almış Resim bölümü öğrencileri ile bu dersi almamış Hemşirelik bölümü ğrencilerinin derse yönelik bilişsel süreçlerini karşılaştırmak için Tobii X2-60 göz izleme cihazı ve başarı testi kullanılmıştır.

Araştırmanın amacına uygun olarak formal öğrenim süreçleri kapsamında Desen dersinin içeriklerine yönelik bilişsel süreçlerin ayırt edilebilmesi için katılımcılara resimler gösterilmiş ve resimlerin ilgili sorular bağlamında incelemeleri istenmiştir. Araştırmanın temelini oluşturan

başarı testi, Resim Bölümde son 4 akademik yılda “Desen” dersini yürüten beş alan uzmanı akademisyen ile araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Başarı testinin, geçerlilik ve güvenilirliği sağlamak için İstanbul Üniversitesi Matematik, İşletme ve Biyoloji bölümlerinde öğrenim gören 15 öğrenci kontrol grubu, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Resim ve Grafik Tasarım bölümlerinde öğrenim gören 15 öğrenci ise deney grubu olarak çalışmaya katılmıştır. Çalışma sonunda elde edilen ısı haritası, bakış yolu ve belirlenen ilgi alanı (Area of Interest-AOI) bölgelerine ait sıçramalar ve odaklanmalar ait metrikler analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda başarı testi son hali oluşturulmuştur. Desen dersinin kazanımlarından çizgi, ışık, doku, perspektif, rakursi, üçgen kompozisyon, profil, yapay ve organik nesneler ile perspektiften kaçış noktaları gibi kazanımların ayırt edilmesi için katılımcılara gösterilen resim ve soru/görevler şu şekildedir;

Tablo 3.3: Göz izleme görsel başarı testi.

Sorular	Kullanılan Resimler	Süre
1. Resimdeki ışıklı alanlara çoktan aza doğru bakınız.	The Virgin and Child with Saint Anne and Saint John the Baptist 1499-1500 (Leonardo Da Vinci)	5 sn
2. Resimdeki dokulu alanlara çoktan aza doğru bakınız.	Edgar Degas Manet Seated, Right Profile, 1864 (Edgar Degas)	5 sn
3. Resimde gördüğünüz düz çizgilere bu sıra ile bakınız.	Femme assise dans une chaise (Dora) – 1938 (Picasso)	5 sn
4. Resimde gördüğünüz dikey çizgilere bu sıra ile bakınız.		5 sn
5. Resimde gördüğünüz yatay çizgilere bu sıra ile bakınız.		5 sn
6. Resimde gördüğünüz eğri çizgilere bu sıra ile bakınız.		5 sn
7. Resimde gördüğünüz kesişen çizgilere bu sıra ile bakınız.		5 sn
8. Resimde organik nesnelere biçimini veren çizgileri inceleyiniz.	Femm Görecelik, Relatividad, 1953, (M. C. Escher)	10 sn
9. Resimde yapay nesnelere biçimini veren çizgileri inceleyiniz.		10 sn
10. Resme derinlik hissi veren çizgileri inceleyiniz.	Scala Regia in the Apostolic Palace, Vatican (Giovanni Lorenzo Bernini)	10 sn
11. Resimde rakursi tekniğinin kullanıldığı yeri inceleyiniz.	The School of Athens, 1509–1511, Apostolic Palace, Vatican City , (Raphael)	5 sn
12. Resimdeki perspektif kaçış noktalarına bakınız.	Draw city buildings, Colégio Pedro II Campus Tijuca II LPTD - Desenho, http://www.cp2.g12.br/blog/tijuca2/files/2019/05/1%C2%BA-ANO-M%C3%89DIO-RODRIGO-Perspectiva.pdf	5 sn
13. Resimde profilden çizilmiş figüre bakınız.	The Birth of Venus, 1485–1486, Uffizi Gallery, Sandro Botticelli	5 sn
14. Resimde üçgen kompozisyondaki odak noktasına bakınız.	The Baptism of Christ, 1472–1475, Uffizi Gallery, (Leonardo Da Vinci)	5 sn

3.4. ARAŞTIRMA ORTAMI

Çalışmada verileri toplamak için İstanbul Üniversitesi Enformatik Bölümü İnsan Bilgisayar Etkileşimi Laboratuvarı bünyesinde bulunan Dell marka Precision M6800 model, 4'üncü Nesil Intel® Core™ i7 Extreme işlemcisine ve 44 cm (17.3") UltraSharp FHD (1920x1080) ekran özelliklerine sahip taşınabilir bilgisayar, Tobii Pro X2-60 model göz izleme cihazı ve Tobii Pro Lab yazılımı kullanılmıştır. Sistem, bakış verilerini ortalama 0.5° görsel açı doğruluğu ile 60 Hz'de kaydetmiştir. Araştırmada deney grubunu oluşturan öğrencilere ait veriler, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Resim-İş Eğitimi Öğretmenliği Bölümü tarafından sağlanan ses ve ışık yalıtımlı boş bir ofise sistem kurulduktan sonra toplanmıştır. Çalışmanın kontrol grubunun veri toplama işlemi, sistem Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi yönetimi tarafından sağlanan ses ve ışık yalıtımlı boş bir ofise kurulduktan sonra gerçekleştirilmiştir.

3.5. VERİLERİN TOPLANMASI

Çalışmanın deneysel sürecini oluşturan göz izlem başarı testini 9 resim ve bunlar için hazırlanan 14 soru oluşturmaktadır. Başarı testi, alan uzmanları ve araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Başarı testinin güvenilirliği için 15 kontrol grubu ile 15 deney grubu öğrencisine ön test uygulanarak son hali oluşturulmuştur.

Çalışmanın veri toplama sürecinde laboratuvar önünde kalabalığın ve sıra oluşumunun önüne geçmek için ilgili bölümün öğretim üyeleri ile koordinasyon kurularak, gönüllü katılımcılarla belirlenen gün ve saatte sıra ile görüşülmüştür. Katılımcılara başarı testine başlamadan önce bilgilendirme yapılmış, akıllarına takılan soruları cevaplandırılmış, sonrasında ise yazılı izinleri alınmıştır. Katılımcılar demografik bilgilerini içeren formu doldurduktan sonra göz izleme başarı testine geçmişlerdir. Göz izleme testi öncesinde katılımcının bilgisayarla mesafesi ortalama 50 cm ile 70 cm olarak ayarlanmış, ardından Tobii Pro Lab göz izleme yazılımı en uygun mesafe aralığına konumlandırılmıştır. Deneye başlamadan önce katılımcılara çalışmanın süreci, görsellerin sayısı ve süresi ile soruların türü açık bir şekilde açıklanmıştır. Test sürecinin başında katılımcının, ekranın tamamının görme alanında olup olmadığı ve test sürecine uygun olup olmadığının tespiti için 9 noktalı kalibrasyon testi uygulanmıştır. Katılımcıların göz kalibrasyonlarının göz izlemeye uygun seviyede olduğu tespit edildikten sonra araştırma amaçları doğrultusunda hazırlanan başarı testine geçilmiştir. Her soru/soru grubu sorulmadan

önce ilgili resim 10 saniye boyunca katılımcıya gösterilerek incelenmesi istenmiştir. Katılımcı ilgili resme ait soruyu okuyup anladığını belirttikten sonra, soru bağlamında incelemesi için ilgili resim belirlenen süre içerisinde katılımcıya gösterilmiştir. Çalışma her katılımcı için 8 dakika ile 12 dakika aralığında sürmüştür.

3.6. VERİLERİN ANALİZİ

Katılımcı verilerinin elde edilmesinde Tobii Pro Lab v1.163 ve SPSS 18.0 programları kullanılmıştır. Çalışmada öncelikli olarak frekans, yüzde, ortalama ve standart sapma gibi temel tanımlayıcı istatistikler kullanılmıştır. Araştırmanın hipotezleri 0.95 güven düzeyinde ve ($p=.05$) hata düzeyinde gerekli hesaplamalar yapılarak yorumlanmıştır. Parametrik ve non-parametrik olmayan testlerin kullanılabilmesi için öncelikli olarak verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığı tespit edilmiştir (Büyüköztürk, 2020). Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için yaygın olarak Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilks testleri kullanılmaktadır (Sipahi ve diğ., 2006). Grup büyüklüğü 50'den büyük olduğunda Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi, küçük olması durumunda Shapiro-Wilks testi, verilerin normallğe uygunluğunu incelemeye kullanılan iki testtir (Büyüköztürk, 2020). Verilerin normal dağılım gösterdiği durumlarda araştırma sorularına yönelik olarak gruplar arası farklılıkların incelenmesi için parametrik testlerden bağımsız gruplar t-testi ve tek faktörlü (yönlü) varyans analizi (One-Way ANOVA) kullanılmıştır. Diğer taraftan non-parametrik testler için Mann Whitney U-Testi ve Kruskal-Wallis testleri kullanılmıştır.

3.6.1. Veri Analiz Metrikleri

Odaklanmaların anlamı içeriğe bağlıdır. Belirli bir AOI'de daha yüksek sabitleme oranı, içeriğine olan ilginin arttığını gösterebilir. Bununla birlikte, anlamada çaba / güçlük olduğunu da gösterebilir (Poole ve Ball, 2005). Gözlerin ilgilenilen bir alana (AOI) sabitlendiği zaman olan odaklanma süresi, bilişsel işleme yükünün hassas bir ölçüsüdür (Russo ve Doshier, 1983). Sabitleme yapısı, katılımcıların bir görüntüden (AOI olarak kabul edilir) bilgileri algılama biçimini yansıtabilir. Bir katılımcı, karar vermeden önce diğer AOI'lere baktıktan sonra AOI'ye yalnızca birkaç kez veya daha karmaşık durumlarda birçok kez girebilir. Bu nedenle çalışmamızda odaklanma ve ziyaret süresi ile sayısı önemlidir.

Bu çalışmada, katılımcıların görsel içeriklerde bilişsel süreçlerinde ki anlamlı bilginin ortaya çıkarılması sağlamak için dört göz izlem metriği kullanılmıştır (Tobii, 2021b):

1. Odaklanma: Gözlerin göreceli olarak hareketsiz olduğu, merkezi foveal görmeyi yerinde tutan ve böylece görme sisteminin neye bakıldığına dair ayrıntılı bilgi alınabildiği zaman dilimleri olarak tanımlanabilir.
2. Ziyaret: Çıkış sıçramasından önce, AOI üzerindeki ilk odaklanma başlangıcı ile AOI üzerindeki son odaklanmanın sonuna kadarki bakış verileri (eksik veriler dahil) olarak tanımlanır.
3. Bakış: (ISO 15007-1), bakış verilerinin bölümü olarak tanımlanır (eksik veriler dahil), AOI giriş esnasındaki sıçrama ile AOI üzerindeki son odaklanmanın sonuna kadar olan verileri kapsar.
4. Sıçrama: Foveayı bir noktadan diğerine hızla hareket ettirmek için kullanılan göz hareketi türüdür.

Bu metriklerde kullanılan alt metrikler;

- a. Sayı: Belirli bir zaman aralığında meydana gelen olayların sayısı (Genel/İlgi Alanında (AOI)).
- b. Süre: Hedef Görsel/AOI'deki ilk bakış noktası ile son bakış noktası arasında geçen süre.
- c. İlk Odaklanma: Hedef Görsel/AOI'deki ilk odaklanma.
- d. Genlik: Sıçramadan önce gelen odaklanma centroidi ile sıçramayı takip eden odaklanma centroidi arasındaki mesafe.

Araştırmada kullanılan veriler, Tobii Pro Lab ile görsel materyaller üzerinde her bir cevap için çizilen İlgi Alanından (AOI) alınan veriler ve görsellerin tamamından alınan verilerden oluşmaktadır. Görseller için alınan genel veriler; Odaklanma Sayısı (Number Of Fixations), Sıçrama Sayısı (Number Of Saccades) birim olarak adet, İlk Odaklanma Süresi (Duration of First Fixaton), İlk Ziyaret Süresi (Duration of First Visit), İlk Bakış Süresi (Duration of First Glance), Ortalama Odaklanma Süresi (Average Duration of Fixations), Ortalama Ziyaret Süresi (Average Duration of Visits) ve Ortalama Bakış Süresi (Average Duration of Glances) birim olarak milisaniye, Toplam Odaklanma Süresi (Total Duration of Fixations), Toplam Ziyaret Süresi (Total Duration of Visit) ve Toplam Bakış Süresi (Total Duration of Glance) birim olarak milisaniye, Maksimum Odaklanma Süresi (Maximum Duration of Fixations), Maksimum Ziyaret Süresi (Maximum Duration of Visit) ve Maksimum Bakış Süresi (Maximum Duration of Glance) birim olarak milisaniye, Ortalama Göz Bebeği Büyüklüğü (Average Pupil Size) birim olarak milimetre, Sıçramaların Ortalama Genliği (Average Amplitude of Saccades) ve

Sıçramaların Toplam Genliği (Total Amplitude of Saccades) ise birim olarak derece (açı) kullanılmıştır. AOI'den alınan veriler; Odaklanma ve Ziyaret sayısı birim olarak adet, Ortalama; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi birim olarak milisaniye, İlk; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi birim olarak milisaniye, Toplam; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi birim olarak milisaniye ve Maksimum; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi birim olarak milisaniye kullanılmıştır.



4. BULGULAR

Araştırmada kontrol (Desen dersi almamış katılımcılar) ve deney (Desen dersi almış katılımcılar) gruplarındaki katılımcıların göz izlem başarı testi ve kişisel bilgi formundan elde edilen veriler, Tobii Pro Lab ve SPSS-18 programında analiz edilmiştir. Elde edilen bulguların anlamlılık düzeyi $p=.05$ kabul edilmiştir. Araştırmada elde edilen bulgular ve bulgular doğrultusunda yapılan yorumlar aşağıda alt başlıklar halinde sunulmuştur.

1. Deney ve Kontrol Grupları arasında görsellerdeki AOI dağılımlarında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Bakılan görsellerdeki AOI dağılımlarında deney grubu katılımcılarının sınıf düzeyi arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Bakılan görsellerdeki AOI dağılımlarında kontrol grubu katılımcılardan resim sanatına ilgisi olan ile olmayanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Bakılan görsellerdeki AOI dağılımlarında deney grubu ile kontrol grubu katılımcılarından resim sanatına ilgisi olanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Deney ve kontrol grupları arasında görselleri değerlendirme durumlarına ilişkin anlamlı bir fark var mıdır?
6. Deney ve kontrol grupları arasında görselleri ön inceleme durumlarına ilişkin bir fark var mıdır?

4.1. DENEY VE KONTROL GRUPLARI ARASINDA AOİ İLİŞKİN BULGULAR

Araştırmada öncelikli olarak Desen eğitimi almış katılımcılar (Deney) ile bu eğitimi almamış katılımcılar (Kontrol) arasında AOİ'ye ait göz izlem verilerinden Odaklanma ve Ziyaret sayısı, Ortalama; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi, İlk; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi, Toplam; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi ve Maksimum; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi verileri analiz edilmiştir.

4.1.1. Odaklanma ve Ziyaret Sayısı Bulguları

Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu katılımcılarının AOİ'ye ait göz izleme verilerinde parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda verilerin normal dağılım gösterdiği [$p>.05$] tespit edilmiş ve bağımsız gruplar t-testinin kullanılmasına karar verilmiştir.

Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinde, Odaklanma ve Bakış sayısı değerlerinin t-testi analiz sonuçları Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1: AOI'ye yönelik odaklanma ve ziyaret sayılarının gruplara göre T-Testi sonuçları.

	Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	P
Odaklanma Sayısı	Kontrol	51	4.74	.99	110	4.81	.000
	Deney	61	5.95	1.54			
Ziyaret Sayısı	Kontrol	51	3.30	.76	110	1.57	.118
	Deney	61	3.53	.80			

Tablo 4.1 incelendiğinde katılımcıların AOI'ye yönelik odaklanma sayılarında gruplara göre anlamlı farklılık göstermektedir, $[t(110)=4.81, p<.05]$. Deney grubunun AOI için odaklanma ortalamaları ($\bar{X} = 5.95$), kontrol grubuna ($\bar{X} = 4.74$) göre daha yüksektir. Dolayısıyla deney grubunun, kontrol grubuna göre doğru cevaba daha çok odaklandıkları söylenebilir. Ancak katılımcıların AOI'ye yönelik ziyaret sayılarında gruplara göre anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir, $[t(110)=1.57, p>.05]$. Bu kapsamda ziyaret sayısının gruplar bağlamında herhangi bir farklılık yaratmadığı ifade edilebilir. Bu bulgu, görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede odaklanma sayısının etkili olduğunu ancak ziyaret sayısının etkili olmadığını göstermektedir.

4.1.2. İlk; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları

Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinde parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda ilk odaklanma süresinin verileri normal dağılım göstermediğinden ($p<.05$), Mann-Whitney U-Testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Diğer taraftan ilk bakış ve ziyaret süreleri normal dağılım gösterdiğinden ($p>.05$), bağımsız gruplar t-testinin kullanılmasına karar verilmiştir. İlk odaklanma süresine ait Mann Whitney U testi sonucu Tablo 4.2'de, ilk ziyaret ve bakış süresine ait bağımsız t-testi analiz sonuçları ise Tablo 4.3'de verilmiştir.

Tablo 4.2: AOI'ye yönelik ilk odaklanma süresinin gruplara göre U-Testi sonucu.

	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
İlk Odaklanma Süresi	Kontrol	51	52.95	2700.50	1374.50	.290
	Deney	61	59.47	3627.50		

Buna göre deney grubu ile kontrol grubu arasında ilk odaklanma süresi bağlamında anlamlı bir fark bulunmamıştır: [$U=1374.50$, $p>.05$]. Bu bulgu, görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede ilk odaklanma süresinin etkili olmadığını göstermektedir.

Tablo 4.3: AOI'ye yönelik ilk ziyaret ve ilk bakış süresinin gruplara göre T-Testi sonuçları.

	Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	P
İlk Ziyaret Süresi	Kontrol	51	470.28	191.07	110	4.58	.000
	Deney	61	709.38	328.40			
İlk Bakış Süresi	Kontrol	51	493.21	192.49	110	4.54	.000
	Deney	61	731.39	329.87			

Katılımcıların cevap olarak belirlenen AOI'ye yönelik ilk ziyaret süresinde gruplara göre anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir, [$t(110)=4.58$, $p<.05$]. Deney grubunun AOI'ye yönelik ilk ziyaret süresi ($\bar{X}=709.38$) iken, kontrol grubunun ilk ziyaret süresi ($\bar{X}=470.28$)'dir. Dolayısıyla deney grubunun, kontrol grubuna göre AOI'ye ilk ziyarette daha uzun süre ziyaret ettikleri söylenebilir. Yine katılımcıların AOI'ye yönelik ilk bakış süresinde gruplara göre anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir, [$t(110)=4.54$, $p<.05$]. Bu kapsamda deney grubu katılımcılarının AOI'ye yönelik ilk bakış süresi ($\bar{X}=731.39$) iken, kontrol grubunun ilk bakış süresi ($\bar{X}=493.21$)'dir. Dolayısıyla deney grubunun, kontrol grubuna göre AOI'ye ilk bakışta daha uzun süre baktıkları ifade edilebilir. Bu bulgu, görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede, ilk ziyaret süresi ve ilk bakış süresinin etkili olduğunu göstermektedir.

4.1.3. Ortalama; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları

Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinde parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda ortalama odaklanma süresinin normal dağılım gösterdiği ($p>.05$) tespit edilmiş ve bağımsız gruplar t-testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Diğer taraftan ortalama bakış ve ortalama ziyaret süreleri normal dağılım göstermediğinden ($p<.05$), Mann-Whitney U-Testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Ortalama odaklanma süresine ait t-testi sonucu Tablo 4.4'de, ortalama ziyaret ve bakış süresine ait Mann Whitney U-Testi analiz sonuçları ise Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.4: AOI'ye yönelik ortalama odaklanma süresinin gruplara göre T-Testi sonucu.

	Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	P
Ortalama Odaklanma Süresi	Kontrol	51	838.68	271.66	110	.049	.961
	Deney	61	841.34	302.17			

Katılımcıların AOI'ye yönelik ortalama odaklanma sürelerinde gruplararası anlamlı farklılık tespit edilememiştir, [$t(110)=.049$, $p>.05$]. Kontrol grubunun AOI'ye yönelik ortalama odaklanma süresi ($\bar{X}=838.68$) iken, deney grubunun ortalama odaklanma süresi ($\bar{X}=841.34$)'tür.

Tablo 4.5: AOI'ye yönelik ortalama: ziyaret ve bakış süresinin gruplara göre U-Testi sonuçları.

		Grup		Sıra	Sıra Toplamı	U	p
				Ortalaması			
Ortalama Ziyaret Süresi		Kontrol	51	46.06	2349.00	1023.00	.002
		Deney	61	65.23	3979.00		
Ortalama Bakış Süresi		Kontrol	51	46.45	2369.00	1043.00	.003
		Deney	61	64.90	3959.00		

Cevap olarak belirlenen AOI'ye yönelik, deney grubu ile kontrol grubu arasındaki ortalama ziyaret süresi ve ortalama bakış süresine yönelik Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 4.5'te verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda deney grubu ile kontrol grubu katılımcıları arasında ortalama ziyaret süresi bağlamında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur: [$U=1023.00$, $p<.05$]. Sıra ortalamaları dikkate alındığında deney grubu katılımcılarının, kontrol grubu katılımcılarına göre AOI'yı daha fazla süre ziyaret ettikleri anlaşılmaktadır. Yine deney grubu ile kontrol grubu arasında ortalama bakış süresi bağlamında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur: [$U=1043.00$, $p<.05$]. Sıra ortalamaları dikkate alındığında deney grubu katılımcılarının, kontrol grubu katılımcılarına göre AOI'ye daha fazla süre bakış yönelttikleri anlaşılmaktadır. Bu bulgu, AOI'yı tespit etmede ortalama ziyaret süresi ve ortalama bakış süresinin ayırt etmede etkili olduğunu göstermektedir.

4.1.4. Toplam; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları

Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinde parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda verilerin normal dağılım gösterdiği ($p>.05$) saptanmış ve bağımsız gruplar t-testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinde, Toplam Odaklanma Süresi, Toplam Ziyaret Süresi ve Toplam Bakış Süresi değerlerinin bağımsız t-testi analiz sonuçları Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6: AOI'ye yönelik toplam; odaklanma, ziyaret ve bakış süresinin gruplara göre T-Testi sonuçları.

		Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	P
Toplam Odaklanma Süresi		Kontrol	51	1558.63	425.68	110	3.44	.001
		Deney	61	1897.36	585.12			
Toplam Ziyaret Süresi		Kontrol	51	1613.67	434.60	110	4.18	.000
		Deney	61	2021.51	570.47			
Toplam Bakış Süresi		Kontrol	51	1709.35	446.85	110	4.08	.000
		Deney	61	2117.91	585.20			

Katılımcıların cevap olarak belirlenen AOI'ye yönelik toplam odaklanma süresinde gruplara göre anlamlı bir farklılık göstermektedir, $[t(110)=3.44, p<.05]$. Bu durumda deney grubu katılımcılarının AOI'ye yönelik toplam odaklanma süresi ($\bar{X}=1897.36$), kontrol grubuna ($\bar{X}=1558.63$) göre cevaplara toplam odaklanma süresinde daha uzun süre odaklandığına ulaşılmıştır. Bu bulgu, deney grubunun kontrol grubuna göre AOI'ye toplam odaklanma süresi bağlamında daha uzun süre odaklandıklarını göstermektedir. Yine katılımcıların cevap olarak belirlenen AOI'ye yönelik toplam ziyaret süresinde gruplara göre anlamlı bir farklılık göstermektedir, $[t(110)=4.18, p<.05]$. Dolayısıyla deney grubu katılımcılarının AOI'ye yönelik toplam ziyaret süresi ($\bar{X}=2021.51$), kontrol grubuna ($\bar{X}=1613.67$) göre cevaplara toplam ziyaret süresinde daha çok ziyaret ettiklerine ulaşılmıştır. Bu durumda deney grubunun kontrol grubuna göre AOI'ye toplam ziyarette daha uzun süre ziyaret ettikleri ifade edilebilir. Ayrıca katılımcıların AOI'ye yönelik toplam bakış süresinde gruplara göre anlamlı bir farklılık göstermektedir, $[t(110)=4.08, p<.05]$. Diğer bir ifadeyle deney grubu katılımcılarının AOI'ye yönelik toplam bakış süresi ($\bar{X}=2117.91$), kontrol grubuna ($\bar{X}=1709.35$) göre cevaplara toplam bakış süresinde daha çok baktıkları söylenebilir. Dolayısıyla eğitim alan katılımcıların eğitim almayan katılımcılara göre doğru cevaba toplam bakışta daha uzun süre baktıkları söylenebilir. Bu bulgu, görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede, toplam odaklanma süresi, toplam ziyaret süresi ve toplam bakış süresinin etkili olduğunu göstermektedir.

4.1.5. Maksimum; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları

Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinde parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda verilerin normal dağılım gösterdiği ($p>.05$) saptanmış ve bağımsız gruplar t-testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinde,

Maksimum Odaklanma Süresi, Maksimum Ziyaret Süresi ve Maksimum Bakış Süresi değerlerinin bağımsız t-testi analiz sonuçları Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.7: AOI’ye yönelik maksimum; odaklanma, ziyaret ve bakış süresinin gruplara göre T-Testi sonuçları.

		Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	P
Maksimum Odaklanma Süresi		Kontrol	51	1019.90	323.01	110	1.43	.154
		Deney	61	1122.58	417.06			
Maksimum Ziyaret Süresi		Kontrol	51	761.52	222.51	110	5.36	.000
		Deney	61	1063.77	347.09			
Maksimum Bakış Süresi		Kontrol	51	785.57	223.72	110	5.36	.000
		Deney	61	1089.07	348.60			

Tablo 4.7 incelendiğinde katılımcıların cevap olarak belirlenen AOI’ye yönelik maksimum odaklanma süresinde gruplara göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir, $[t(110)=1.43, p>.05]$. Dolayısıyla deney grubunun kontrol grubuna göre AOI’ye maksimum odaklanma süresi bağlamında anlamlı farklılık yaratmadığı ifade edilebilir. Diğer taraftan katılımcıların cevap olarak belirlenen AOI’ye yönelik maksimum ziyaret süresinde gruplara göre anlamlı bir farklılık göstermektedir, $[t(110)=5.36, p<.05]$. Bu durumda deney grubu katılımcılarının AOI’ye yönelik maksimum ziyaret süresi ($\bar{X}=1063.77$), kontrol grubuna ($\bar{X}=761.52$) göre cevaplara maksimum ziyaret süresinde daha uzun süre ziyaret ettiklerine ulaşılmıştır. Dolayısıyla eğitim alan katılımcıların eğitim almayan katılımcılara göre doğru cevaba maksimum ziyarette daha uzun süre ziyaret ettikleri ifade edilebilir. Yine katılımcıların AOI’ye yönelik maksimum bakış süresinde gruplara göre anlamlı bir farklılık göstermektedir, $[t(110)=5.36, p<.05]$. Dolayısıyla deney grubu katılımcılarının AOI’ye yönelik maksimum bakış süresi ($\bar{X}=1089.07$), kontrol grubuna ($\bar{X}=785.57$) göre cevaplara maksimum bakış süresinde daha uzun süre baktıklarına ulaşılmıştır. Bu kapsamda deney grubunun kontrol grubuna göre AOI’ye maksimum bakışta daha uzun süre baktıkları söylenebilir. Bu bulgu, görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI’yi tespit etmede, maksimum ziyaret süresi ve maksimum bakış süresinin etkili olduğunu ancak maksimum odaklanma süresinin etkili olmadığını göstermektedir.

4.2. DENEY GRUBU KATILIMCILARININ SINIF DÜZEYİ ARASINDA AOİ İLİŞKİN BULGULAR

Araştırmada deney grubu katılımcılarının sınıf düzeyi arasında AOI’ye ait göz izlem verilerinden Odaklanma ve Ziyaret sayısı, Ortalama; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi, İlk;

Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi, Toplam; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi ve Maksimum; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi verileri analiz edilmiştir.

4.2.1. Odaklanma ve Ziyaret Sayısı Bulguları

Araştırmaya katılan deney grubundaki 2. sınıf, 3. sınıf ve 4. sınıf katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinde parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda odaklanma sayısı normal dağılım göstermediğinden ($p < .05$), Kruskal-Wallis Testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Diğer taraftan ziyaret sayısı normal dağılım gösterdiğinden ($p > .05$), ANOVA testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Araştırmaya katılan 2. sınıf, 3. sınıf ve 4. sınıf katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinde, Odaklanma sayısına ait Kruskal-Wallis testi Tablo 4.8'de, ziyaret sayısı değerlerinin ANOVA analiz sonuçları ise Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.8: AOI'ye yönelik odaklanma sayısının sınıf düzeyine göre Kruskal-Wallis testi sonucu.

Sınıf	N	Sıra Ort.	Sd	χ^2	P
2. Sınıf	20	31.18	2	.24	.850
3. Sınıf	19	32.61			
4. Sınıf	22	29.45			

Analiz sonuçları, çalışmaya katılan deney grubunun sınıf düzeylerine bağlı olarak AOI'ye yönelik odaklanma sayılarında anlamlı bir şekilde farklılaşmadığını göstermektedir, [χ^2 (sd=2, n=61)=.24, $p > .05$]. Bu kapsama deney grubuna ait üç sınıf düzeyinin de odaklanma sayıları bağlamında aynı etkiye sahip olduğu ifade edilebilir. Dolayısıyla görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede odaklanma sayısının deney grubu bağlamında sınıf düzeyini ayırt etmede etkili olmadığını göstermektedir.

Deney grubunun sınıf düzeyinin ziyaret sayılarına ait betimsel istatistikler Tablo 4.9'da, sınıf düzeylerine yönelik ANOVA sonuçları Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.9: AOI'ye yönelik ziyaret sayılarının betimsel istatistikleri.

Sınıf	N	$\bar{X}$	SS
2. Sınıf	20	3.52	.85
3. Sınıf	19	3.61	.70
4. Sınıf	22	3.47	.85

Tablo 4.9 incelendiğinde, 2. sınıftaki katılımcıların AOI'ye yönelik ziyaret sayılarının ortalaması $X=3.52$, 3. sınıftaki katılımcıların ki $X=3.61$ ve 4. sınıftaki katılımcıların ise $X=3.47$ olduğu görülmektedir.

Tablo 4.10: AOI'ye yönelik sınıf düzeylerinin ziyaret sayılarına göre ANOVA sonuçları.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Gruplararası	.199	2	.100	.151	.860
Gruplariçi	38.321	58	.661		
Toplam	38.521	60			

Analiz sonuçları, ziyaret sayısı bağlamında deney grubunun sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir, $[F(2,58)=.15, p>.05]$. Diğer bir ifadeyle, ziyaret sayısının gruplar bağlamında herhangi bir farklılık yaratmadığı ifade edilebilir. Dolayısıyla görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede ziyaret sayısının deney grubu bağlamında sınıf düzeyini ayırt etmede etkili olmadığı söylenebilir.

4.2.2. İlk; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları

Araştırmaya katılan deney grubu 2. sınıf, 3. sınıf ve 4. sınıf katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinde parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda ilk odaklanma süresi normal dağılım göstermediğinden ($p<.05$), Kruskal-Wallis Testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Diğer taraftan ilk bakış ve ilk ziyaret süreleri normal dağılım gösterdiğinden ($p>.05$), ANOVA testinin kullanılmasına karar verilmiştir. İlk odaklanma süresine ait Kruskal-Wallis testi sonucu Tablo 4.11'de, ilk ziyaret ve bakış süresine ait ANOVA analiz sonuçları ise Tablo 4.13'te ve Tablo 4.15'te verilmiştir.

Tablo 4.11: AOI'ye yönelik ilk odaklanma süresinin sınıf düzeyine göre Kruskal-Wallis testi sonucu.

Sınıf	N	Sıra Ort.	Sd	χ^2	P
2.Sınıf	20	24,05	2	4.67	.097
3.Sınıf	19	35,39			
4.Sınıf	22	33,52			

Analiz sonuçlarında, çalışmaya katılan deney grubunun sınıf düzeylerine bağlı olarak AOI'ye yönelik ilk odaklanma süresinde anlamlı bir şekilde farklılaşmadığını göstermektedir, $[\chi^2 (sd=2, n=61)=4.67, p>.05]$. Sıra ortalama değerlerinde 3. sınıf ve 4. sınıf değer aralığının 2. sınıf değerlerinden yüksek olsa da anlamlı fark yaratmayacak düzeyde olduğu görülmüştür.

Dolayısıyla deney grubuna ait üç sınıf düzeyinin de ilk odaklanma süresi bağlamında aynı etkiye sahip olduğu ifade edilebilir. Bu bulgu, AOI'yı tespit etmede ilk odaklanma süresinin deney grubu bağlamında sınıf düzeyini ayırt etmede etkili olmadığını göstermektedir.

Deney grubu sınıf düzeyinin ilk ziyaret sürelerine ait betimsel istatistikler Tablo 4.12'de, sınıf düzeylerine yönelik ANOVA sonuçları Tablo 4.13'te verilmiştir.

Tablo 4.12: AOI'ye yönelik ilk ziyaret sürelerinin betimsel istatistikleri.

Sınıf	N	$\bar{X}$	SS
2. Sınıf	20	619.66	347.63
3. Sınıf	19	808.24	337.27
4. Sınıf	22	705.56	291.15

Tablo 4.12 incelendiğinde, 2. sınıftaki katılımcıların AOI'ye yönelik ilk ziyaret sürelerinin ortalaması $X=619.66$, 3. sınıftaki katılımcıların ki $X=808.24$ ve 4. sınıftaki katılımcıların ise $X=705.56$ ms olduğu görülmektedir.

Tablo 4.13: AOI'ye yönelik sınıf düzeylerinin ilk ziyaret sürelerine göre ANOVA sonuçları.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Gruplararası	347034,364	2	173517.182	1.643	.202
Gruplariçi	6123924,546	58	105584.906		
Toplam	6470958,910	60			

Analiz sonuçlarında, çalışmaya katılan deney grubunun sınıf düzeylerine bağlı olarak AOI'ye yönelik ilk ziyaret süresi bakımından anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir, $[F(2,58)=1.643, p>.05]$. Diğer bir ifadeyle deney grubunun ilk ziyaret süreleri, katılımcıların bulundukları sınıf düzeyine bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmemektedir. Dolayısıyla görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede ilk ziyaret süresinin deney grubu bağlamında sınıf düzeyini ayırt etmede etkili olmadığı söylenebilir.

Deney grubu sınıf düzeyinin ilk bakış sürelerine ait betimsel istatistikler Tablo 4.14'te, sınıf düzeylerine yönelik ANOVA sonuçları Tablo 4.15'te verilmiştir.

Tablo 4.14: AOI'ye yönelik ilk bakış sürelerinin betimsel istatistikleri.

Sınıf	N	$\bar{X}$	SS
2.Sınıf	20	639.72	348.44
3.Sınıf	19	831.29	341.07
4.Sınıf	22	728.44	290.35

Tablo 4.14 incelendiğinde, 2. sınıftaki katılımcıların AOI'ye yönelik ilk bakış sürelerinin ortalaması $X=639.72$, 3. sınıftaki katılımcıların ki $X=831.29$ ve 4. sınıftaki katılımcıların ise $X=728.44$ ms olduğu görülmektedir.

Tablo 4.15: AOI'ye yönelik sınıf düzeylerinin ilk bakış sürelerine göre ANOVA sonuçları.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Gruplararası	357878.954	2	178939.477	1.682	.195
Gruplariçi	6171258.580	58	106401.010		
Toplam	6529137.534	60			

Analiz sonuçlarında, çalışmaya katılan deney grubunun sınıf düzeylerine bağlı olarak AOI'ye yönelik ilk bakış süresi bakımından anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir, $[F(2,58)=1.682, p>.05]$. Diğer bir ifadeyle deney grubunun ilk bakış süreleri, katılımcıların bulundukları sınıf düzeyine bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmemektedir. Dolayısıyla görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede ilk bakış süresinin deney grubu bağlamında sınıf düzeyini ayırt etmede etkili olmadığı söylenebilir.

4.2.3. Ortalama; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları

Araştırmaya katılan deney grubu 2. sınıf, 3. sınıf ve 4. sınıf katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinde parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda ortalama odaklanma süresi normal dağılım göstermediğinden ($p<.05$), Kruskal-Wallis Testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Diğer taraftan ortalama bakış ve ortalama ziyaret süreleri normal dağılım gösterdiğinden ($p>.05$), ANOVA testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Ortalama odaklanma süresine ait Kruskal-Wallis testi sonucu Tablo 4.16'da, ortalama ziyaret ve ortalama bakış süresine ait ANOVA testinin analiz sonuçları ise Tablo 4.18 ve Tablo 4.20'de verilmiştir.

Tablo 4.16: AOI'ye yönelik ortalama odaklanma süresinin sınıf düzeyine göre Kruskal-Wallis testi sonucu.

Sınıf	n	Sıra Ort.	sd	χ^2	P
2. Sınıf	20	24.60	2	3.87	.144
3. Sınıf	19	33.89			
4. Sınıf	22	34.32			

Analiz sonuçlarında, çalışmaya katılan deney grubunun sınıf düzeylerine bağlı olarak AOI'ye yönelik ortalama odaklanma süresinde anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir, $[\chi^2 (sd=2, n=61)=3.87, p>.05]$. Dolayısıyla deney grubuna ait üç sınıf düzeyinin de ortalama odaklanma

süresi bağlamında aynı etkiye sahip olduğunu ifade edilebilir. Bu bulgu, görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede odaklanma sayısının deney grubu bağlamında sınıf düzeyini ayırt etmede etkili olmadığını göstermektedir.

Deney grubu sınıf düzeyinin ortalama ziyaret sürelerine ait betimsel istatistikler Tablo 4.17’de, sınıf düzeylerine yönelik ANOVA sonuçları Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.17: AOI’ye yönelik ortalama ziyaret sürelerinin betimsel istatistikleri.

Sınıf	N	$\bar{X}$	SS
2. Sınıf	20	1338.84	588.09
3. Sınıf	19	1536.70	527.34
4. Sınıf	22	1453.54	346.74

Tablo 4.17 incelendiğinde, 2. sınıftaki katılımcıların AOI’ye yönelik ortalama ziyaret sürelerinin ortalaması $X=1338.84$, 3. sınıftaki katılımcıların ki $X=1536.70$ ve 4. sınıftaki katılımcıların ki ise $X=1453.54$ ms olduğu görülmektedir.

Tablo 4.18: AOI’ye yönelik sınıf düzeylerinin ortalama ziyaret sürelerine göre ANOVA sonuçları.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Gruplararası	386162.019	2	193081.010	.794	.457
Gruplariçi	1.410E7	58	243133.531		
Toplam	1.449E7	60			

Analiz sonuçlarında, çalışmaya katılan deney grubunun sınıf düzeylerine bağlı olarak AOI’ye yönelik ortalama ziyaret süresinde anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir, [$F(2,58)=.794$, $p>.05$]. Diğer bir ifadeyle, deney grubunun ortalama ziyaret süreleri, katılımcıların bulundukları sınıf düzeyine bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmemektedir. Bu bulgu görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede ortalama ziyaret süresinin deney grubu bağlamında sınıf düzeyini ayırt etmede etkili olmadığını göstermektedir.

Deney grubu sınıf düzeyinin ortalama bakış sürelerine ait betimsel istatistikler Tablo 4.19’da, sınıf düzeylerine yönelik ANOVA sonuçları Tablo 4.20’de verilmiştir.

Tablo 4.19: AOI’ye yönelik ortalama bakış sürelerinin betimsel istatistikleri.

Sınıf	N	$\bar{X}$	SS
2. Sınıf	20	1403.55	602.42
3. Sınıf	19	1609.50	541.40
4. Sınıf	22	1523.37	351.95

Tablo 4.19 incelendiğinde, 2. sınıftaki katılımcıların AOI'ye yönelik ortalama bakış sürelerinin ortalaması $X=1403.55$, 3. sınıftaki katılımcıların $X=1609.50$ ve 4. sınıftaki katılımcıların ise $X=1523.37$ ms olduğu görülmektedir.

Tablo 4.20: AOI'ye yönelik sınıf düzeylerinin ortalama bakış sürelerine göre ANOVA sonuçları.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Gruplararası	418598.724	2	209299.362	.822	.445
Gruplariçi	1.477E7	58	254706.538		
Toplam	1.519E7	60			

Analiz sonuçlarında, çalışmaya katılan deney grubunun sınıf düzeylerine bağlı olarak AOI'ye yönelik ortalama bakış süresinde anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir, $[F(2,58)=.822, p>.05]$. Diğer bir ifadeyle, deney grubunun ortalama bakış süreleri, katılımcıların bulundukları sınıf düzeyine bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmemektedir. Bu bulgu görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede ortalama bakış süresinin deney grubu bağlamında sınıf düzeyini ayırt etmede etkin olmadığını göstermektedir.

4.2.4. Toplam; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları

Araştırmaya katılan deney grubu 2. sınıf, 3. sınıf ve 4. sınıf katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinde parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda veriler normal dağılım gösterdiğinden ($p>.05$), ANOVA testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Araştırmaya katılan deney grubu 2. sınıf, 3. sınıf ve 4. sınıf katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinde, Toplam Odaklanma Süresi, Toplam Ziyaret Süresi ve Toplam Bakış Süresi değerlerinin ANOVA analiz sonuçları Tablo 4.22'de verilmiştir.

Deney grubu sınıf düzeyinin toplam; odaklanma, ziyaret ve bakış sürelerine ait betimsel istatistikler Tablo 4.21'de, sınıf düzeylerine yönelik ANOVA sonuçları Tablo 4.22'de verilmiştir.

Tablo 4.21: AOI'ye yönelik toplam; odaklanma, ziyaret ve bakış sürelerinin betimsel istatistikleri.

		Sınıf	N	$\bar{X}$	SS
Toplam Odaklanma Süresi		2. Sınıf	20	1771.99	708.96
		3. Sınıf	19	1967.54	599.82
		4. Sınıf	22	1950.71	438.92
Toplam Ziyaret Süresi		2. Sınıf	20	1919.53	713.47
		3. Sınıf	19	2100.07	550.35
		4. Sınıf	22	2046.37	439.90
Toplam Bakış Süresi		2. Sınıf	20	2010.49	731.81
		3. Sınıf	19	2200.56	562.80
		4. Sınıf	22	2144.18	452.23

Tablo 4.21 incelendiğinde, 2. sınıftaki katılımcıların AOI'ye yönelik toplam odaklanma sürelerinin ortalaması $X=1771.99$, 3. sınıftaki katılımcıların $X=1967.54$ ve 4.sınıftaki katılımcıların ise $X=1950.71$ ms olduğu görülmektedir. Yine 2. sınıftaki katılımcıların AOI'ye yönelik toplam ziyaret sürelerinin ortalaması $X=1919.53$, 3. sınıftaki katılımcıların $X=2100.07$ ve 4.sınıftaki katılımcıların ise $X=2046.37$ ms olduğu görülmektedir. Ayrıca 2. sınıftaki katılımcıların AOI'ye yönelik toplam bakış sürelerinin ortalaması $X=2010.49$, 3. sınıftaki katılımcıların $X=2200.56$ ve 4. sınıftaki katılımcıların ise $X=2144.18$ ms olduğu görülmektedir.

Tablo 4.22: AOI'ye yönelik sınıf düzeylerinin toplam; odaklanma, ziyaret ve bakış sürelerine göre ANOVA sonuçları.

	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Toplam Odaklanma Süresi	Gruplararası	470587.907	2	235293.954	.680	.511
	Gruplarıçi	2.007E7	58	346069.507		
	Toplam	2.054E7	60			
Toplam Ziyaret Süresi	Gruplararası	338886.332	2	169443.166	.512	.602
	Gruplarıçi	1.919E7	58	330822.298		
	Toplam	1.953E7	60			
Toplam Bakış Süresi	Gruplararası	375748.830	2	187874.415	.540	.586
	Gruplarıçi	2.017E7	58	347792.247		
	Toplam	2.055E7	60			

Analiz sonuçları, çalışmaya katılan deney grubunun sınıf düzeylerine bağlı olarak AOI'ye yönelik toplam odaklanma süresi bakımından anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir, [$F(2,58)=.680$, $p>.05$]. Diğer bir ifadeyle deney grubunun toplam odaklanma süreleri, katılımcıların bulundukları sınıf düzeyine bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmemektedir. Yine analiz sonuçları, çalışmaya katılan deney grubunun sınıf düzeylerine bağlı olarak AOI'ye yönelik toplam ziyaret süresi bakımından anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir, [$F(2,58)=.512$, $p>.05$]. Diğer bir ifadeyle deney grubunun toplam ziyaret süreleri, katılımcıların

bulundukları sınıf düzeyine bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmemektedir. Ayrıca analiz sonuçları, çalışmaya katılan deney grubunun sınıf düzeylerine bağlı olarak AOI'ye yönelik toplam bakış süresi bakımından anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir, $[F(2,58)=.540, p>.05]$. Diğer bir ifadeyle deney grubunun toplam bakış süreleri, katılımcıların bulundukları sınıf düzeyine bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmemektedir. Dolayısıyla görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede toplam; odaklanma, ziyaret ve bakış sürelerinin deney grubu bağlamında sınıf düzeyini ayırt etmede etkili olmadığı söylenebilir.

4.2.5. Maksimum; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları

Araştırmaya katılan deney grubu 2. sınıf, 3. sınıf ve 4. sınıf katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinde parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda maksimum odaklanma süresi normal dağılım göstermediğinden ($p<.05$), Kruskal-Wallis Testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Diğer taraftan maksimum bakış ve ortalama ziyaret süreleri normal dağılım gösterdiğinden ($p>.05$), ANOVA testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Maksimum odaklanma süresine ait Kruskal-Wallis testi sonucu Tablo 4.23'te, maksimum ziyaret ve bakış süresine ait ANOVA analiz sonuçları ise Tablo 4.25'te verilmiştir.

Tablo 4.23: AOI'ye yönelik maksimum odaklanma süresinin sınıf düzeyine göre Kruskal-Wallis testi sonucu.

Sınıf	n	Sıra Ort.	sd	χ^2	P
2. Sınıf	20	24.70	2	3.83	.147
3. Sınıf	19	33.21			
4. Sınıf	22	34.82			

Analiz sonuçları, çalışmaya katılan deney grubunun sınıf düzeylerine bağlı olarak AOI'ye yönelik maksimum odaklanma süresinde anlamlı bir şekilde farklılaşmadığını göstermektedir, $[\chi^2 (sd=2, n=61)=3.83, p>.05]$. Sıra ortalama değerlerinde 3. sınıf ve 4. sınıf değer aralığının 2. sınıf değerlerinden yüksek olsa da anlamlı fark yaratmayacak düzeyde olduğu görülmüştür. Dolayısıyla, deney grubuna ait üç sınıf düzeyinin de maksimum odaklanma süresi bağlamında aynı etkiye sahip olduğu ifade edilebilir. Bu bulgu görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede maksimum odaklanma süresinin deney grubu bağlamında sınıf düzeyini ayırt etmede etkili olmadığını göstermektedir.

Deney grubu sınıf düzeyinin maksimum ziyaret ve maksimum bakış sürelerine ait betimsel istatistikler Tablo 4.24'te, sınıf düzeylerine yönelik ANOVA sonuçları Tablo 4.25'te verilmiştir.

Tablo 4.24: AOI'ye yönelik maksimum ziyaret ve maksimum bakış sürelerinin betimsel istatistikleri.

	Sınıf	N	$\bar{X}$	SS
Maksimum Ziyaret Süresi	2. Sınıf	20	991.06	414.49
	3. Sınıf	19	1109.25	357.78
	4. Sınıf	22	1090.60	267.16
Maksimum Bakış Süresi	2. Sınıf	20	1014.36	416.29
	3. Sınıf	19	1135.27	361.64
	4. Sınıf	22	1117.08	265.05

Tablo 4.24 incelendiğinde, 2. sınıftaki katılımcıların AOI'ye maksimum ziyaret sürelerinin ortalaması $X=991.06$, 3. sınıftaki katılımcıların $X=1109.25$ ve 4. sınıftaki katılımcıların ise $X=1090.60$ ms olduğu görülmektedir. Ayrıca 2. sınıftaki katılımcıların AOI'ye yönelik maksimum bakış sürelerinin ortalaması $X=1014.36$, 3. sınıftaki katılımcıların $X=1135.27$ ve 4. sınıftaki katılımcıların ise $X=1117.08$ ms olduğu görülmektedir.

Tablo 4.25: AOI'ye yönelik sınıf düzeylerinin maksimum ziyaret ve maksimum bakış sürelerine göre ANOVA sonuçları.

	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Maksimum Ziyaret Süresi	Gruplarası	160896.110	2	80448.055	.660	.521
	Gruplariçi	7067466.392	58	121852.869		
	Toplam	7228362.502	60			
Maksimum Bakış Süresi	Gruplarası	169464.315	2	84732.157	.690	.506
	Gruplariçi	7122271.072	58	122797.777		
	Toplam	7291735.387	60			

Analiz sonuçları, çalışmaya katılan deney grubunun sınıf düzeylerine bağlı olarak AOI'ye yönelik maksimum ziyaret süresi bakımından anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir, $[F(2,58)=.660, p>.05]$. Diğer bir ifadeyle deney grubunun maksimum ziyaret süreleri, katılımcıların bulundukları sınıf düzeyine bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmemektedir. Ayrıca analiz sonuçları, çalışmaya katılan deney grubunun sınıf düzeylerine bağlı olarak AOI'ye yönelik maksimum bakış süresi bakımından anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir, $[F(2,58)=.690, p>.05]$. Diğer bir ifadeyle deney grubunun maksimum bakış süreleri, katılımcıların bulundukları sınıf düzeyine bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmemektedir. Bu bulgu görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit

etmede maksimum ziyaret süresi ve maksimum bakış sürelerinin deney grubu bağlamında sınıf düzeyini ayırt etmede etkili olmadığını göstermektedir.

4.3. KONTROL GRUBU KATILIMCILARDAN RESİM SANATINA İLGİSİ OLAN İLE OLMAYANLAR ARASINDA AOI İLİŞKİN BULGULAR

Araştırmada kontrol grubunda resim sanatına ilgisi olan (İlgili Grup) ile ilgisi olmayan (İlgisiz Grup) katılımcılar arasında AOI'ye ait göz izlem verilerinden Odaklanma ve Ziyaret sayısı, Ortalama; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi, İlk; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi, Toplam; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi ve Maksimum; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi verileri analiz edilmiştir.

4.3.1. Odaklanma ve Ziyaret Sayısı Bulguları

Araştırmaya katılan kontrol grubundan ilgili grup ile ilgisiz grup katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinde parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda odaklanma sayısı normal dağılım göstermediğinden ($p < .05$), Mann-Whitney Testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Diğer taraftan ziyaret sayısı normal dağılım gösterdiğinden ($p > .05$), bağımsız gruplar t-testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Araştırmaya katılan kontrol grubundan ilgili grup ile ilgisiz grup katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinde, Odaklanma sayısına ait Mann-Whitney testi Tablo 4.26'da, ziyaret sayısı değerlerinin bağımsız t-testi analiz sonucu ise Tablo 4.27'de verilmiştir.

Tablo 4.26: AOI'ye yönelik odaklanma sayısının gruplara göre U-Testi sonucu.

		n	Sıra	Sıra	U	p
Grup			Ortalaması	Toplamı		
Odaklanma	İlgisiz	28	26,55	743,50	306.50	.769
Sayısı	İlgili	23	25,33	582,50		

Cevap olarak belirlenen AOI'ye yönelik, ilgili grup ile ilgisiz grubun odaklanma sayılarına yönelik Mann-Whitney U testi sonucu Tablo 4.26'da verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda ilgi grup ile ilgisiz grup katılımcıları arasında odaklanma sayısı bağlamında anlamlı bir fark bulunmamıştır: [$U=306.50$, $p > .05$]. Bu bulgu, görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede odaklanma sayısının ayırt etmede etkili olmadığını göstermektedir.

Tablo 4.27: AOI'ye yönelik ziyaret sayısının gruplara göre T-Testi sonucu.

	Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	P
Ziyaret Sayısı	İlgisiz	28	3.33	.76	49	.30	.759
	İlgili	23	3.26	.77			

Katılımcıların AOI'ye yönelik ziyaret sayısında gruplararası anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir, $[t(49)=.30, p>.05]$. İlgisiz grubun AOI'ye yönelik ortalama ziyaret sayısı ($\bar{X}=3.33$) iken, ilgili grubun ortalama ziyaret sayısı ($\bar{X}=3.26$)'dır. Bu bulgu, görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede ziyaret sayısının etkili olmadığını göstermektedir.

4.3.2. İlk; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları

Araştırmaya katılan kontrol grubundan ilgili grup ile ilgisiz grup katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinde parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda verilerin normal dağılım gösterdiği ($p>.05$) saptanmış ve bağımsız gruplar t-testinin kullanılmasına karar verilmiştir. İlk; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış süresine ait bağımsız gruplar t-testi sonucu analiz sonuçları ise Tablo 4.28'de verilmiştir.

Tablo 4.28: AOI'ye yönelik ilk; odaklanma, ziyaret ve bakış süresinin gruplara göre T-Testi sonucu.

	Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	P
İlk Odaklanma Süresi	İlgisiz	28	263.67	92.16	49	.56	.574
	İlgili	23	277.73	83.20			
İlk Ziyaret Süresi	İlgisiz	28	453.96	186.14	49	.66	.506
	İlgili	23	490.15	199.24			
İlk Bakış Süresi	İlgisiz	28	477.21	187.47	49	.65	.518
	İlgili	23	512.69	200.89			

Yapılan analizler sonucunda katılımcıların cevap olarak belirlenen AOI'ye yönelik ilk odaklanma süresinde gruplara göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir, $[t(49)=.56, p>.05]$. İlgisiz grubun AOI'ye yönelik ilk odaklanma süresi ($\bar{X}=263.67$) iken, ilgili grubun ortalama odaklanma süresi ($\bar{X}=277.73$)'tür. Diğer taraftan katılımcıların AOI'ye yönelik ilk ziyaret sürelerinde gruplara göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir, $[t(49)=.66, p>.05]$. İlgisiz grubun AOI'ye yönelik ilk ziyaret süresi ($\bar{X}=453.96$) iken, ilgili grubun ilk ziyaret süresi ($\bar{X}=490.15$)'tir. Yine katılımcıların AOI'ye yönelik ilk bakış sürelerinde gruplar göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir, $[t(49)=.65, p>.05]$. İlgisiz grubun AOI'ye yönelik ilk bakış süresi ($\bar{X}=477.21$) iken, ilgili grubun ilk bakış süresi ($\bar{X}=512.69$)'dur. Bu sonuçlar, görsel

sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede ilk; odaklanma, ziyaret ve bakış süresinin etkili olmadığını göstermektedir.

4.3.3. Ortalama; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları

Araştırmaya katılan kontrol grubundan ilgili grup ile ilgisiz grup katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinde parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda verilerin normal dağılım gösterdiği ($p>.05$) saptanmış ve bağımsız gruplar t-testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Ortalama; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış süresine ait bağımsız gruplar t-testi sonucu analiz sonuçları ise Tablo 4.29'da verilmiştir.

Tablo 4.29: AOI'ye yönelik ortalama; odaklanma, ziyaret ve bakış süresinin gruplara göre T-Testi sonucu.

		Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	P
Ortalama Odaklanma Süresi		İlgisiz	28	852.18	270.79	49	.38	.699
		İlgili	23	822.24	277.88			
Ortalama Ziyaret Süresi		İlgisiz	28	1200.26	351.78	49	.30	.762
		İlgili	23	1166.24	444.60			
Ortalama Bakış Süresi		İlgisiz	28	1274.06	363.92	49	.35	.722
		İlgili	23	1233.10	455.10			

Yapılan analizler sonucunda katılımcıların cevap olarak belirlenen AOI'ye yönelik ortalama odaklanma sürelerinde gruplara göre anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir, [$t(49)=.38$, $p>.05$]. İlgisiz grubun AOI'ye yönelik ortalama odaklanma süresi ($\bar{X}=852.18$) iken, ilgili grubun ortalama odaklanma süresi ($\bar{X}=822.24$)'tür. Yine katılımcıların AOI'ye yönelik ortalama ziyaret sürelerinde gruplara göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir, [$t(49)=.30$, $p>.05$]. İlgisiz grubun AOI'ye yönelik ortalama ziyaret süresi ($\bar{X}=1200.26$) iken, ilgili grubun ortalama ziyaret süresi ($\bar{X}=1166.24$)'tür. Ayrıca katılımcıların AOI'ye yönelik ortalama bakış sürelerinde de gruplara göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir, [$t(49)=.35$, $p>.05$]. İlgisiz grubun AOI'ye yönelik ortalama bakış süresi ($\bar{X}=1274.06$) iken, ilgili grubun ortalama bakış süresi ($\bar{X}=1233.10$)'dur. Bu sonuçlar, görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede ortalama; odaklanma, ziyaret ve bakış süresinin etkili olmadığını göstermektedir.

4.3.4. Toplam; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları

Araştırmaya katılan kontrol grubundan ilgili grup ile ilgisiz grup katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinde parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik

testlerinden Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda verilerin normal dağılım gösterdiği ($p>.05$) saptanmış ve bağımsız gruplar t-testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Toplam; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış süresine ait bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları ise Tablo 4.30'da verilmiştir.

Tablo 4.30: AOI'ye yönelik toplam; odaklanma, ziyaret ve bakış süresinin gruplara göre T-Testi sonucu.

		Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	P
Toplam		İlgisiz	28	1588.57	376.40	49	.55	.585
Odaklanma Süresi		İlgili	23	1522.18	485.20			
Toplam	Ziyaret	İlgisiz	28	1639.83	383.26	49	.47	.640
Süresi		İlgili	23	1581.82	497.04			
Toplam	Bakış	İlgisiz	28	1738.10	395.44	49	.50	.617
Süresi		İlgili	23	1674.36	509.47			

Katılımcıların cevap olarak belirlenen AOI'ye yönelik toplam odaklanma süresinde gruplara göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir, [$t(49)=.55$, $p>.05$]. İlgisiz grubun AOI'ye yönelik toplam odaklanma süresi ($\bar{X}=1588.57$) iken, ilgili grubun toplam odaklanma süresi ($\bar{X}=1522.18$)'dir. Diğer taraftan katılımcıların AOI'ye yönelik toplam ziyaret sürelerinde gruplara göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir, [$t(49)=.47$, $p>.05$]. İlgisiz grubun AOI'ye yönelik toplam ziyaret süresi ($\bar{X}=1639.83$) iken, ilgili grubun toplam ziyaret süresi ($\bar{X}=1581.82$)'dir. Yine katılımcıların AOI'ye yönelik toplam bakış sürelerinde gruplara göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir, [$t(49)=.50$, $p>.05$]. İlgisiz grubun AOI'ye yönelik toplam bakış süresi ($\bar{X}=1738.10$) iken, ilgili grubun toplam bakış süresi ($\bar{X}=1674.36$)'dir. Bu sonuçlar, görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede toplam; odaklanma, ziyaret ve bakış süresinin etkili olmadığını göstermektedir.

4.3.5. Maksimum; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları

Araştırmaya katılan kontrol grubundan ilgili grup ile ilgisiz grup katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinde parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda verilerin normal dağılım gösterdiği [$p>.05$] saptanmış ve bağımsız gruplar t-testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Maksimum; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış süresine ait bağımsız gruplar t-testi sonucu analiz sonuçları ise Tablo 4.31'de verilmiştir.

Tablo 4.31: AOI'ye yönelik maksimum; odaklanma, ziyaret ve bakış süresinin gruplara göre T-Testi sonucu.

	Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	P
Maksimum Odaklanma Süresi	İlgisiz	28	1033.42	300.56	49	.32	.745
	İlgili	23	1003.44	354.61			
Maksimum Ziyaret Süresi	İlgisiz	28	756.26	187.35	49	.18	.854
	İlgili	23	767.93	263.39			
Maksimum Bakış Süresi	İlgisiz	28	780.22	189.16	49	.18	.853
	İlgili	23	792.10	264.12			

Yapılan analizler sonucunda katılımcıların cevap olarak belirlenen AOI'ye yönelik maksimum odaklanma sürelerinde gruplara göre anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir, $[t(49)=.32, p>.05]$. İlgisiz grubun AOI'ye yönelik maksimum odaklanma süresi ($\bar{X}=1033.42$) iken, ilgili grubun maksimum odaklanma süresi ($\bar{X}=1003.44$)'dür. Diğer taraftan katılımcıların AOI'ye yönelik maksimum ziyaret sürelerinde gruplara göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir, $[t(49)=.18, p>.05]$. İlgisi olmayanların AOI'ye yönelik maksimum ziyaret süresi ($\bar{X}=756.26$) iken, ilgili grubun maksimum ziyaret süresi ($\bar{X}=767.93$)'tür. Yine katılımcıların AOI'ye yönelik maksimum bakış sürelerinde gruplara göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir, $[t(49)=.18, p>.05]$. İlgisi olmayanların AOI'ye yönelik maksimum bakış süresi ($\bar{X}=780.22$) iken, ilgili grubun maksimum bakış süresi ($\bar{X}=792.10$)'dur. Bu sonuçlar, görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede maksimum; odaklanma, ziyaret ve bakış süresinin etkili olmadığını göstermektedir.

4.4. DENEY GRUBU İLE KONTROL GRUBU KATILIMCILARINDAN RESİM SANATINA İLGİSİ OLANLAR ARASINDA AOI'YE İLİŞKİN BULGULAR

Araştırmada kontrol grubunda resim sanatına ilgisi olan (İlgili Grup) ile deney grubu 2. sınıf, 3. sınıf ve 4. sınıf katılımcılar arasında analiz yapılmıştır. Çalışmada, AOI'ye ait göz izlem verilerinden yararlanılmıştır. Araştırmada Odaklanma ve Ziyaret sayısı, Ortalama; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi, İlk; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi, Toplam; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi ve Maksimum; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi verileri analiz edilmiştir.

4.4.1. Odaklanma ve Ziyaret Sayısı Bulguları

Araştırmaya katılan ilgili grup ile deney grubundan 2. sınıf, 3. sınıf ve 4. sınıf katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinde, parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda odaklanma

sayısı normal dağılım göstermediğinden ($p < .05$), Kruskal-Wallis Testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Diğer taraftan ziyaret sayısı normal dağılım gösterdiğinden ($p > .05$), ANOVA testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Araştırmaya katılan ilgili grup ile deney grubu 2. sınıf, 3. sınıf ve 4. sınıf katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinden, odaklanma sayısına ait Kruskal-Wallis testi Tablo 4.32'de, ziyaret sayısı değerlerinin ANOVA testinin analiz sonuçları ise Tablo 4.34'te verilmiştir.

Tablo 4.32: AOI'ye yönelik odaklanma sayısının deney grubu sınıf düzeyi ile kontrol grubu resim sanatına ilgili olanlara göre Kruskal-Wallis testi sonucu.

	n	Sıra Ort.	sd	χ^2	P	Fark
İlgili	23	28.24	3	11.45	.010	İlgili-2. Sınıf
2. Sınıf	20	48.05				İlgili-3. Sınıf
3. Sınıf	19	51.00				İlgili-4. Sınıf
4. Sınıf	22	45.02				

Analiz sonuçları, çalışmaya katılan ilgili grup ile deney grubunun sınıf düzeylerine göre cevap olarak belirlenen AOI'ye yönelik odaklanma sayılarında anlamlı bir şekilde farklılaştığını göstermektedir, [χ^2 (sd=3, n=84)=11.45, $p < .05$]. Dolayısıyla ilgili grup ile deney grubuna ait üç sınıf düzeyinin de odaklanma sayıları bağlamında farklı etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında, en yüksek odaklanma sayıları sırasıyla, Resim bölümü 3. sınıf, 2. sınıf, 4. sınıf ve ilgili grupta olanlar gelmektedir. Bu bulgu, görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede odaklanma sayısının ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeyini ayırt etmede etkili olduğunu göstermektedir.

İlgili grup ile deney grubu sınıf düzeyinin ziyaret sayılarına ait betimsel istatistikler Tablo 4.33'te, sınıf düzeylerine yönelik ANOVA sonuçları Tablo 4.34'te verilmiştir.

Tablo 4.33: AOI'ye yönelik ziyaret sayılarının betimsel istatistikleri.

	N	$\bar{X}$	SS
İlgili	23	3.26	.77
2. Sınıf	20	3.52	.85
3. Sınıf	19	3.61	.70
4. Sınıf	22	3.47	.85

Tablo 4.33 incelendiğinde, ilgili grup katılımcıların AOI'ye ziyaret sayılarının ortalaması $X=3.26$, 2. sınıftaki katılımcıların $X=3.52$, 3. sınıftaki katılımcıların $X=3.61$ ve 4.sınıftaki katılımcıların ise $X=3.47$ olduğu görülmektedir.

Tablo 4.34: AOI'ye yönelik deney grubu sınıf düzeyi ile ilgili grup ziyaret sayılarına göre ANOVA sonuçları.

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Gruplarası	1.425	3	.475	.735	.534
Gruplariçi	51.674	80	.646		
Toplam	53.098	83			

Analiz sonuçları, çalışmaya katılan ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeylerinin ziyaret sayısı arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir, $[F(3,80)=.735, p>.05]$. Diğer bir ifadeyle, ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeylerinin ziyaret sayıları arasında anlamlı bir şekilde fark tespit edilmemiştir. Bu bulgu görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede ziyaret sayısının ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeyi bağlamında ayırt etmede etkili olmadığını göstermektedir.

4.4.2. İlk; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları

Araştırmaya katılan ilgili grup ile deney grubundan 2. sınıf, 3. sınıf ve 4. sınıf katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinde, parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda ilk odaklanma süresi normal dağılım göstermediğinden ($p<.05$), Kruskal-Wallis Testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Diğer taraftan ilk ziyaret ve ilk bakış süreleri normal dağılım gösterdiğinden ($p>.05$), ANOVA testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Araştırmaya katılan 2. sınıf, 3. sınıf ve 4. sınıf katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinden, ilk odaklanma süresine ait Kruskal-Wallis testi Tablo 4.35'te, ilk ziyaret ve ilk bakış sürelerine ait değerlerinin ANOVA testinin analiz sonuçları ise Tablo 4.37'de verilmiştir.

Tablo 4.35: AOI'ye yönelik ilk odaklanma süresinin deney grubu sınıf düzeyi ile ilgili grubun Kruskal-Wallis testi sonucu.

	N	Sıra Ort.	sd	χ^2	P
İlgili	23	39.87	3	5.49	.139
2. Sınıf	20	33.48			
3. Sınıf	19	49.74			
4. Sınıf	22	47.20			

Analiz sonuçları, çalışmaya katılan ilgili grup ile deney grubunun sınıf düzeylerine bağlı olarak AOI'ye yönelik ilk odaklanma sürelerinde anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir, $[\chi^2 (sd=3, n=84)=5.49, p>.05]$. Bu bulgu, ilgili grup ile deney grubuna ait üç sınıf düzeyinin de ilk odaklanma süreleri bağlamında aynı etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla görsel

sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede ilk odaklanma süresinin ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeyini ayırt etmede etkili olmadığı söylenebilir.

İlgili grup ile deney grubu sınıf düzeyinin ilk ziyaret ve ilk bakış sürelerine ait betimsel istatistikler Tablo 4.36'da, grup düzeylerine yönelik ANOVA sonuçları ise Tablo 4.37'de verilmiştir.

Tablo 4.36: AOI'ye yönelik ilk ziyaret ve ilk bakış süresinin betimsel istatistikleri.

		N	$\bar{X}$	SS
İlk Ziyaret Süresi	İlgili	23	490.15	199.24
	2. Sınıf	20	619.66	347.63
	3. Sınıf	19	808.24	337.27
	4. Sınıf	22	705.56	291.15
İlk Bakış Süresi	İlgili	23	512.69	200.89
	2. Sınıf	20	639.72	348.44
	3. Sınıf	19	831.29	341.07
	4. Sınıf	22	728.44	290.35

Tablo 4.37: AOI'ye yönelik deney grubu sınıf düzeyi ile ilgili grubun ilk ziyaret süresi ve ilk bakış süresine göre ANOVA sonuçları.

	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark
İlk Ziyaret Süresi	Gruplararası	1149747.384	3	383249.128	4.382	.007	İlgili-3. Sınıf
	Gruplarıçi	6997332.483	80	87466.656			
	Toplam	8147079.867	83				
İlk Bakış Süresi	Gruplararası	1156708.563	3	385569.521	4.370	.007	İlgili-3. Sınıf
	Gruplarıçi	7059181.410	80	88239.768			
	Toplam	8215889.972	83				

Analiz sonuçları, çalışmaya katılan ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeyleri arasında AOI'ye yönelik ilk ziyaret süresi bağlamında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir, $[F(3,80)=4.382, p<.05]$. Bu bulgu, ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeylerinin ilk ziyaret süresi ortalamaları bağlamında anlamlı bir şekilde değiştiğini göstermektedir. Farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla Scheffe testi yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre, resim bölümü 3.sınıf ($\bar{X}=808.24$) katılımcılarının AOI'ye yönelik ilk ziyaret süresi ortalamaları ilgili gruptan ($\bar{X}=490.18$) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca analiz sonuçları, ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeyleri arasında AOI'ye yönelik ilk bakış süresi bağlamında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir, $[F(3,80)=4.370, p<.05]$. Bu bulgu, ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeylerinin ilk bakış süresi ortalamaları bağlamında anlamlı bir fark olduğunu

göstermektedir. Farkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla Scheffe testi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, resim bölümü 3. sınıf ($\bar{X}=831.29$) katılımcılarının AOI'ye yönelik ilk bakış süreleri ortalamaları ilgili gruptan ($\bar{X}=512.69$) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede ilk ziyaret süresi ve ilk bakış süresinin ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeyi bağlamında ayırt etmede etkili olduğu söylenebilir.

4.4.3. Ortalama; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları

Araştırmaya katılan ilgili grup ile deney grubundan 2. sınıf, 3. sınıf ve 4. sınıf katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinde, parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda ortalama odaklanma süresi normal dağılım göstermediğinden ($p<.05$), Kruskal-Wallis Testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Diğer taraftan ortalama ziyaret ve ortalama bakış süreleri normal dağılım gösterdiğinden ($p>.05$), ANOVA testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Araştırmaya katılan ilgili grup ile 2. sınıf, 3. sınıf ve 4. sınıf katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinden, ortalama odaklanma süresine ait Kruskal-Wallis testi Tablo 4.38'de, ortalama ziyaret ve ortalama bakış süresine ait değerlerinin ANOVA analiz sonuçları ise Tablo 4.40'ta verilmiştir.

Tablo 4.38: AOI'ye yönelik ortalama odaklanma süresinin deney grubu sınıf düzeyi ile ilgili grubun Kruskal-Wallis testi sonucu.

	n	Sıra Ort.	sd	χ^2	P
İlgili	23	41.87	3	3.89	.273
2. Sınıf	20	33.95			
3. Sınıf	19	46.63			
4. Sınıf	22	47.36			

Analiz sonuçları, çalışmaya katılan ilgili grup ile deney grubunun sınıf düzeylerine bağlı olarak AOI'ye yönelik ortalama odaklanma sürelerinde anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir, [χ^2 (sd=3, n=84)=3.89, $p>.05$]. Bu bulgu, ilgili grup ile deney grubuna ait üç sınıf düzeyinin de ortalama odaklanma süreleri bağlamında aynı etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede ortalama odaklanma süresinin ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeyini ayırt etmede etkili olmadığı söylenebilir.

İlgili grup ile deney grubu sınıf düzeyinin ortalama ziyaret ve ortalama bakış sürelerine ait betimsel istatistikler Tablo 4.39’da, grup düzeylerine yönelik ANOVA sonuçları ise Tablo 4.40’te verilmiştir.

Tablo 4.39: AOI’ye yönelik ortalama ziyaret ve ortalama bakış süresinin betimsel istatistikleri

		N	$\bar{X}$	SS
Ortalama Ziyaret Süresi	İlgili	23	1166.24	444.60
	2. Sınıf	20	1338.84	588.09
	3. Sınıf	19	1536.70	527.34
	4. Sınıf	22	1453.54	346.74
Ortalama Bakış Süresi	İlgili	23	1233.10	455.10
	2. Sınıf	20	1403.55	602.42
	3. Sınıf	19	1609.50	541.40
	4. Sınıf	22	1523.37	351.95

Tablo 4.39 incelendiğinde, ilgili grup katılımcıların AOI’ye ortalama ziyaret süresi ortalaması $X=1166.24$, 2. sınıftaki katılımcıların $X=1338.84$, 3. sınıftaki katılımcıların $X=1536.70$ ve 4. sınıftaki katılımcıların ise $X=1453.54$ ms olduğu görülmektedir. Ayrıca ilgili grup katılımcıların AOI’ye ortalama bakış süresi ortalaması $X=1233.10$, 2. sınıftaki katılımcıların $X=1403.55$, 3. sınıftaki katılımcıların $X=1609.50$ ve 4. sınıftaki katılımcıların ise $X=1523.37$ ms olduğu görülmektedir.

Tablo 4.40: AOI’ye yönelik deney grubu sınıf düzeyi ile ilgili grubun ortalama ziyaret süresi ve ortalama bakış süresine göre ANOVA sonuçları.

	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Ortalama Ziyaret Süresi	Gruplararası	1654729.135	3	551576.378	2.392	.075
	Gruplariçi	1.845E7	80	230631.512		
	Toplam	2.011E7	83			
Ortalama Bakış Süresi	Gruplararası	1707705.816	3	569235.272	2.356	.078
	Gruplariçi	1.933E7	80	241619.869		
	Toplam	2.104E7	83			

Analiz sonuçları, ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeylerinin ortalama ziyaret süresi arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir, $[F(3,80)=2.392, p>.05]$. Diğer bir ifadeyle, ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeylerinin ortalama ziyaret süresi bağlamında anlamlı bir şekilde değişmemektedir. Yine analiz sonuçları, ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeylerinin ortalama bakış süresi arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir, $[F(3,80)=2.356, p>.05]$. Bu durumda ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeylerinin ortalama bakış süresi bağlamında anlamlı bir şekilde değişmemektedir. Bu bulgu görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI’yi

tespit etmede, ortalama ziyaret süresinin ve ortalama bakış süresinin ilgili grup ile deney grubunun sınıf düzeyi bağlamında ayırt etmede etkili olmadığı ifade edilebilir.

4.4.4. Toplam; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları

Araştırmaya katılan ilgili grup ile deney grubundan 2. sınıf, 3. sınıf ve 4. sınıf katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinde, parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucundan verilerin normal dağılım gösterdiği ($p>.05$) saptanmış ve ANOVA testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Toplam; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış süresine ait ANOVA testinin analiz sonuçları ise Tablo 4.42'de verilmiştir.

İlgili grup ile deney grubu sınıf düzeyinin ilk ziyaret ve ilk bakış sürelerine ait betimsel istatistikler Tablo 4.41'de, grup düzeylerine yönelik ANOVA sonuçları ise Tablo 4.42'de verilmiştir.

Tablo 4.41: AOI'ye yönelik toplam; odaklanma, ziyaret ve bakış süresinin betimsel istatistikleri.

		N	$\bar{X}$	SS
Toplam Odaklanma Süresi	İlgili	23	1522.18	485.20
	2. Sınıf	20	1771.99	708.96
	3. Sınıf	19	1967.54	599.82
	4. Sınıf	22	1950.71	438.92
Toplam Ziyaret Süresi	İlgili	23	1581.82	497.04
	2. Sınıf	20	1919.53	713.47
	3. Sınıf	19	2100.07	550.35
	4. Sınıf	22	2046.37	439.90
Toplam Bakış Süresi	İlgili	23	1674.36	509.47
	2. Sınıf	20	2010.49	731.81
	3. Sınıf	19	2200.56	562.80
	4. Sınıf	22	2144.18	452.23

Analiz sonuçları, ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeylerinin AOI'ye yönelik toplam odaklanma süresi arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir, [$F(3,80)=2.980$, $p<.05$]. Bu bulgu, ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeylerinin toplam odaklanma süresi ortalamaları bağlamında anlamlı bir şekilde değiştiğini göstermektedir. Farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla Scheffe testi yapılmıştır. Buna göre, Resim bölümü 3. sınıf ($\bar{X}=1967.54$) katılımcılarının AOI'ye yönelik toplam odaklanma süresi ortalamaları ilgili grup katılımcılardan ($\bar{X}=1522.18$) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yine analiz sonuçları, ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeylerinin toplam ziyaret süresi ortalamaları arasında anlamlı bir fark

olduğunu göstermektedir, $[F(3,80)=3.864, p<.05]$. Bu bulgu, ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeylerinin toplam ziyaret süresi ortalamaları bağlamında anlamlı bir şekilde değiştiğini göstermektedir. Farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla Scheffe testi yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre, Resim bölümü 3. sınıf ($\bar{X}=2100.07$) katılımcılarının AOI'ye yönelik toplam ziyaret süresi ortalamaları ilgili grup katılımcılardan ($\bar{X}=1581.82$) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca analiz sonuçları, ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeylerinin toplam bakış süresi ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir, $[F(3,80)=3.773, p<.05]$. Bu bulgu, ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeylerinin toplam bakış süresi ortalamaları bağlamında anlamlı bir şekilde değiştiğini göstermektedir. Farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla Scheffe testi yapılmıştır. Buna göre, Resim bölümü 3. sınıf ($\bar{X}=2200.56$) katılımcılarının AOI'ye yönelik toplam bakış süreleri ortalamaları ilgili gruptan ($\bar{X}=1674.36$) daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.42: AOI'ye yönelik deney grubu sınıf düzeyi ile ilgili grubun toplam; odaklanma, ziyaret ve bakış süresine göre ANOVA sonuçları.

	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark
Toplam	Gruplararası	2821591.116	3	940530.372	2.980	.036	İlgili-3. Sınıf
Odaklanma	Gruplariçi	2.525E7	80	315642.647			
Süresi	Toplam	2.807E7	83				
Toplam	Gruplararası	3567868.825	3	1189289.608	3.864	.012	İlgili-3. Sınıf
Ziyaret Süresi	Gruplariçi	2.462E7	80	307786.931			
	Toplam	2.819E7	83				
Toplam Bakış	Gruplararası	3661687.358	3	1220562.453	3.773	.014	İlgili-3. Sınıf
Süresi	Gruplariçi	2.588E7	80	323528.713			
	Toplam	2.954E7	83				

Dolayısıyla görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede Toplam; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış sürelerinin ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeyi bağlamında ayırt etmede etkili olduğu ifade edilebilir.

4.4.5. Maksimum; Odaklanma, Ziyaret ve Bakış Süresi Bulguları

Araştırmaya katılan ilgili grup ile deney grubundan 2. sınıf, 3. sınıf ve 4. sınıf katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinde, parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda maksimum odaklanma süresi normal dağılım göstermediğinden ($p<.05$), Kruskal-Wallis Testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Diğer taraftan maksimum ziyaret ve maksimum bakış süreleri normal dağılım gösterdiğinden ($p>.05$), ANOVA testinin kullanılmasına karar verilmiştir.

Araştırmaya katılan ilgili grup ile deney grubu 2. sınıf, 3. sınıf ve 4. sınıf katılımcılarının AOI'ye ait göz izleme verilerinde, maksimum odaklanma süresine ait Kruskal-Wallis testi Tablo 4.43'te, maksimum ziyaret ve maksimum bakış süresine ait değerlerinin ANOVA analiz sonuçları ise Tablo 4.45'te verilmiştir.

Tablo 4.43: AOI'ye yönelik maksimum odaklanma süresinin deney grubu sınıf düzeyi ile ilgili grubun Kruskal-Wallis testi sonucu.

Sınıf	n	Sıra Ort.	sd	χ^2	P
İlgili	23	37.26	3	5.45	.141
2. Sınıf	20	35.70			
3. Sınıf	19	47.21			
4. Sınıf	22	50.09			

Analiz sonuçları, çalışmaya katılan ilgili grup ile deney grubunun sınıf düzeylerinin AOI'ye yönelik maksimum odaklanma sürelerinde anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir, [χ^2 (sd=3, n=84)=5.45, $p>.05$]. Bu kapsamda ilgili grup ile deney grubuna ait üç sınıf düzeyinin de maksimum odaklanma süreleri bağlamında aynı etkiye sahip olduğu ifade edilebilir. Bu bulgu görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede maksimum odaklanma süresinin, ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeyinin ayırt etmede etkili olmadığını göstermektedir.

İlgili grup ile deney grubu sınıf düzeyinin maksimum ziyaret ve maksimum bakış sürelerine ait betimsel istatistikler Tablo 4.44'te, grup düzeylerine yönelik ANOVA sonuçları ise Tablo 4.45'te verilmiştir.

Tablo 4.44: AOI'ye yönelik maksimum ziyaret ve maksimum bakış süresinin betimsel istatistikleri.

	Sınıf	N	$\bar{X}$	SS
Maksimum Ziyaret Süresi	İlgili	23	767.93	263.39
	2. Sınıf	20	991.06	414.49
	3. Sınıf	19	1109.25	357.78
	4. Sınıf	22	1090.60	267.16
Maksimum Bakış Süresi	İlgili	23	792.10	264.12
	2. Sınıf	20	1014.36	416.29
	3. Sınıf	19	1135.27	361.64
	4. Sınıf	22	1117.08	265.05

Analiz sonuçları, çalışmaya katılan ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeyleri arasında AOI'ye yönelik maksimum ziyaret süresi bağlamında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir, [$F(3,80)=5.036$, $p<.05$]. Bu bulgu, ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeylerinin maksimum

ziyaret süresi ortalamaları anlamlı bir şekilde değiştiğini göstermektedir. Farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla Scheffe testi yapılmıştır. Buna göre, Resim bölümü 3. sınıf ($\bar{X}=1109.25$) ve resim bölümü 4. sınıf ($\bar{X}=1090.60$) katılımcılarının AOI'ye yönelik maksimum ziyaret süreleri ortalamaları ilgili grup katılımcılarından ($\bar{X}=767.93$) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yine analiz sonuçları, ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeyleri arasında AOI'ye yönelik maksimum bakış süresi bağlamında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir, $[F(3,80)=5.059, p<.05]$. Dolayısıyla, ilgili grup ile deney grubu sınıf düzeylerinin maksimum bakış süresi ortalamaları anlamlı bir şekilde değişmektedir. Farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla Scheffe testi yapılmıştır. Buna göre, Resim bölümü 3. sınıf ($\bar{X}=1135.27$) ve resim bölümü 4. sınıf ($\bar{X}=1117.08$) katılımcılarının AOI'ye yönelik maksimum bakış süresi ortalamaları ilgili gruptan ($\bar{X}=792.10$) daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.45: AOI'ye yönelik deney grubu sınıf düzeyi ile ilgili grubun maksimum ziyaret süresi ve maksimum bakış süresine göre ANOVA sonuçları.

	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark
Maksimum Ziyaret Süresi	Gruplararası	1622791.866	3	540930.622	5.036	.003	İlgili-3. Sınıf
	Gruplarıçi	8593725.141	80	107421.564			İlgili-4. Sınıf
	Toplam	1.022E7	83				
Maksimum Bakış Süresi	Gruplararası	1642471.893	3	547490.631	5.059	.003	İlgili-3. Sınıf
	Gruplarıçi	8657038.752	80	108212.984			İlgili-4. Sınıf
	Toplam	1.030E7	83				

Dolayısıyla görsel sorularda doğru cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede maksimum ziyaret süresi ve maksimum bakış süresinin ilgili grup ile deney grubunun sınıf düzeyi bağlamında ayırt etmede etkili olduğu söylenebilir.

4.5. DENEY VE KONTROL GRUPLARI ARASINDA GÖRSELLERİN GENEL DEĞERLENDİRME DURUMLARINA İLİŞKİN BULGULAR

Araştırmada görseller aracılığıyla sorulan sorulara ilişkin kontrol grubu ve deney grubu katılımcılarının analiz sürecindeki göz izleme verilerinden elde edilen Odaklanma Sayısı Sıçrama Sayısı, İlk Odaklanma Süresi, Ortalama Odaklanma Süresi, Toplam Odaklanma Süresi, Ortalama Göz Bebeği Büyüklüğü, Sıçramaların Ortalama Genliği ve Sıçramaların Toplam Genliği verileri analiz edilmiştir.

4.5.1. Odaklanma ve Sıçrama Sayısı Bulguları

Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu katılımcılarının görsellere ait sorularına ilişkin göz izleme verilerinde, parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda odaklanma sayısı normal dağılım gösterdiğinden ($p>.05$), bağımsız gruplar t-testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Diğer taraftan sıçrama sayısı normal dağılım göstermediğinden ($p<.05$), Mann Whitney U-Testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Odaklanma sayısına ait bağımsız gruplar t-testinin sonucu Tablo 4.46’da, sıçrama sayısına ait Mann Whitney U-Testinin analiz sonuçları ise Tablo 4.47’de verilmiştir.

Tablo 4.46: Görseller yönelik odaklanma sayısının gruplara göre T-Testi sonuçları.

	Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	P
Odaklanma Sayısı	Kontrol	51	15.05	2.09	110	2.03	.044
	Deney	61	14.04	2.98			

Katılımcıların görsellerde doğru cevabı bulmak için yaptıkları odaklanma sayısı ortalamalarında gruplara göre anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir, [$t(110)=2.03$, $p<.05$]. Deney grubu katılımcılarının odaklanma sayısı ortalaması ($\bar{X}=14.04$), kontrol grubuna ($\bar{X}=15.05$) göre görsellere odaklanma sayısı ortalamalarına göre daha düşüktür. Dolayısıyla deney grubunun kontrol grubuna göre görseller üzerinde daha az odaklanma gerçekleştirdikleri söylenebilir. Bu bulgu, soruları inceleme sürecinde odaklanma sayısının ayırt etmede etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.47: Görseller yönelik sıçrama sayısının gruplara göre U-Testi sonucu.

	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Sıçrama Sayısı	Kontrol	51	64.90	3310.00	1127.00	.012
	Deney	61	49.48	3018.00		

Katılımcıların görsellerde doğru cevabı bulmak için yaptıkları sıçrama sayılarına yönelik Mann-Whitney U testi sonucu Tablo 4.47’de verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda deney grubu ile kontrol grubu arasında sıçrama sayısı bağlamında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir: [$U=1127.00$, $p<.05$]. Sıra ortalamaları dikkate alındığında deney grubunun, kontrol grubuna göre görseller üzerinde daha az sayıda sıçrama yaptıkları anlaşılmaktadır. Dolayısıyla sorularda doğru cevabın araştırılması sürecinde sıçrama sayısının ayırt etmede etkili olduğunu göstermektedir.

4.5.2. İlk Odaklanma, Ortalama Odaklanma ve Toplam Odaklanma Süresi Bulguları

Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu katılımcılarının görsellere ait sorulara ilişkin göz izleme verilerinde, parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda verilerin normal dağılım göstermediği ($p < .05$) tespit edilmiş ve Mann Whitney U-Testinin kullanılmasına karar verilmiştir. İlk odaklanma, ortalama odaklanma ve toplam odaklanma sürelerine ait Mann Whitney U-Testinin analiz sonuçları Tablo 4.48’de verilmiştir.

Tablo 4.48: Görseller yönelik ilk odaklanma, ortalama odaklanma ve toplam odaklanma süresinin gruplara göre U-Testi sonucu.

	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
İlk Odaklanma Süresi	Kontrol	51	60.24	3072.00	1365.00	.266
	Deney	61	53.38	3256.00		
Ortalama Odaklanma Süresi	Kontrol	51	59.30	3024.50	1412.50	.403
	Deney	61	54.16	3303.50		
Toplam Odaklanma Süresi	Kontrol	51	67.08	3421.00	1016.00	.002
	Deney	61	47.66	2907.00		

Yapılan analizler sonucunda deney grubu ile kontrol grubu arasında ilk odaklanma süresi bağlamında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir: [$U=1365.00$, $p > .05$]. Bu bulgu, sorularda doğru cevabın araştırılması sürecinde ilk odaklanma süresinin ayırt etmede etkili olmadığını göstermektedir. Yine analiz sonuçları, deney grubu ile kontrol grubu arasında ortalama odaklanma süresi bağlamında anlamlı bir fark tespit edilememiştir: [$U=1412.50$, $p > .05$]. Bu bulgu, görsel sorularda doğru cevabın araştırılması sürecinde ortalama odaklanma süresinin ayırt etmede etkili olmadığını göstermektedir. Diğer taraftan analiz sonuçları, deney grubu ile kontrol grubu arasında toplam odaklanma süresi bağlamında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir: [$U=1016.00$, $p < .05$]. Sıra ortalamaları dikkate alındığında deney grubunun, kontrol grubuna göre görseller üzerinde toplam odaklanma süresinin daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, görsel sorularda doğru cevabın araştırılması sürecinde toplam odaklanma süresinin ayırt etmede etkili olduğunu göstermektedir.

4.5.3. Ortalama Göz Bebeği Büyüklüğü Bulguları

Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu katılımcılarının görsellere ait sorular ilişkin göz izleme verilerinde, parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda verilerin normal dağılım gösterdiği ($p > .05$) tespit edilmiş ve bağımsız gruplar t-testinin kullanılmasına

karar verilmiştir. Ortalama göz bebeği büyüklüğüne ait bağımsız gruplar t-testinin sonucu Tablo 4.49’da verilmiştir.

Tablo 4.49: Görseller yönelik ortalama göz bebeği büyüklüğünün gruplara göre T-Testi sonuçları.

Grup		N	$\bar{X}$	S	sd	t	P
Ortalama Göz Bebeği Büyüklüğü	Kontrol	51	3.75	.44	110	1.04	.296
	Deney	61	3.85	.48			

Katılımcıların görsellerde doğru cevabı bulmak için yaptıkları odaklanma esnasındaki ortalama göz bebeklerine ait büyüklükte anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir, [$t(110)=1.04$, $p>.05$]. Kontrol grubunun ortalama göz bebeği büyüklüğü ($\bar{X}=3.75$) iken, deney grubunun ortalama göz bebeği büyüklüğü ($\bar{X}=3.85$)’tir. Dolayısıyla deney grubunun kontrol grubuna göre benzer göz bebeği büyüklüğü sergiledikleri ifade edilebilir. Bu bulgu, soruları değerlendirme sürecinde, ortalama göz bebeği büyüklüğünün ayırt etmede etkili olmadığını göstermektedir.

4.5.3.1. Deney Grubunun Sınıf Düzeyine Göre Ortalama Göz Bebeği Büyüklüğü Bulguları

Araştırmaya katılan deney grubu 2. sınıf, 3. sınıf ve 4. sınıf katılımcılarının görsellere ait sorular ilişkin göz izleme verilerinde, parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda verilerin normal dağılım gösterdiği ($p>.05$) tespit edilmiş ve ANOVA testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Ortalama göz bebeği büyüklüğüne ait ANOVA testinin sonucu Tablo 4.51’de verilmiştir.

Deney grubu sınıf düzeyinin ortalama göz bebeği büyüklüğüne ait betimsel istatistikler Tablo 4.50’de, sınıf düzeylerine yönelik ANOVA sonuçları Tablo 4.51’de verilmiştir.

Tablo 4.50: Görseller Yönelik Ortalama Göz Bebeği Büyüklüğünün Deney Grubu Sınıf Düzeyinin Betimsel İstatistikleri

		Sınıf	N	$\bar{X}$	SS
Ortalama Göz Bebeği Büyüklüğü		2. Sınıf	20	3.86	.56
		3. Sınıf	19	3.77	.51
		4. Sınıf	22	3.90	.38

Tablo 4.50 incelendiğinde, 2. sınıftaki katılımcıların görsellere yönelik ortalama göz bebeği büyüklük ortalaması $X=3.86$, 3. sınıftaki katılımcıların $X=3.77$ ve 4. sınıftaki katılımcıların ise $X=3.90$ olduğu görülmektedir.

Tablo 4.51: Görseller yönelik ortalama göz bebeği büyüklüğünün deney grubu sınıf düzeyine göre ANOVA sonuçları.

		Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
					ı		
Ortalama	Göz	Gruplararası	.161	2	.081	.335	.717
		Gruplarıçi	13.931	58	.240		
		Toplam	14.092	60			

Analiz sonuçlarında, deney grubunun ortalama göz bebeği büyüklükleri arasında katılımcıların sınıf düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır, $[F(2,58)=.335, p>.05]$. Diğer bir ifadeyle, deney grubu sınıf düzeyleri arasında ortalama göz bebeği büyüklüğü ortalamalarında anlamlı bir şekilde değişmemektedir. Bu bulgu deney grubu 2. sınıf, 3. sınıf ve 4. sınıf katılımcılarının görseller üzerinde yaptıkları odaklanmalar esnasında benzer göz bebeği büyüklüğü sergilediklerini göstermektedir. Dolayısıyla, soruları değerlendirme sürecinde, ortalama göz bebeği büyüklüğünün ayırt etmede etkili olmadığı söylenebilir.

4.5.4. Sıçramaların; Ortalama ve Toplam Genliği Bulguları

Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu katılımcılarının görsellere ait sorular ilişkin göz izleme verilerinde, parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda verilerin normal dağılım göstermediği ($p<.05$) tespit edilmiş ve Mann Whitney U-Testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Sıçramaların ortalama genliği ve sıçramaların toplam genliğine ait Mann Whitney U-Testi analiz sonuçları Tablo 4.52’de verilmiştir.

Tablo 4.52: Görseller yönelik sıçramaların; ortalama ve toplam genliğinin gruplara göre U-Testi sonucu.

	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Sıçramaların	Kontrol	51	56.15	2863.50	1537.50	.916
Ortalama Genliği	Deney	61	56.80	3464.50		
Sıçramaların	Kontrol	51	63.35	3231.00	1206.00	.041
Toplam Genliği	Deney	61	50.77	3097.00		

Yapılan analizler sonucunda deney grubu ile kontrol grubu arasında sıçramaların ortalama genliği bağlamında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir: $[U=1537.50, p>.05]$. Bu kapsamda, sorularda doğru cevabın araştırılması sürecinde sıçramaların ortalama genliğinin ayırt etmede etkili olmadığı ifade edilebilir. Bunun aksine deney grubu ile kontrol grubu arasında sıçramaların toplam genliği bağlamında anlamlı bir fark tespit edilmiştir: $[U=1206.00, p<.05]$.

Sıra ortalamaları dikkate alındığında deney grubunun, kontrol grubuna göre görseller üzerinde daha az sıçrama genliği yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bulgu, sorularda doğru cevabın araştırılması sürecinde sıçramaların toplam genliğinin ayırt etmede etkili olduğunu göstermektedir.

4.6. DENEY VE KONTROL GRUPLARI ARASINDA GÖRSELLERİN ÖN İNCELEME DURUMLARINA İLİŞKİN BULGULAR

Çalışma, kontrol grubu ile deney grubu katılımcılarının görsellerin ön inceleme sürecine ilişkin analiz sürecindeki verilerinden yararlanılmıştır. Araştırmada Odaklanma Sayısı, Sıçrama Sayısı, İlk Odaklanma Süresi, Ortalama Odaklanma Süresi, Toplam Odaklanma Süresi, Ortalama Göz Bebeği Büyüklüğü, Sıçramaların Ortalama Genliği ve Sıçramaların Toplam Genliği verileri analiz edilmiştir.

4.6.1. Odaklanma ve Sıçrama Sayısı Bulguları

Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu katılımcılarının görsellerin ön inceleme sürecine ilişkin göz izleme verilerinde, parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda odaklanma sayısı normal dağılım göstermediğinden ($p < .05$), Mann Whitney U-Testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Diğer taraftan sıçrama sayısı normal dağılım gösterdiğinden ($p > .05$), bağımsız gruplar t-testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Odaklanma sayısına ait Mann Whitney U-Testinin sonucu Tablo 4.53'te, sıçrama sayısına ait bağımsız gruplar t-testinin analiz sonuçları ise Tablo 4.54'te verilmiştir.

Tablo 4.53: Görsellerin ön inceleme sürecinde odaklanma sayısının gruplara göre U-Testi sonucu.

		Sıra	Sıra			
	Grup	N	Ortalaması	Toplamı	U	P
Odaklanma	Kontrol	51	60.67	3094.00	1343.00	.214
Sayısı	Deney	61	53.02	3234.00		

Yapılan analizler sonucunda deney grubu ile kontrol grubu arasında odaklanma sayısı bağlamında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir: [$U=1343.00$, $p > .05$]. Bu bulgu, görsel soruların ön inceleme sürecinde odaklanma sayısının grupları ayırt etmede etkili olmadığını göstermektedir.

Tablo 4.54: Görseller yönelik sıçrama sayısının gruplara göre T-Testi sonuçları.

	Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	P
Sıçrama	Kontrol	51	24.33	4.19	110	2.62	.010
Sayı	Deney	61	21.79	5.75			

Katılımcıların görsellerin ön inceleme sürecinde yaptıkları sıçrama sayısı ortalamalarında gruplara göre anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir, $[t(110)=2.62, p<.05]$. Deney grubu katılımcılarının sıçrama sayısı ortalaması ($\bar{X}=21.79$), kontrol grubuna ($\bar{X}=24.33$) göre daha düşüktür. Dolayısıyla deney grubunun kontrol grubuna göre görseller üzerinde daha az sıçrama gerçekleştirdikleri ifade edilebilir. Bu bulgu, görsel soruların ön inceleme sürecinde, sıçrama sayısının ayırt etmede etkili olduğunu göstermektedir.

4.6.2. İlk Odaklanma, Ortalama Odaklanma ve Toplam Odaklanma Süresi Bulguları

Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu katılımcılarının görsellerin ön inceleme sürecine ilişkin göz izleme verilerinde, parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda verilerin normal dağılım göstermediği ($p<.05$) tespit edilmiş ve Mann Whitney U-Testinin kullanılmasına karar verilmiştir. İlk odaklanma, ortalama odaklanma ve toplam odaklanma sürelerine ait Mann Whitney U-Testinin analiz sonuçları Tablo 4.55'te verilmiştir.

Tablo 4.55: Görsellerin ön inceleme sürecinde ilk odaklanma, ortalama odaklanma ve toplam odaklanma süresinin gruplara göre U-Testi sonucu.

	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
İlk Odaklanma Süresi	Kontrol	51	58.12	2964.00	1473.00	.630
	Deney	61	55.15	3364.00		
Ortalama Odaklanma Süresi	Kontrol	51	66.43	3388.00	1049.00	.003
	Deney	61	48.20	2940.00		
Toplam Odaklanma Süresi	Kontrol	51	70.35	3588.00	849.00	.000
	Deney	61	44.92	2740.00		

Yapılan analizler sonucunda deney grubu ile kontrol grubu arasında ilk odaklanma süresi bağlamında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir: $[U=1473.00, p>.05]$. Bu bulgu, görsel sorularda doğru cevabın araştırılması sürecinde ilk odaklanma süresinin ayırt etmede etkili olmadığını göstermektedir. Ayrıca deney grubu ile kontrol grubu arasında ortalama odaklanma süresi bağlamında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir: $[U=1049.00, p<.05]$. Sıra ortalamaları dikkate alındığında deney grubunun, kontrol grubuna göre görsellerin ön inceleme sürecinde

daha az ortalama odaklanma süresi gerçekleştirdikleri ifade edilebilir. Bu bulgu, görsellerin ön inceleme sürecinde ortalama odaklanma süresinin ayırt etmede etkili olduğunu göstermektedir. Yine deney grubu ile kontrol grubu arasında ortalama odaklanma süresi bağlamında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir: [U=849.00, $p<.05$]. Sıra ortalamaları dikkate alındığında deney grubunun, kontrol grubuna göre görsellerin ön inceleme sürecinde daha az toplam odaklanma süresi gerçekleştirdikleri anlaşılmaktadır. Bu bulgu, görsel soruların ön incelenmesi sürecinde toplam odaklanma süresinin ayırt etmede etkili olduğunu göstermektedir.

4.6.3. Ortalama Göz Bebeği Büyüklüğü Bulguları

Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu katılımcılarının görsellerin ön inceleme sürecine ilişkin göz izleme verilerinde, parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda verilerin normal dağılım gösterdiği ($p>.05$) tespit edilmiş ve bağımsız gruplar t-testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Ortalama göz bebeği büyüklüğüne ait bağımsız gruplar t-testinin sonucu Tablo 4.56'da verilmiştir.

Tablo 4.56: Görsellerin ön inceleme sürecinde ortalama göz bebeği büyüklüğünün gruplara göre T-Testi sonuçları.

		Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	P
Ortalama Göz	Kontrol	51	3.78	.50	110	.613	.541	
Bebeği Büyüklüğü	Deney	61	3.83	.49				

Katılımcıların görsellerin ön inceleme sürecinde yaptıkları odaklanma esnasındaki ortalama göz bebeklerine ait büyüklükte anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir, [$t(110)=.61$, $p>.05$]. Kontrol grubunun ortalama göz bebeği büyüklüğü ($\bar{X}=3.78$) iken, deney grubunun ortalama göz bebeği büyüklüğü ($\bar{X}=3.83$)'tür. Dolayısıyla deney grubunun kontrol grubuna göre benzer göz bebeği büyüklüğü sergiledikleri ifade edilebilir Bu bulgu, görsellerin ön değerlendirme sürecinde, ortalama göz bebeği büyüklüğünün ayırt etmede etkili olmadığını göstermektedir.

4.6.3.1. Deney Grubunun Sınıf Düzeyine Göre Ortalama Göz Bebeği Büyüklüğü Bulguları

Araştırmaya katılan deney grubu 2. sınıf, 3. sınıf ve 4. sınıf katılımcılarının görsellerin ön inceleme süreçlerine ilişkin göz izleme verilerinde, parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Yapılan analiz

sonucunda verilerin normal dağılım gösterdiği ($p>.05$) tespit edilmiş ve ANOVA testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Ortalama göz bebeği büyüklüğüne ait ANOVA testinin sonucu Tablo 4.58’de verilmiştir.

Deney grubu sınıf düzeyinin ortalama göz bebeği büyüklüğüne ait betimsel istatistikler Tablo 4.57’de, sınıf düzeylerine yönelik ANOVA sonuçları Tablo 4.58’de verilmiştir.

Tablo 4.57: Görseller yönelik ortalama göz bebeği büyüklüğünün deney grubu sınıf düzeyinin betimsel istatistikleri.

	Sınıf	N	$\bar{X}$	SS
Ortalama Göz Bebeği Büyüklüğü	2. Sınıf	20	3.82	.60
	3. Sınıf	19	3.77	.48
	4. Sınıf	22	3.91	.40

Tablo 4.57 incelendiğinde, 2. sınıftaki katılımcıların görsellerin ön inceleme sürecine yönelik ortalama göz bebeği büyüklük ortalaması $X=3.82$, 3. sınıftaki katılımcıların $X=3.77$ ve 4. sınıftaki katılımcıların ise $X=3.91$ olduğu görülmektedir.

Tablo 4.58: Görseller yönelik ortalama göz bebeği büyüklüğünün deney grubu sınıf düzeyine göre ANOVA sonuçları.

	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P
Ortalama Göz Bebeği Büyüklüğü	Gruplararası	.201	2	.100	.398	.673
	Gruplariçi	14.638	58	.252		
	Toplam	14.839	60			

Analiz sonuçları, deney grubunun ortalama göz bebeği büyüklüğünün katılımcıların bulundukları sınıf düzeyleri bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir, [$F(2,58)=.398$, $p>.05$]. Diğer bir ifadeyle deney grubunun sınıf düzeyleri arasında ortalama göz bebeği büyüklüğü ortalamalarında anlamlı bir şekilde değişmemektedir. Dolayısıyla deney grubu 2. sınıf, 3. sınıf ve 4. sınıf katılımcılarının görseller üzerinde yaptıkları odaklanmalar esnasında benzer göz bebeği büyüklüğü sergiledikleri söylenebilir. Bu bulgu, görsellerin ön inceleme sürecinde, ortalama göz bebeği büyüklüğünün ayırt etmede etkili olmadığını göstermektedir.

4.6.4. Sıçramaların; Ortalama ve Toplam Genliği Bulguları

Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu katılımcılarının görsellerin ön inceleme sürecine ilişkin göz izleme verilerinde, parametrik ve non-parametrik testlerin uygulanabilmesi için normallik testlerinden Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda

verilerin normal dağılım gösterdiği ($p>.05$) tespit edilmiş ve bağımsız gruplar t-testinin kullanılmasına karar verilmiştir. Sıçramaların ortalama genliği ve sıçramaların toplam genliğine ait bağımsız gruplar t-testinin analiz sonuçları Tablo 4.59'da verilmiştir.

Tablo 4.59: Görsellerin ön inceleme sürecinde sıçramaların; ortalama ve toplam genliğinin gruplara göre T-Testi sonuçları.

	Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	P
Sıçramaların Ortalama Genliği	Kontrol	51	3.49	.49	110	1.85	.066
	Deney	61	3.70	.67			
Sıçramaların Toplam Genliği	Kontrol	51	86.47	17.57	110	.718	.474
	Deney	61	83.19	28.34			

Katılımcıların görsellerin ön inceleme sürecinde yaptıkları sıçramaların ortalama genliğine göre anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir, [$t(110)=1.85$, $p>.05$]. Kontrol grubu sıçramaların ortalama genliği ($\bar{X}=3.49$) iken, deney grubu sıçramalarının ortalama genliği ($\bar{X}=3.70$)'tir. Buna göre deney grubu ile kontrol grubu arasında sıçramaların ortalama genliğinin benzerlik sergiledikleri ifade edilebilir. Bu bulgu, görsellerin ön inceleme sürecinde, sıçramaların ortalama genliğinin ayırt etmede etkili olmadığını göstermektedir. Yine katılımcıların görsellerin ön inceleme sürecinde yaptıkları sıçramaların toplam genliğine göre anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir, [$t(110)=.718$, $p>.05$]. Kontrol grubu sıçramalarının toplam genliği ($\bar{X}=86.47$) iken, deney grubu sıçramalarının toplam genliği ($\bar{X}=83.19$)'dur. Buna göre deney grubu ile kontrol grubu arasında sıçramaların toplam genliğinin benzerlik sergiledikleri ifade edilebilir. Bu bulgu, görsellerin ön inceleme sürecinde, sıçramaların toplam genliğinin ayırt etmede etkili olmadığını göstermektedir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmanın bu bölümünde araştırma sonucunda elde edilen bulgular ve yapılan yorumlara dayalı olarak elde edilen sonuçlara yer verilmiş, sonuçların mevcut literatürdeki çalışmalarla benzerlik ve farklılıkları tartışılmıştır. Ayrıca bu bölümde elde edilen sonuçlara göre ileride yapılacak çalışmalara yönelik öneriler sunulmaktadır.

5.1. DENEY VE KONTROL GRUPLARI ARASINDA AOİ'YE İLİŞKİN SONUÇLAR

Araştırma sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında odaklanma sayısı verilerine göre deney grubu lehine gruplararası anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu durum deney grubunun doğru cevaba daha çok odaklandığını göstermektedir. Bunun aksine ziyaret sayıları bakımından gruplararası anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Deney ve kontrol grupların ilk odaklanma süreleri karşılaştırıldığında benzer odaklanma süreleri saptanmıştır. Ancak, ilk ziyaret süresi ve ilk bakış süresi bağlamında sonuçlar incelendiğinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Doğru cevaba, ilk ziyaret ve ilk bakış sürelerinde deney grubunun daha çok zaman geçirdiği belirlenmiştir. Grupların ortalama odaklanma süresi ortalamaları incelendiğinde benzer süreler sonucuna ulaşılmıştır. Diğer taraftan, ortalama ziyaret süresi ve ortalama bakış süresi değerleri açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Deney grubunun ortalama bakış ve ortalama ziyaret sürelerinde kontrol grubuna göre daha çok zaman ayırdığı ortaya çıkmıştır. Toplam; odaklanma, ziyaret ve bakış sonuçları incelendiğinde gruplararası deney grubu lehine anlamlı derece farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Cevap üzerinde deney grubunun toplam süre bağlamında daha çok süre harcadığı tespit edilmiştir. Bir defada gerçekleştirilen maksimum odaklanma süresi bağlamında grupların benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Bunun aksine, maksimum ziyaret süresi ve maksimum bakış süresi sonuçları incelendiğinde anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Deney grubunun kontrol grubuna göre ziyaret ve bakışta maksimum süre bağlamında daha fazla süre harcadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar, doğru cevabı tespit etmede kullanılan göz izleme yönteminin, konu hakkında eğitim alan ile almayanları ayırmada etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Araştırma konusu hakkında uzman/acemi, deneyimli/deneyimsiz veya eğitilmiş/eğitimsiz gibi gruplara ayrılan katılımcıların, göz izleme yöntemi ile farkını tespit etmeye yönelik alan yazında birçok araştırmaya rastlanmıştır. Bu araştırmalar incelendiğinde, AOI'ye yönelik odaklanma sayısı ve sürelerinin, konu hakkında eğitim alan katılımcılarda yüksek olduğu çalışmalar olduğu gibi (Jessup ve diğ., 2021; Lounis ve diğ., 2021; Nather ve Bigand, 2009; Park ve diğ., 2010; Park ve diğ., 2012; Seya ve diğ., 2008; Stahnke ve Blömeke, 2021), uzmanların acemileri göre odaklama sayısı ve sürelerinde daha düşük olduğu çalışmalar da görülmektedir (Capogna ve diğ., 2020; Dupont ve diğ., 2015; Huang ve diğ., 2021; Parker ve diğ., 2021). Örneğin; uzman ve acemiler tarafından yapılan bir olay yeri incelemesinde çeldiricilere yönelik odaklanma sayısı ve süreleri bağlamında uzmanların acemilerden daha fazla odaklanma sayısı ve süresi gerçekleştiği tespit edilmiştir (Durugbo, 2021). Yine göz izleme yöntemi ile incelenen konuya bağlı olarak uzman/deneyimli/eğitilmiş grupların odaklanma sayısının yüksek ancak odaklanma süresinin daha az olduğu çalışmalarda görülmektedir (Lounis ve diğ., 2021). Ancak alan yazında görsel odaklı yapılan değerlendirmelerde uzman/deneyimli/eğitilmiş grupların odaklanma sayısı ve sürelerinin daha düşük olduğu da görülmüştür (Nather ve Bigand, 2009). Yapılan çalışmalar ve elde edilen sonuçlar incelendiğinde, katılımcıların ilgilendikleri AOI'nun bilişsel sürecine bağlı olarak uzman/acemi, deneyimli/deneyimsiz veya eğitilmiş/eğitimsiz grupların farklılıkların değerlendirilmesi gerektiğidir. Sonuç olarak, göz izleme yönteminin resim eğitimi bağlamında eğitilmiş/eğitimsiz grupları ayırt etmede etkili olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda eğitim alan ve almayanların görsellerdeki göz metriklerinden örtük bilgiye sahip olup olmadıkları tespit edilebilir.

5.2. DENEY GRUBU KATILIMCILARININ SINIF DÜZEYİ ARASINDA AOI'YE İLİŞKİN SONUÇLAR

Deney grubunun sınıf düzeyi bağlamında analiz sonuçları incelendiğinde odaklanma sayısı verilerinin benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Benzer şekilde ziyaret sayılarının da benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Bu sonuçlar sınıf düzeylerinin cevap üzerindeki odaklanma sayısı ve ziyaret sayılarında benzerlik gösterdiğini ortaya koymuştur. Sınıf düzeylerinin ilk; odaklanma, ziyaret ve bakış sürelerinin benzerlik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar sınıf düzeylerini belirlemede ilk; odaklanma, ziyaret ve bakış sürelerinin etkili olmadığı sonucunu ortaya koymaktadır. Ortalama; odaklanma, ziyaret ve bakış sürelerinin sınıf

düzeylerini belirlemeye yönelik analiz sonuçları incelendiğinde ise, veriler arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Bu durum, ortalama; odaklanma, ziyaret ve bakış sürelerinin sınıf düzeylerini ayırt etmede etkili olmadığını göstermektedir. Deney grubu sınıf düzeylerinin toplam; odaklanma, ziyaret ve bakış sürelerinin araştırma sonuçları değerlendirildiğinde gruplararasıda anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Dolayısıyla toplam; odaklanma, ziyaret ve bakış sürelerinin sınıf düzeylerini belirlemede etkili olmadığı sonucunu ortaya koymaktadır. Ayrıca sınıf düzeylerini belirlemeye yönelik yapılan maksimum; odaklanma, ziyaret ve bakış sürelerine ait analiz sonuçlarının da benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Bu durum, maksimum; odaklanma, ziyaret ve bakış sürelerinde deney grubuna ait sınıf düzeylerini ayırt etmede etkili olmadığını göstermektedir. Sınıf düzeylerini belirlemek amacıyla analiz edilen tüm göz hareketlerinde sınıf düzeylerine bağlı olarak göz hareketlerinin sayı ve süre dağılımları sırasıyla en yüksek 3. sınıf, 4. sınıf ve 2. sınıf şeklinde ortaya çıkmıştır.

İlgili çalışmalar tarandığında göz izleme ile sınıf düzeyini belirlemeye yönelik çalışmalar olmadığı görülmektedir. Ancak literatürde AOI'ye yönelik çalışmaları incelendiğinde mevcut eğitim seviyesi ve deneyim durumlarını belirlemeye yönelik çalışmalar olduğu görülmektedir. Eğitim seviyesi gibi gruplara ayrılan katılımcıların odaklanma sayısı ve süresi bağlamında benzer göz hareketleri sergiledikleri ancak farklı başarı düzeyine sahip oldukları saptanmıştır (Friedrich ve diğ., 2021; Ribeiro ve diğ., 2021). Farklı bir çalışmada AOI'ye yönelik grupların ilk odaklanma süreleri benzerlik gösterse de deneyimli işçilerin daha çok odaklanma sayısı ve daha az odaklanma süresi gerçekleştirdikleri görülmüştür (Hasanzadeh ve diğ., 2017). Aynı eğitimin, eğitmen ve göz takibi ile pekiştirildiği grupların seviyelerinin belirlenmesi çalışmasında gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Breen ve diğ., 2014). Ayrıca şimdi öğretmen olarak görev yapan, deneyimli ve deneyimsiz öğretmenler ile yapılan çalışmada iki grubunda göz izlem verilerinin benzerlik gösterdiği belirlenmiştir (Cortina ve diğ., 2015). Eğitim çıktıları tüm gruplar tarafından alındığından, bu çalışma yapı olarak araştırmamıza en çok benzeyen çalışma olup, analiz sonuçları bağlamında da benzerlik göstermektedir. Genel olarak yapılan çalışmalarda göz izleme tek başına bir değerlendirme aracı olarak kullanılmadığı, daha çok destekleyici bir değerlendirme aracı olarak kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmanın temel amacı konuyla ilgili eğitim alan ve almayan kişileri tespit etmek olduğundan, başarı testinin bu sınırlamasının gruplararasıda farklılık olmamasından kaynaklandığı düşünülebilir.

5.3. KONTROL GRUBU KATILIMCILARDAN RESİM SANATINA İLGİSİ OLAN İLE OLMAYANLAR ARASINDA AOI'YE İLİŞKİN SONUÇLAR

Kontrol grubundan ilgili grup ile ilgisiz grubun analiz sonuçları incelendiğinde odaklanma sayısı bağlamında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Yine grupların ziyaret sayılarının da benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Bu sonuçlar ilgili grup ile ilgisiz grubun AOI'ye yönelik odaklanma sayısı ve ziyaret sayısının grupları belirlemede etkili olmadığını göstermektedir. Grupların ilk; odaklanma, ziyaret ve bakış sürelerinin analiz sonuçları incelendiğinde grupların benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Bu durum ilk; odaklanma, ziyaret ve bakış sürelerinin ilgili grup ile ilgisiz grubu belirlemede etkili olmadığını göstermektedir. İlgili grup ile ilgisiz grubun ortalama; odaklanma, ziyaret ve bakış sürelerinin araştırma sonuçları değerlendirildiğinde gruplararası anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Bu sonuçlar, AOI'yı tespit etmede ortalama; odaklanma, ziyaret ve bakış süresinin etkili olmadığını göstermektedir. Toplam; odaklanma, ziyaret ve bakış sürelerinin araştırma sonuçları incelendiğinde veriler arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Dolayısıyla toplam; odaklanma, ziyaret ve bakış sürelerinin ilgili grup ile ilgisiz grubu belirlemede etkili olmadığı sonucunu ortaya koymaktadır. Ayrıca maksimum, odaklanma, ziyaret ve bakış sürelerinin analiz sonuçları incelendiğinde gruplararası farklılık tespit edilememiştir. Bu sonuçlar, cevap olarak belirlenen AOI'yı tespit etmede maksimum; odaklanma, ziyaret ve bakış süresinin etkili olmadığını göstermektedir. Tüm bu sonuçlar kapsamında kontrol grubundan ilgili grup ile ilgisiz grup arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Dolayısıyla doğru cevabın olduğu alanlara yönelik ilgisiz grup ile ilgili grup arasında benzer göz hareketleri olması grupların benzer bilgi seviyelerine sahip olduğunu göstermektedir. Bu durum resim ile hiç ilgisi olmayanlar ile formal eğitim süreçleri dışında eğitim alıp resim ile ilgilenenler arasında formal bilgi seviyesi bağlamında bir fark olmadığını ortaya koymaktadır.

Literatürde herhangi bir konuyla ilgisi olmayanlar ile hobi amaçlı ilgilenenler arasındaki farkları göz izleme yöntemi ile belirlemeye yönelik bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmaya hemşirelik bölümü 4. sınıf lisans öğrencilerinden 51 kişi katılmıştır. Bu katılımcılardan 23'ü hobi olarak resim ile ilgilenenler (yağlı boya, karakalem çalışması vs. çalışmalar yapmış ve kendini resimle ilgili belirten) ve 28'i resimle hiç ilgilenmeyenlerdi. Kurs almış veya hobi amaçlı olarak resimle ilgili olduğunu belirten katılımcıların, odaklanma, bakış ve ziyaret metriklerinin sayısı ve süresi bağlamında hiç ilgisi olmayanlar ile aralarında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Bu sonuçlar bağlamında formal eğitim süreçleri dışında alınan bilgilerin

formal eğitim ile alınmış bilgilerle kıyaslandığında etkili olmadığı söylenebilir. Bu çalışma kapsamında, ilgisiz grup ile ilgili grup arasında AOI'ye yönelik göz metriklerinin benzer olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar, ilgisiz grup ile ilgili grubun AOI'ye yönelik örtük bilgi seviyelerinin benzer olduğunu göstermektedir.

5.4. DENEY GRUBU İLE KONTROL GRUBU KATILIMCILARINDAN RESİM SANATINA İLGİSİ OLANLAR ARASINDA AOI'YE İLİŞKİN SONUÇLAR

Araştırmada deney grubu sınıf düzeyi ile kontrol grubu katılımcılarından ilgili grup arasındaki analiz sonuçları incelendiğinde AOI'ye yönelik odaklanma sayısı bağlamında deney grubu lehine anlamlı fark ortaya çıkmıştır. Deney grubu 2. sınıf, 3. sınıf ve 4. sınıf katılımcıları kontrol grubundaki ilgili grubu göre doğru cevaba daha çok odaklandıkları ortaya çıkmıştır. Ancak AOI'ye yönelik ziyaret sayıları bağlamında gruplar arasında benzerlik olduğu saptanmıştır. Bu durum eğitim alan tüm grupların ilgili grup lehine anlamlı fark olduğu ortaya koymaktadır. Doğru cevaba yönelik ilk odaklanma süresi analiz sonuçları incelendiğinde grupların benzer odaklanma süresi gösterdikleri belirlenmiştir. Ancak ilk ziyaret ve ilk bakış sürelerinin analiz sonuçları incelendiğinde ise deney grubunun tüm sınıfları ilgili gruptan yüksek olmasına rağmen anlamlı fark yalnızca 3. sınıf ile ortaya çıkmıştır. Doğru cevaba yönelik ortalama; odaklanma, ziyaret ve bakış verilerinin analiz sonuçları incelendiğinde grupların benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Bu sonuçlar deney grubu ile ilgili grubun cevaba yönelik ortalama; odaklanma, ziyaret ve bakış verilerinin benzerlik gösterdiği ve grupları belirlemede etkili olmadığı belirlenmiştir. Grupların AOI'ye yönelik toplam; odaklanma, ziyaret ve bakış verilerinin analiz sonuçları incelendiğinde ilgili grup ile 3. sınıf arasında anlamlı fark ortaya çıkmıştır. Deney grubu sınıf düzeylerinin ilgili gruba göre göz hareketi süresi değerleri sırasıyla en yüksek 3. sınıf, 4. sınıf ve 2. sınıf şeklinde olmuştur. Bu durum ilk ziyaret ve ilk bakış süresi ile de paralellik göstermektedir. Bu durum örtük bilginin bireydeki kalıcılığıyla açıklanabilir. AOI'ye yönelik tek seferde gerçekleştirilen maksimum odaklanma süresi analiz sonuçlarının gruplar düzeyinde benzerlik gösterdiği görülmüştür. Diğer taraftan maksimum ziyaret ve maksimum bakış sürelerine ait analiz sonuçları incelendiğinde deney grubu 3. sınıf ve 4. sınıf ile kontrol grubundaki ilgili grup arasında anlamlı fark olduğu ortaya çıkmıştır. Doğru cevaba yönelik bir defada gerçekleştiren maksimum ziyaret süresi ve maksimum bakış süresinin 3. sınıf ve 4. sınıfta anlamlı fark çıkması bireylerdeki örtük bilginin deneyim sürecine bağlanabilir.

Alan yazında konu hakkında eğitim almış bireyler ile konuya ilgisi olanların göz izleme yöntemi ile karşılaştırıldığı çalışmalara rastlanılmamıştır. Ancak deneyimli ve eğitilmiş katılımcılar ile öğrenciler arasında yapılan çalışmalar nispeten çalışmanın hedefleri bağlamında benzerlik göstermektedir. Örneğin; diş hekimleri ile öğrencilerin görselleri değerlendirdiklerinde göz izleme çalışmasında görseller üzerinde hekimlerin öğrenci katılımcılardan daha az odaklanma sayısı ve süresi ile sıçrama sayısı gerçekleştirdikleri tespit edilmiştir (Turgeon ve diğ., 2016). Farklı bir araştırmada acemi ve uzman hazır giyim stilistlerinin göz izleme ile yaptıkları gömlek uyumu değerlendirmesinde uzmanların AOI'ye çalışmamız ile benzer şekilde daha uzun, odaklanma sayısı ve süresi gerçekleştirdikleri görülmüştür (Song ve diğ., 2020). Deneyimli öğretmenler ve öğretmen adayları arasında sınıf yönetimine yönelik “kritik olay” tespitinin göz izleme yapılmasında, AOI'ye yönelik odaklanma sayısı çalışmamızla benzerlik göstermiş ancak odaklanma süresinde çalışmamızdan farklı olarak gruplar arasında farklılık tespit edilmemiştir (Wyss ve diğ., 2021). Uzman ve acemi öğretmenlerin bakışlarının sınıf yönetimi açısından karşılaştırmak için yapılan göz izleme çalışmasında, uzmanların AOI'ye acemilerden daha fazla odaklandıkları görülmüştür (Wolff ve diğ., 2016). İncelenen çalışma verilerinin, çalışmamız ile benzerlik gösterdiği görülmüştür. Bu sonuçlar kapsamında deney grubu ile ilgili grup arasında örtük bilgi farklılığı göz izleme yöntemi ile tespit edilmiştir. Ancak literatür incelendiğinde eğitilmiş grubun sınıf düzeyi ile ilgili grup arasında çalışmalar yapılmadığında bu kapsamdaki bulgular tartışılmamıştır. Ayrıca çalışmanın sonuçlar incelendiğinde kontrol grubundan ilgili grubun deney grubunun her sınıf düzeyi ile farklılığı bulunmadığı görülmüştür. Sonuç olarak, ilgili grubun deney grubundan farklı olduğu ve bu sonuçlar bağlamında eğitimsiz grupta değerlendirilebileceği belirlenmiştir.

5.5. DENEY VE KONTROL GRUPLARI ARASINDA GÖRSELLERİ DEĞERLENDİRME DURUMLARINA İLİŞKİN SONUÇLAR

Araştırma sonuçlarında, görsel üzerinde belirlenen cevabın bulunması sürecinde gerçekleşen göz metriklerinden odaklanma sayısı ve sıçrama sayısı verilerinin analiz sonuçlarında kontrol grubu lehine anlamlı fark ortaya çıkmıştır. Bu durum cevabın bulunması sürecinde kontrol grubunun daha çok arama ve daha çok noktaya odaklanma yaptığını göstermektedir. Dolayısıyla daha fazla odaklanma ve sıçrama daha az verimli çalışmayı yani ilgili konu hakkında bilgi eksiliği sonucunda olduğunu göstermektedir. Grupların ilk odaklanma süresi ve ortalama odaklanma süresi analiz sonuçları incelendiğinde grupların odaklanma süreleri

bağlamında benzerlik gösterdiği görülmektedir. Ancak toplam odaklanma süresi analiz sonuçları değerlendirildiğinde kontrol grubu lehine anlamlı fark olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla, kontrol grubunun görüntülere odaklanmak için daha fazla zaman harcadığını göstermektedir. Bu durum kontrol grubunun cevabı arama sürecinde ilgi alanlarına takılı kaldığını göstermektedir. Kontrol ve deney grubunun görselde cevabı arama sürecindeki yaptıkları odaklanmalar esnasındaki ortalama göz bebeği büyüklüklerinde deney grubunun ortalaması büyük olsa da anlamlı fark yaratmayacak düzeyde olduğu saptanmıştır. Bu durum görselin değerlendirilmesi sürecinde bilişsel yükün bir çıkarımı olan göz bebeği büyüklüğünün anlamlı fark yaratmadığını göstermektedir. Ancak deney ve kontrol grubunun farklı laboratuvar ortamlarında yapılmış olması da, bunun için bir etken olacağı düşünülmektedir. Yine ortalama göz bebeği büyüklüğünün deney grubuna ait analiz sonuçları değerlendirildiğinde sınıf düzeylerinin de benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Grupların cevabı bulmak için görsel üzerinde yaptıkları aramalar esnasındaki sıçramaların ortalama genliğinin benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Bunun aksine sıçramaların toplam genliği analiz sonuçları incelendiğinde kontrol grubu lehine anlamlı sonuç ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla kontrol grubunun daha büyük aramalar gerçekleştirdiği görülmektedir. Bu durum kontrol grubu kullanıcılarının bilgi eksikliğinde kaynaklı olarak farklı ilgi alanlarına veya anlamsız noktalara odaklanmalarından kaynaklı olduğu söylenebilir.

İlgili alanyazında yer alan çalışmalar incelendiğinde, sanatçı olanlar ile olmayanların sanatsal görselleri inceleme süreçlerinde göz izleme verilerinin anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir (Kristjanson ve diğ., 1989). Örneğin; belirlenen bir güzergahta eğitim almış süreciler ile eğitimsiz sürücülerin göz izleme değerlendirmesinde, sıçramaların toplam genliğinin çalışmamıza paralel olduğu, eğitilmiş katılımcıların eğitimsiz katılımcılara göre daha az sıçrama yaptığı ancak odaklanmada daha uzun süre odaklandıkları görülmüştür (Seya ve diğ., 2008). Farklı bir araştırmada sanatçı ile sanatçı olmayanlar arasında yapılan sanatsal resimlerin göz izleme ile incelenmesi sürecinde benzer başarı seviyelerine ulaşılan katılımcılarda, odaklanma sürelerinde benzerlik olsa da odaklanma sayıları arasında farklılıklar tespit edilmiştir (Vogt ve Magnussen, 2007). Çağdaş sanat görsellerinde sanatçılar ve sanatçı olmayanlar arasında yapılan göz izleme çalışmasında ise göz hareketlerinde anlamsal bir farklılık bulunamamış, ancak bilişsel yoğunluk gerektiren durumlarda farklılık belirlenmiştir (Ganczarek ve diğ., 2020). Peyzaj uzmanları ile uzman olmayanlar arasında peyzaj görsellerinin göz izleme ile değerlendirilmesinde odaklanma ve sıçrama sayılarında

çalışmamızla ters orantılı, odaklanma süresinde ve sıçrama genliklerinde ise çalışmamızla doğru orantılı farklılık saptanmıştır (Dupont ve diğ., 2015). Resim estetiğini belirlemek amacıyla dengeli kompozisyonadaki resimlerle bunların değiştirilmiş hallerinin sanat uzmanları ile uzman olmayanlar tarafından göz izleme yöntemi yapılan değerlendirilmesinde, çalışmamızla benzer odaklanma süresi gösterdikleri saptanmıştır (Francuz ve diğ., 2018). Sanat alanında uzman olanlar ile olamayanları, beş farklı resme ait göz izleme verilerinden odaklanma sayısı ve ortalama odaklama süresinin makine öğrenmesi yöntemi (K-NN ve SVM) ile tespit edileceğini göstermektedir (Kołodziej ve diğ., 2018). Sanat eğitimi almış katılımcılar ile sanat eğitimi almamış katılımcıların arasında bilgisayar simgelerinin estetik değerlendirilmesinin yapıldığı göz izleme çalışmasında, eğitim almış katılımcıların çalışmamızla ters orantılı olarak daha fazla odaklanma sayısı ve süresi gerçekleştirdikleri ancak sıçrama genliklerinin çalışmamız doğru orantılı olarak daha az olduğu görülmüştür (Hu ve diğ., 2021). Bu sonuçlar eğitim alan ile almayan katılımcıların ilgi alanı göz önüne alınmadığı durumlarda da görsellere ait göz metriklerinde farklılık olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar ile alana ait uzman görüşü alınmadan katılımcıların görsellere ait göz metriklerinden farklılıkları tespit edebileceği söylenebilir.

5.6. DENEY VE KONTROL GRUPLARI ARASINDA GÖRSELLERİN ÖN İNCELEME DURUMLARINA İLİŞKİN SONUÇLAR

Araştırmamızda katılımcılara desenle ilgili sorular sorulmadan önce resimleri incelemeleri için 10 saniyelik ön inceleme süresi verilmiştir. Görsellerin ön inceleme sürecine ilişkin deney ve kontrol gruplarının göz izleme verilerinden ortalama odaklanma sayısı sonuçları incelendiğinde, kontrol grubu daha yüksek olmasına rağmen gruplar arasında fark bulunmamıştır. Ancak sıçrama sayısı ortalamaları incelendiğinde kontrol grubu lehine anlamlı fark ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar kontrol grubunun deney grubuna göre görsel üzerinde daha çok gezinme gerçekleştirdiğini göstermektedir. Grupların görsel üzerindeki ilk odaklanma süresi ortalamalarının benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Diğer taraftan ortalama odaklanma ve toplam odaklanma sürelerinde kontrol grubu lehine anlamlı fark ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla kontrol grubunun görsel üzerinde yaptıkları odaklanmaların ortalama ve toplam süresi deney grubuna göre daha çok olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar kontrol grubunun uyarılarda daha fazla zaman geçirdiğini göstermektedir. Grupların ön inceleme sürecindeki ortalama göz bebeği büyüklük ortalamaları analiz sonuçları incelendiğinde anlamlı fark ortaya

çıkamamıştır. Buna ek olarak deney grubu sınıf düzeyine bağlı olarak ortalama göz bebeği büyüklük ortalamalarına ait analiz sonuçlarında da benzerlik tespit edilmiştir. Grupların görselleri ön inceleme sürecindeki göz bebeği büyüklüklerinin benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Ön değerlendirme sürecindeki bilişsel yükün farklılığını ortaya çıkarmak için analiz edilen ortalama göz bebeği büyüklüğünün etkili olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcıların ön inceleme sürecinde yaptıkları sıçramaların ortalama genliği ve sıçramaların toplam genliği analiz sonuçları değerlendirildiğinde gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Bu durum grupların ön inceleme sürecinde görseller üzerindeki gezinmeleri benzerlik göstermektedir. Dolayısıyla odaklanma noktaları arasındaki mesafelerin benzer olduğunu söylenebilir.

Literatür incelendiğinde konuyla ilgili eğitim almış katılımcılar ile eğitim almamış katılımcıları karşılaştıran çok az çalışma bulunmaktadır. Sanatçı ile sanatçı olamayanlar arasında soyut resimlerin incelenmesi çalışmasında, sanatçıların odaklanma sayısı ve süresinin daha düşük olduğu ve çalışmamızla benzerlik gösterdiği görülmüştür (Koide ve diğ., 2013). İlgili literatür incelendiğinde, genel anlamda uzman/acemi, deneyimli/deneyimsiz veya eğitilmiş/eğitimsiz gibi gruplara ayrılarak yapılan görsellere ait ön koşulsuz göz izlem çalışmalarında grupların farklı görsel arama stratejileri uyguladıkları ortaya çıkmıştır (Dogusoy-Taylan ve Cagiltay, 2014; Durugbo, 2021; Witkowski ve diğ., 2021). Bu bağlamda eğitilmiş katılımcıların bilişsel süreçlerinin eğitimsiz olanlardan farklı olması beklenilmektedir. Çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde, eğitimsiz katılımcıların daha fazla sıçrama ve daha fazla arama yapmasını (Goldberg ve Kotval, 1999) nesnenin tespiti ve doğrulanmasını (Galpin ve Underwood, 2005), daha uzun sıçramalar ise gösterilen materyalin katılımcılar ile ilgisiz (Liversedge ve Findlay, 2000) olduğunu göstermektedir. Ayrıca sanatçı olmayanların sanat eserlerinin stillerine ve görsel özelliklerine nadiren dikkat ettiklerini, bunun yerine çalışmada tasvir edilen tanınabilir nesnelere ve insan figürleri gibi içeriklere daha fazla zaman ayırdıklarını göstermektedir (Ganczarek ve diğ., 2020; Ishiguro ve diğ., 2016; Vogt ve Magnussen, 2007). Bu nedenle, eğitimsiz katılımcıların uyarılara daha sık odaklandıklarını ve uyarılara daha fazla zaman ayırdıklarını göstermektedir. Eğitilmiş katılımcıların daha az odaklanma süresi ve daha küçük sıçrama mesafeleri gösterdikleri için sistematik olarak görselleri inceledikleri söylenebilir. Bu sonuçlar, görsellerin koşulsuz olarak incelenmesi sürecinde eğitim alan ve almayanlar arasında göz izleme stratejileri açısından belirgin bir farklılık olduğunu göstermektedir.

5.7. ÖNERİLER

Bu araştırmanın sonuçlarına göre, görsel içeriklerden gizli bilgilerin göz izleme yöntemi ile çıkarılmasına katkı sağlamak ve yeni çalışmalara ışık tutmak için aşağıdaki araştırma önerileri sunulabilir:

- Farklı görsel alanlarda, eğitim alan ile almayan katılımcılara yönelik doğrudan örtük bilgiyi tespit etmeyi amaçlayan göz izleme çalışmalar yapılarak diğer alanlarda uygulanabilirliği incelenebilir.
- Eğitim alan katılımcıların sınıf düzeylerine göre, görsel alanlarda doğrudan örtük bilgiyi tespit etmeye yönelik göz izleme çalışmalar yapılarak, örtük bilginin zaman ve tecrübeye bağlı olarak değişimi incelenebilir.
- Farklı görsel alanlarda, konu ile hiç ilgili olmayanlar ile informal eğitim alan katılımcılara yönelik doğrudan örtük bilgiyi tespit etmeyi amaçlayan göz izleme çalışmalar yapılarak informal eğitim süreçlerinin etkinliği incelenebilir.
- Farklı görsel alanlarda, formal ve informal eğitim alan katılımcılara yönelik doğrudan örtük bilgiyi tespit etmeyi amaçlayan göz izleme çalışmalar yapılarak formal ve informal eğitim süreçlerinin etkinliği incelenebilir.
- Formal eğitim almış deneyimli katılımcılar ile formal eğitim sürecindeki katılımcılar arasında örtük bilgiyi tespit etmeyi amaçlayan göz izleme çalışmaları yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Aaltonen, A., Hyrskykari, A., and Räihä, K.-J., 1998, 101 spots, or how do users read menus? *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems - CHI '98*. doi:10.1145/274644.274664
- Acartürk, C., 2009, *Multimodal comprehension of graph-text constellations: an information processing perspective*. Thesis (PhD), der Universität Hamburg
- Ackoff, R. L., 1989, From data to wisdom. *Journal of applied systems analysis*, 16(1), 3-9.
- Adler, M. J., 1986, *A guidebook to learning: for a lifelong pursuit of wisdom*. Macmillan Pub Co. New York
- Ahsan, S., and Shah, A., 2006, Data, information, knowledge, wisdom: A doubly linked chain. *In the proceedings of the 2006 international conference on information knowledge engineering* (pp. 270-278).
- Ali, S., El Desouky, A. and Saleh, A., 2016, A new profile learning model for recommendation system based on machine learning technique. *Indonesian journal of electrical engineering and informatics*, 4(1), 81-92. doi:10.4172/2165-7866.1000170
- Anderson, J. R., 1990, *Cognitive psychology and its implications*. New York, NY: W.H. Freeman.
- Antes, J. R., and Kristjanson, A. F., 1991, Discriminating artists from nonartists by their eye-fixation patterns. *Perceptual and motor skills*, 73(3), 893-894.
- Armstrong, T., and Olatunji, B. O., 2012, Eye tracking of attention in the affective disorders: A meta-analytic review and synthesis. *Clinical psychology review*, 32(8), 704-723.
- Asbell-Clarke, J., Rowe, E., Almeda, V., Edwards, T., Bardar, E., Gasca, S., ... and Scruggs, R., 2021, The development of students' computational thinking practices in elementary- and middle-school classes using the learning game, Zoombinis. *Computers in human behavior*, 115, 106587.
- Aven, T., 2013, A conceptual framework for linking risk and the elements of the data-information-knowledge-wisdom (DIKW) hierarchy. *Reliability engineering & system safety*, 111, 30-36.
- Balcı, A., 2005, *Sosyal bilimlerde araştırma*, Pegem Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Barnes, G. R., 2008, Cognitive processes involved in smooth pursuit eye movements. *Brain and cognition*, 68(3), 309-326.
- Baumard, P., 1999, *Tacit knowledge in organizations*. Sage, London. ISBN:0 7619 5336 1

- Bednarik, R., 2012, Expertise-dependent visual attention strategies develop over time during debugging with multiple code representations. *International journal of human-computer studies*, 70(2), 143-155.
- Beitlova, M., Popelka, S., and Vozenilek, V., 2020, Differences in thematic map reading by students and their geography teacher. *ISPRS International journal of geo-information*, 9(9), 492.
- Bellinger, G., Castro, D., and Mills, A., 2004, Data, information, knowledge, and wisdom. <https://homepages.dcc.ufmg.br/~amendes/SistemasInformacaoTP/TextosBasicos/Data-Information-Knowledge.pdf> Ziyaret Tarihi: 9 Haziran 2020
- Bi, Y., and Reid, T., 2017, Evaluating Students' understanding of statics concepts using eye gaze data. *International journal of engineering education*, 33, 225-235.
- Bilten, (2021). *Tobii Pro Glasses 2*. <http://www.bilten.com.tr/EN/urun/1/tobii-pro-glasses-2> Ziyaret Tarihi: 20 Nisan 2021
- Bocij, P., Greasley, A., and Hickie, S., 2015, *Business information systems: Technology, development and management for the e-business*. Pearson education. United Kingdom ISBN: 978-0-273-73646-2
- Bradley, M. M., Miccoli, L., Escrig, M. A., and Lang, P. J., 2008, The pupil as a measure of emotional arousal and autonomic activation. *Psychophysiology*, 45(4), 602-607.
- Breen, C. J., Bond, R., and Finlay, D., 2014, An evaluation of eye tracking technology in the assessment of 12 lead electrocardiography interpretation. *Journal of electrocardiology*, 47(6), 922-929.
- Bulling, A., Roggen, D., and Tröster, G., 2008, It's in your eyes: towards context-awareness and mobile HCI using wearable EOG goggles. *In Proceedings of the 10th international conference on ubiquitous computing* (pp. 84-93).
- Bulling, A., Ward, J. A., Gellersen, H., and Troster, G., 2011, Eye movement analysis for activity recognition using electrooculography. *IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*, 33(4), 741-753.
- Buscher, G., Dengel, A., Biedert, R., and Elst, L. V., 2012, Attentive documents: Eye tracking as implicit feedback for information retrieval and beyond. *ACM Transactions on interactive intelligent systems (TiiS)*, 1(2), 1-30.
- Buswell, G.T., 1935, How people look at pictures: a study of the psychology of perception in art, *University of Chicago Press*, Chicago.
- Büyüköztürk, Ş., 2020, *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: istatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum*, Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F., 2011, *Bilimsel araştırma yöntemleri*, Pegem Yayıncılık, Ankara.

- Büyüköztürk, S., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, S. ve Demirel, F., 2008, *Bilimsel araştırma yöntemleri*, Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Byrne, M. D., Anderson, J. R., Douglass, S., and Matessa, M., 1999, Eye tracking the visual search of click-down menus. *In Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems* (pp. 402-409).
- Çağıltay, K., 2011, *İnsan bilgisayar etkileşimi ve kullanılabilirlik mühendisliği: teoriden pratiğe*. ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayıncılık, Ankara.
- Capogna, E., Salvi, F., Delvino, L., Di Giacinto, A., and Velardo, M., 2020, Novice and expert anesthesiologists' eye-tracking metrics during simulated epidural block: a preliminary, brief observational report. *Local and regional anesthesia*, 13, 105.
- Carter, B. T., and Luke, S. G., 2020, Best practices in eye tracking research. *International journal of psychophysiology*, 155, 49-62.
- Cerrolaza, J. J., Villanueva, A., and Cabeza, R., 2012, Study of polynomial mapping functions in video-oculography eye trackers. *ACM Transactions on computer-human interaction (TOCHI)*, 19(2), 1-25.
- Clark D., 2004, "Knowledge". <http://www.nwlink.com/~donclark/knowledge/knowledge.html>
Ziyaret Tarihi: 11 Haziran 2020
- Clarke, A. H., Teiwes, W., and Scherer, H., 1991, *Video-oculography-An alternative method for measurement of three dimensional eye movements, oculomotor control and cognitive processes*, eds. R. Schmid, D. Zambarbieri.
- Cleveland, D., Cleveland, J. H., and Norloff, P. L., 1993, U.S. Patent No. 5,231,674. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Cleveland, H., 1982, Information as a resource. *Futurist*, 16(6), 34-39.
- Cortina, K. S., Miller, K. F., McKenzie, R., and Epstein, A., 2015, Where low and high inference data converge: Validation of CLASS assessment of mathematics instruction using mobile eye tracking with expert and novice teachers. *International journal of science and mathematics education*, 13(2), 389-403.
- Cowen, L., Ball, L. J., and Delin, J., 2002, An eye movement analysis of web page usability. *In People and computers XVI-memorable yet invisible* (pp. 317-335). Springer, London.
- Dahlstrom-Hakki, I., Asbell-Clarke, J., and Rowe, E., 2019, Showing is knowing: The potential and challenges of using neurocognitive measures of implicit learning in the classroom. *Mind, brain, and education*, 13(1), 30-40.
- Davenport, T. H., and Prusak, L., 1997, *Information ecology: Mastering the information and knowledge environment*. Oxford University Press on Demand. New York. ISBN: 0-19-511168-0

- Davenport, Thomas H., and John C. Beck., 2001, *The attention economy: understanding the currency of business*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- DeLeeuw, K. E., and Mayer, R. E., 2008, A comparison of three measures of cognitive load: Evidence for separable measures of intrinsic, extraneous, and germane load. *Journal of educational psychology*, 100(1), 223.
- Dodge, R., and Cline, T. S., 1901, The angle velocity of eye movements. *Psychological review*, 8(2), 145.
- Dogusoy-Taylan, B., and Cagiltay, K., 2014, Cognitive analysis of experts' and novices' concept mapping processes: An eye tracking study. *Computers in human behavior*, 36, 82-93.
- Dong, W., Zheng, L., Liu, B., and Meng, L., 2018, Using eye tracking to explore differences in map-based spatial ability between geographers and non-geographers. *ISPRS International journal of geo-information*, 7(9), 337.
- Drucker, P. F., 1988, The coming of the new organization. *Harvard Business Review*
- Duchowski, A. T., 2002, A breadth-first survey of eye-tracking applications. *Behavior research methods, instruments, & computers* 34, 455–470. doi.org/10.3758/BF03195475
- Duchowski, A. T., 2003, *Visual Psychophysics*. In *eye tracking methodology: theory and practice* (pp. 31-42). Springer, London.
- Duchowski, A. T., 2007, *Eye tracking methodology: Theory and practice* (Vol. 373): Springer Science & Business Media. London
- Dupont, L., Antrop, M., and Van Eetvelde, V., 2015, Does landscape related expertise influence the visual perception of landscape photographs? Implications for participatory landscape planning and management. *Landscape and urban planning*, 141, 68-77.
- Durugbo, C. M., 2021, Eye tracking for work-related visual search: a cognitive task analysis. *Ergonomics*, 64(2), 225-240.
- Dzeng, R. J., Lin, C. T., and Fang, Y. C., 2016, Using eye-tracker to compare search patterns between experienced and novice workers for site hazard identification. *Safety science*, 82, 56-67.
- Ebisawa, Y., and Fukumoto, K. 2013, Head-free, remote eye-gaze detection system based on pupil-corneal reflection method with easy calibration using two stereo-calibrated video cameras. *IEEE transactions on biomedical engineering*, 60(10), 2952-2960.
- Eliot, T. S., 1934, *The rock*. Faber & Faber Limited. New York.
- Emrich, T., 2017, *Apple bought an eye-tracking company—what's next?* – Super Ventures Blog. Retrieved from <https://medium.com/super-ventures-blog/opinion-apple-bought-an-eye-tracking-company-whats-next-d81d7726c8f1> Ziyaret Tarihi:21 Mart 2021

- Eralp, A., 2004, *Devlet, sistem ve kimlik*. İletişim Yayınevi. İstanbul.
- Erdoğan, İ., 2007, *Pozitivist metodoloji: Bilimsel araştırma tasarımı istatistiksel yöntemler analiz ve yorum*. Erk Yayınları. Ankara, ISBN 978-9944-0009-0-1
- Fischer, B., and Boch, R., 1983, Saccadic eye movements after extremely short reaction times in the monkey. *Brain research*, 260(1), 21-26.
- Fischer, B., and Ramsperger, E., 1984, Human express saccades: extremely short reaction times of goal directed eye movements. *Experimental brain research*, 57(1), 191-195.
- Fitts, P. M., Jones, R. E., and Milton, J. L., 1950, Eye movements of aircraft pilots during instrument-landing approaches. *Aeronautical engineering review*.
- Francuz, P., Zaniewski, I., Augustynowicz, P., Kopiś, N., and Jankowski, T., 2018, Eye movement correlates of expertise in visual arts. *Frontiers in human neuroscience*, 12, 87.
- Frické, M., 2009, The knowledge pyramid: a critique of the DIKW hierarchy. *Journal of information science*, 35(2), 131-142.
- Friedrich, M., Lee, S. Y., Bates, P., Martin, W., and Faulhaber, A. K., 2021, The influence of training level on manual flight in connection to performance, scan pattern, and task load. *Cognition, technology & work*, 1-16.
- Galpin, A. J., and Underwood, G., 2005, Eye movements during search and detection in comparative visual search. *Perception & psychophysics*, 67(8), 1313-1331.
- Ganczarek, J., Pietras, K., and Rosiek, R., 2020, Perceived cognitive challenge predicts eye movements while viewing contemporary paintings. *PsyCh journal*, 9(4), 490-506.
- Gelbal, S. ve Kelecioğlu, H., 2007, Öğretmenlerin ölçme-değerlendirme yöntemleri hakkındaki yeterlik algıları ve karşılaştıkları sorunlar. *Hacettepe üniversitesi eğitim fakültesi dergisi*, 33, 135-145.
- Ghalia, M. B., and Wang, P. P., 2004, Intelligent system to support judgmental business forecasting: the case of estimating hotel room demand. In *computational intelligence in economics and finance* (pp. 59-92). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Glaholt, M. G., and Reingold, E. M., 2011, Eye movement monitoring as a process tracing methodology in decision making research. *Journal of neuroscience, psychology, and economics*, 4(2), 125.
- Glockner, A., and Herbold, A. K., 2011, An eye-tracking study on information processing in risky decisions: Evidence for compensatory strategies based on automatic processes. *Journal of behavioral decision making*, 24(1), 71-98.
- Goldberg, J. H., Stimson, M. J., Lewenstein, M., Scott, N., and Wichansky, A. M., 2002, Eye tracking in web search tasks: design implications. In *Proceedings of the 2002 symposium on eye tracking research & applications* (pp. 51-58).

- Goldberg, J. H., and Helfman, J. I., 2010, Scanpath clustering and aggregation. *In Proceedings of the 2010 symposium on eye-tracking research & applications* (pp. 227-234).
- Goldberg, J. H., and Kotval, X. P., 1999, Computer interface evaluation using eye movements: methods and constructs. *International journal of industrial ergonomics*, 24(6), 631-645.
- Goni, S., Echeto, J., Villanueva, A., and Cabeza, R., 2004, Robust algorithm for pupil-glint vector detection in a video-oculography eyetracking system. *In Proceedings of the 17th international conference on pattern recognition, 2004. ICPR 2004.* (Vol. 4, pp. 941-944).
- Gottschalk, P., 2005, *Strategic knowledge management technology*, Idea Group Publishing, London. ISBN: 1-59140-338-3
- Granholm, E. E., and Steinhauer, S. R., 2004, Pupillometric measures of cognitive and emotional processes. *International journal of psychophysiology*.
- Gregory, R. L., 1997, *Eye and brain: The psychology of seeing*. Princeton University press. New Jersey
- Groff, T.R. and Jones, T.P., 2003, *Introduction to knowledge management: km in business*, Elsevier, Amsterdam. ISBN: 0-7506-7728-7.
- Gülseçen, S., 2015, *Bilgi yönetimi: Bilgi türeticileri, büyük veri, inovasyon, kurumsal zekâ*. Papatya Yayıncılık Eğitim.İstanbul.
- Haji Samadi, M. R., 2016, *Eye tracking with EEG life-style*, Thesis (PhD), University of Birmingham.
- Hasanzadeh, S., Esmaeili, B., and Dodd, M. D., 2017, Measuring the impacts of safety knowledge on construction workers' attentional allocation and hazard detection using remote eye-tracking technology. *Journal of management in engineering*, 33(5),
- Havelková, L., and Gołębiowska, I. M., 2020, What Went Wrong for Bad Solvers during Thematic Map Analysis? Lessons Learned from an Eye-Tracking Study. *ISPRS International journal of geo-information*, 9(1), 9.
- Hendrickson, J. J., 1989, Performance, preference, and visual scan patterns on a menu-based system: implications for interface design. *In Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems* (pp. 217-222).
- Hessels, R. S., Kemner, C., van den Boomen, C., and Hooge, I. T., 2016, The area-of-interest problem in eyetracking research: A noise-robust solution for face and sparse stimuli. *Behavior research methods*, 48(4), 1694-1712.
- Hey, J., 2004, The data, information, knowledge, wisdom chain: the metaphorical link. *intergovernmental oceanographic commission*, 26, 1-18.
- Hicks, R. C., Dattero, R., and Galup, S. D., 2007, A metaphor for knowledge management: explicit islands in a tacit sea. *Journal of knowledge management*. 11, 5-16

- Ho, H. F., Su, H. S., Li, W. C., Yu, C. S., and Braithwaite, G., 2016, Pilots' latency of first fixation and dwell among regions of interest on the flight deck. *In international conference on engineering psychology and cognitive ergonomics* (pp. 389-396). Springer, Cham.
- Holland, C. D., and Komogortsev, O. V., 2013, Complex eye movement pattern biometrics: the effects of environment and stimulus. *IEEE transactions on information forensics and security*, 8(12), 2115-2126.
- Holmqvist, K., Nyström, M., Andersson, R., Dewhurst, R., Jarodzka, H., and Van de Weijer, J., 2011, Eye tracking: A comprehensive guide to methods and measures. *OUP Oxford*.
- Hu, Z., Wang, X., Hu, X., Lei, X., and Liu, H., 2021, Aesthetic evaluation of computer icons: visual pattern differences between art-trained and lay raters of icons. *Perceptual and motor skills*, 128(1), 115-134.
- Huang, Y., Miller, K. F., Cortina, K. S., and Richter, D., 2021, Teachers' professional vision in action. *Zeitschrift für pädagogische psychologie*. (Online Abstract)
- Huey, E. B., 1898, Preliminary experiments in the physiology and psychology of reading. *The American journal of psychology*, 9(4), 575-586.
- Hyrskykari, A., Majaranta, P., and Räihä, K. J., 2003, Proactive response to eye movements. *In INTERACT* (Vol. 3, pp. 129-136).
- Ishiguro, C., Yokosawa, K., and Okada, T., 2016, Eye movements during art appreciation by students taking a photo creation course. *Frontiers in psychology*, 7, 1074.
- Jacob, R. J., and Karn, K. S., 2003, Eye tracking in human-computer interaction and usability research: Ready to deliver the promises. *In The mind's eye* (pp. 573-605). North-Holland.
- Jarodzka, H., Balslev, T., Holmqvist, K., Nyström, M., Scheiter, K., Gerjets, P., and Eika, B., 2012, Conveying clinical reasoning based on visual observation via eye-movement modelling examples. *Instructional science*, 40(5), 813-827.
- Jarodzka, H., Scheiter, K., Gerjets, P., and Van Gog, T., 2010, In the eyes of the beholder: How experts and novices interpret dynamic stimuli. *Learning and instruction*, 20(2), 146-154.
- Jessup, S., Willis, S. M., Alarcon, G., and Lee, M., 2021, Using eye-tracking data to compare differences in code comprehension and code perceptions between expert and novice programmers. *In proceedings of the 54th hawaii international conference on system sciences* (p. 114).
- Jia, S., 2019, *Real-time eye movement analysis for biometrics and driving safety*, Thesis (PhD), University of Massachusetts Boston.
- Josephson, S., and Holmes, M. E., 2002, Visual attention to repeated internet images: testing the scanpath theory on the world wide web. *In Proceedings of the 2002 symposium on eye tracking research & applications* (pp. 43-49).

- Just, M., and Carpenter, P., 1976, Eye fixations and cognitive processes. *Cognitive psychology*.
- Kabir, N., 2014, Knowledge management-time to rethink the discipline. *In european conference on knowledge management* (Vol. 2, p. 516).
- Kakabadse, M. K., Kouzmin, A. and Kakabadse, A., 2001, From tacit knowledge to knowledge management: Leveraging invisible assets. *Knowledge and process management*, 8(3), 137–154. doi.org/10.1002/kpm.120
- Karasar N., 2012, *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Keil, J., Mocnik, F. B., Edler, D., Dickmann, F., and Kuchinke, L., 2018, Reduction of map information regulates visual attention without affecting route recognition performance. *ISPRS international journal of geo-information*, 7(12), 469.
- Kerr-Gaffney, J., Harrison, A., and Tchanturia, K., 2019, Eye-tracking research in eating disorders: A systematic review. *International journal of eating disorders*, 52(1), 3-27.
- Keskin, M., Ooms, K., Dogru, A. O., and De Maeyer, P., 2020, Exploring the cognitive load of expert and novice map users using eeg and eye tracking. *ISPRS International journal of geo-information*, 9(7), 429.
- Kılıç, S., 2013, Örneklem yöntemleri. *Journal of mood disorders*, 3(1), 44-6.
- King, A. J., Bol, N., Cummins, R. G., and John, K. K., 2019, Improving visual behavior research in communication science: An overview, review, and reporting recommendations for using eye-tracking methods. *Communication methods and measures*, 13(3), 149-177.
- Koide, N., Kubo, T., Shibata, T., and Ikeda, K., 2013, Visual fixation patterns of artists and novices in abstract painting observations. *In 2013 Asia-Pacific signal and information processing association annual summit and conference* (pp. 1-4). IEEE.
- Kołodziej, M., Majkowski, A., Rak, R. J., Francuz, P., and Augustynowicz, P., 2018, Identifying experts in the field of visual arts using oculomotor signals. *Journal of eye movement research*, 11(3).
- Korczak, J., and Kazmierczak, A., 2017, Discovery of analytical thinking patterns of managers using eye tracking. *In 2017 intelligent systems conference (IntelliSys)* (pp. 856-862). IEEE.
- Kotval, X. P., and Goldberg, J. H., 1998, Eye movements and interface component grouping: An evaluation method. *In Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting* (Vol. 42, No. 5, pp. 486-490).
- Koury, H. F., Leonard, C. J., Carry, P. M., and Lee, L. M., 2019, An expert derived feedforward histology module improves pattern recognition efficiency in novice students. *Anatomical sciences education*, 12(6), 645-654.

- Kristjanson, A., Antes, J., and Kristjanson, A., 1989, Eye movement analysis of artists and nonartists viewing paintings. *Visual arts research*, 15(2), 21-30. <http://www.jstor.org/stable/20715702>, Ziyaret Tarihi: 22 Mayıs 2021.
- Lampropoulos, A. S. and Tsihrintzis, G. A., 2015, Machine learning paradigms. *Applications in recommender systems*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Lanata, A., Armato, A., Valenza, G., and Scilingo, E. P., 2011, Eye tracking and pupil size variation as response to affective stimuli: a preliminary study. In *2011 5th International Conference on pervasive computing technologies for healthcare (pervasivehealth) and workshops* (pp. 78-84). IEEE.
- Laudon, K. C., and Laudon, J. P., 2017, *Management information systems: managing the digital firm*. Pearson Prentice Hall Press. Malaysia. ISBN: 978-0-13-463971-0.
- Li, F., Munn, S., and Pelz, J., 2008, A model-based approach to video-based eye tracking. *Journal of modern optics*, 55(4-5), 503-531.
- Liew, A., 2013, DIKIW: Data, information, knowledge, intelligence, wisdom and their interrelationships. *Business management dynamics*, 2(10), 49.
- Lindner, M. A., Eitel, A., Thoma, G. B., Dalehefte, I. M., Ihme, J. M., and Köller, O., 2014, Tracking the decision-making process in multiple-choice assessment: Evidence from eye movements. *Applied cognitive psychology*, 28(5), 738-752.
- Liversedge, S. P., and Findlay, J. M., 2000, Saccadic eye movements and cognition. *Trends in cognitive sciences*, 4(1), 6-14.
- López, A., Arévalo, P. J., Ferrero, F. J., Valledor, M., and Campo, J. C., 2014, EOG-based system for mouse control. In *SENSORS, 2014 IEEE* (pp. 1264-1267). IEEE.
- Lounis, C., Peysakhovich, V., and Causse, M., 2021, Visual scanning strategies in the cockpit are modulated by pilots' expertise: A flight simulator study. *PLoS one*, 16(2), e0247061. doi.org/10.1371/journal.pone.0247061
- Lu, J., Wu, D., Mao, M., Wang, W., and Zhang, G., 2015, Recommender system application developments: a survey. *Decision support systems*, 74, pp. 12-32.
- Malmivuo, J., and Plonsey, R., 1995, *Bioelectromagnetism: principles and applications of bioelectric and biomagnetic fields*. Oxford University Press, USA. ISBN:0-19-505823-2
- Marg, E., 1951, Development of electro-oculography: Standing potential of the eye in registration of eye movement. *AMA archives of ophthalmology*, 45(2), 169-185.
- Mason, L., Pluchino, P., Tornatora, M. C., and Ariasi, N., 2013, An eye-tracking study of learning from science text with concrete and abstract illustrations. *The Journal of experimental education*, 81(3), 356-384.

- Matney, S., Brewster, P. J., Sward, K. A., Cloyes, K. G., and Staggers, N., 2011, Philosophical approaches to the nursing informatics data-information-knowledge-wisdom framework. *Advances in nursing science*, 34(1), 6-18.
- Matošková, J., Řeháčková, H., Sobotková, E., Polčáková, M., Jurásek, M., Gregar, A., and Švec, V., 2013, Facilitating leader tacit knowledge acquisition. *Journal of competitiveness*.
- Mayer, R. E., 2010, Unique contributions of eye-tracking research to the study of learning with graphics. *Learning and instruction*, 20(2), 167-171.
- Mele, M. L., and Federici, S., 2012, Gaze and eye-tracking solutions for psychological research. *Cognitive processing*, 13(1), 261-265.
- Mello-Thoms, C., Nodine, C. F., and Kundel, H. L., 2002, What attracts the eye to the location of missed and reported breast cancers?. In *Proceedings of the 2002 symposium on Eye tracking research & applications* (pp. 111-117).
- MetroVision, 2020, *Metrovision tarafından duyuru-elektro-okülografi*, <https://metrovision.fr/mv-es-notice-us.html> Ziyaret Tarihi: 27 Mayıs 2020
- Mirsadikov, A., 2018, *Determining indicators of deception in computer mediated communication using eye tracking*, Thesis (PhD), Iowa State University.
- Mitchell, R., and Boyle, B., 2010, Knowledge creation measurement methods. *Journal of knowledge management*.
- Morimoto, C. H., ve Mimica, M. R., 2005, Eye gaze tracking techniques for interactive applications. *Computer vision and image understanding*, 98(1), 4-24.
- Nather, F. C., and Bigand, E., 2009, Time estimation and eye-tracking movements in human body static images. *Proceedings of fechner day*, 25, 399-404.
- Nonaka, I. ve Takeuchi, H., 1995, *The Knowledge creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford University Press. New York, ISBN: 0-19-509269-4
- Nonaka, I. and Takeuchi, H., 2004, *Theory of organisational knowledge creation*, Wiley, Singapore.
- Norris, G., and Wilson, E., 1997, The eye mouse, an eye communication device. In *Proceedings of the IEEE 23rd northeast bioengineering conference* (pp. 66-67). IEEE.
- Noton, D., and Stark, L., 1971, Scanpaths in saccadic eye movements while viewing and recognizing patterns. *Vision research*, 11(9), 929-IN8.
- Oktar, Y., Karakaya, D., Ulucan, O., and Turkan, M., 2019, Convolutional neural networks: a binocular vision perspective. *arXiv preprint arXiv:1912.10201*.

- Osterberg, G. A., 1935, Topography of the layer of the rods and cones in the human retina. *Acta ophthalmol*, 13(6), 1-102.
- Özgöbek Ö., Çiloğlu B. ve Alatl O., 2017, Kişiselleştirilmiş sistemlerde kullanıcı gizliliği: e-öğrenme ve öneri sistemleri. *Akademik Bilişim Konferansında sunulan bildiri*, Aksaray, Türkiye. <https://ab.org.tr/ab17/bildiri/138.pdf> Ziyaret Tarihi: 27 Haziran 2020
- Polanyi, M., 1966a, The tacit dimension. Garden City, New York: Doubleday & Company. https://monoskop.org/images/1/11/Polanyi_Michael_The_Tacit_Dimension.pdf Ziyaret Tarihi: 15 Mayıs 2020
- Polanyi, M., 1966b, The logic of tacit inference. *Philosophy*, 41(155), 1-18.
- Poole A, Ball L.J., 2005, *Eye tracking in human-computer interaction and usability research: Current status and future*. In: *Prospects*, Chapter in C. Ghaoui (Ed.): Encyclopedia of Human-Computer Interaction. Pennsylvania: Idea Group, Inc
- Rainer, R. K., Prince, B., and Cegielski, C., 2013, *Introduction to information systems: Supporting and transforming business*. John Wiley & Sons. ISBN: 978-1-118-67436-9
- Ramloll, R., Trepagnier, C., Sebrechts, M., and Beedasy, J., 2004, JGaze data visualization tools: opportunities and challenges. In *Proceedings. Eighth international conference on information visualisation*, 2004. IV 2004. (pp. 173-180). IEEE.
- Rayner, K., 1998, Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological bulletin*, 124(3), 372.
- Rayner, K., Pollatsek, A., Ashby, J., and Clifton Jr, C., 2012, *Psychology of reading*. Psychology Press. New York and London, ISBN:978-84872-943-8
- Ribeiro, L., Figueiredo, L., Pérez-Morales, J. U. A. N., Nascimento, G., Porto, D., and Greco, P., 2021, Tactical knowledge and visual search analysis of female handball athletes from different age groups. *Journal of physical education & sport*, 21(2).
- Richardson, D. C., and Spivey, M. J., 2004, Eye tracking: Research areas and applications. *Encyclopedia of biomaterials and biomedical engineering*, 573-582.
- Rosch, J. L., and Vogel-Walcutt, J. J., 2013, A review of eye-tracking applications as tools for training. *Cognition, technology & work*, 15(3), 313-327.
- Rowe, E., Asbell-Clarke, J., Bardar, E., Almeda, M. V., Baker, R. S., Scruggs, R., and Gasca, S., 2020, Advancing research in game-based learning assessment: tools and methods for measuring implicit learning. In *Advancing educational research with emerging technology* (pp. 99-123). IGI Global. (Online Abstract).
- Rowley, J., 2006, Where is the wisdom that we have lost in knowledge?. *Journal of documentation*.
- Rowley, J., 2007, The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy. *Journal of information science*, 33(2), 163-180.

- Russell, M., 2005, Using eye-tracking data to understand first impressions of a website. *Usability news*, 7(1), 1-14.
- Russell, M. C., 2005, *Investigating contributions of eye-tracking to website usability testing*, Thesis (PhD), Wichita State University.
- Russo, J. E., and Doshier, B. A., 1983, Strategies for multiattribute binary choice. *Journal of experimental psychology: learning, memory, and cognition*, 9(4), 676.
- Salvucci, D. D., and Goldberg, J. H., 2000, Identifying fixations and saccades in eye-tracking protocols. In *Proceedings of the 2000 symposium on Eye tracking research & applications* (pp. 71-78).
- Schneider, E., Dera, T., Bard, K., Bardins, S., Boening, G., and Brand, T., 2005, Eye movement driven head-mounted camera: it looks where the eyes look. In *2005 IEEE International conference on systems, man and cybernetics* (Vol. 3, pp. 2437-2442). IEEE.
- Schultheis, H., and Jameson, A., 2004, Assessing cognitive load in adaptive hypermedia systems: Physiological and behavioral methods. In *International conference on adaptive hypermedia and adaptive web-based systems* (pp. 225-234). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Seidel, T., Schnitzler, K., Kosel, C., Stürmer, K., and Holzberger, D., 2020, Student characteristics in the eyes of teachers: Differences between novice and expert teachers in judgment accuracy, observed behavioral cues, and gaze. *Educational psychology review*, 1-21.
- Seya, Y., Nakayasu, H., and Patterson, P., 2008, Visual search of trained and untrained drivers in a driving simulator. *Japanese psychological research*, 50(4), 242-252.
- Sharafi, Z., Sharif, B., Guéhéneuc, Y. G., Begel, A., Bednarik, R., and Crosby, M., 2020, A practical guide on conducting eye tracking studies in software engineering. *Empirical software engineering*, 25(5), 3128-3174.
- Sharif, B., and Maletic, J. I., 2010, An eye tracking study on the effects of layout in understanding the role of design patterns. In *2010 IEEE international conference on software maintenance* (pp. 1-10). IEEE.
- Shedroff, N., 2001, *An overview of understanding*. In Wurman, R. S. (Ed.), *Information anxiety 2*. Indianapolis, IN: Que, 27-29.
- Shepard, R. N., 1967, Recognition memory for words, sentences, and pictures. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 6(1), 156-163.
- Sipahi, B., Yurtkoru, E. S. ve Çinko, M., 2006, *Sosyal bilimlerde SPSS'le veri analizi*, Beta Yayınevi, İstanbul
- Smilek, D., Carriere, J. S., and Cheyne, J. A., 2010, Out of mind, out of sight: eye blinking as indicator and embodiment of mind wandering. *Psychological science*, 21(6), 786-789.

- Song, H. K., Kim, Y., and Ashdown, S. P., 2020, Expert versus novice assessment of clothing fit; an exploratory study using eye tracking technology. *Fashion practice*, 1-26.
- Stahnke, R., and Blömeke, S., 2021, Novice and expert teachers' noticing of classroom management in whole-group and partner work activities: Evidence from teachers' gaze and identification of events. *Learning and instruction*, 74, 101464.
- Stellmach, S., Nacke, L., and Dachsel, R., 2010, Advanced gaze visualizations for three-dimensional virtual environments. In *Proceedings of the 2010 symposium on eye-tracking research & applications* (pp. 109-112).
- Sternberg, R. J., 1985, Implicit theories of intelligence, creativity, and wisdom. *Journal of personality and social psychology*, 49(3), 607.
- Sveiby, K. E., 1997, *The new organizational wealth: Managing & measuring knowledge-based assets*. Berrett-Koehler Publishers. ISBN: 978 1583 7640 60
- Takagi, H., 1998, Development of an eye-movement enhanced translation support system. In *Proceedings. 3rd Asia Pacific computer human interaction* (Cat. No. 98EX110) (pp. 114-119). IEEE.
- Tepgeç, M., ve Seferoğlu, S. S., 2019, Öğrenme-Öğretme süreçlerinin değerlendirilmesinde göz izleme yönteminin kullanımıyla ilgili bir içerik analizi çalışması. *EJERCongress 2019 bildiri kitabı*, 19-22 Haziran 2019 Ankara Üniversitesi, Anı Yayıncılık, Ankara. ISBN: 978-605-170-313-8, 1641-1653
- Tobii, 2021a, *Enter the world of eye tracking research*. <https://www.tobiipro.com/product-listing/nano/> Ziyaret Tarihi:20 Nisan 2021
- Tobii, 2021b, *Understanding Pro Lab's eye tracking metrics*. <https://www.tobiipro.com/learn-and-support/learn/steps-in-an-eye-tracking-study/data/understanding-Pro-Labs-eye-tracking-metrics/> Ziyaret Tarihi:20 Nisan 2021
- Toh, W. L., Rossell, S. L., and Castle, D. J., 2011, Current visual scanpath research: a review of investigations into the psychotic, anxiety, and mood disorders. *Comprehensive psychiatry*, 52(6), 567-579.
- Tsai, M. J., Hou, H. T., Lai, M. L., Liu, W. Y., and Yang, F. Y., 2012, Visual attention for solving multiple-choice science problem: An eye-tracking analysis. *Computers & education*, 58(1), 375-385.
- Tuomi, I., 1999, Data is more than knowledge: Implications of the reversed knowledge hierarchy for knowledge management and organizational memory. In *Proceedings of the 32nd annual Hawaii international conference on systems sciences*. 1999. HICSS-32. Abstracts and CD-ROM of Full Papers (pp. 12-pp). IEEE.
- Turgeon, D. P., and Lam, E. W., 2016, Influence of experience and training on dental students' examination performance regarding panoramic images. *Journal of dental education*, 80(2), 156-164.

- Ubeda, A., Ianez, E., ve Azorin, J. M., 2011, Wireless and portable EOG-based interface for assisting disabled people. *IEEE/ASME Transactions on mechatronics*, 16(5), 870-873.
- Uğraş, T., 2015, *Bilgi tüketicileri ve üreticileri*, Bilgi yönetimi: bilgi tüketicileri, büyük veri, inovasyon, kurumsal zeka, In: Gülseçen, S., Bölüm 1, Papatya Yayıncılık Eğitim, İstanbul, ISBN:978-605-4220-07-6,
- Valacich, J., and Schneider, C., 2018, *Information systems today: managing the digital world*. Pearson Prentice Hall Press, New York. ISBN: 978-0-13-463520-0
- van Es, E. A., Cashen, M., Barnhart, T., and Auger, A., 2017, Learning to notice mathematics instruction: Using video to develop preservice teachers' vision of ambitious pedagogy. *Cognition and instruction*, 35(3), 165-187.
- Venkataramanan, S., Prabhat, P., Choudhury, S. R., Nemade, H. B., and Sahambi, J. S., 2005, Biomedical instrumentation based on electrooculogram (EOG) signal processing and application to a hospital alarm system. In *Proceedings of 2005 international conference on intelligent sensing and information processing*, 2005. (pp. 535-540). IEEE.
- Vogt, S., and Magnussen, S., 2007, Expertise in pictorial perception: eye-movement patterns and visual memory in artists and laymen. *Perception*, 36(1), 91-100.
- Wade, N. J., 2010, Pioneers of eye movement research. *i-Perception*, 1(2), 33-68.
- Wang W., 2020, *Integrating GazeCloudAPI, a high accuracy webcam based eye-tracking solution, into your own web-app*. <https://medium.com/@williamwang15/integrating-gazecloudapi-a-high-accuracy-webcam-based-eye-tracking-solution-into-your-own-web-app-2d8513bb9865> Ziyaret Tarihi:21 Mart 2021
- Wang, K., Hjelmervik, O. R., and Bremdal, B., 2001, *Introduction to knowledge management: Principles and practice*, Tapir Academic Press, Trondheim. ISBN: 82-519-1660-7
- Wang, Q., Yang, S., Liu, M., Cao, Z., and Ma, Q., 2014, An eye-tracking study of website complexity from cognitive load perspective. *Decision support systems*, 62, 1-10.
- Warren, A. L., Donnon, T. L., Wagg, C. R., Priest, H., and Fernandez, N. J., 2018, Quantifying novice and expert differences in visual diagnostic reasoning in veterinary pathology using eye-tracking technology. *Journal of veterinary medical education*, 45(3), 295-306.
- Wedel, M., and Pieters, R., 2017, A review of eye-tracking research in marketing. In *Review of marketing research* (pp. 123-147).
- Wijesoma, W. S., Wee, K. S., Wee, O. C., Balasuriya, A. P., San, K. T., and Soon, K. K., 2005, EOG based control of mobile assistive platforms for the severely disabled. In *2005 IEEE International conference on robotics and biomimetics-ROBIO* (pp. 490-494). IEEE.
- Wikimedia, 2007. *Diagram of the human eye*, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Schematic_diagram_of_the_human_eye_en.svg?uselang=tr , Ziyaret Tarihi: 15 Mayıs 2020.

- Wilson, J. F., 2003, *Biological foundations of human behavior*. Wadsworth-Thomson Learning, Belmont.
- Witkowski, M., Tomczak, E., Bojkowski, Ł., Borysiuk, Z., and Tomczak, M., 2021, Do expert fencers engage the same visual perception strategies as beginners?. *Journal of human kinetics*, 78. 78/2021, 49-58 doi: 10.2478/hukin-2021-0045
- Wolff, C. E., Jarodzka, H., van den Bogert, N., and Boshuizen, H. P., 2016, Teacher vision: expert and novice teachers' perception of problematic classroom management scenes. *Instructional science*, 44(3), 243-265.
- Wyss, C., Rosenberger, K., and Bühner, W., 2021, Student teachers' and teacher educators' professional vision: Findings from an eye tracking study. *Educational psychology review*, 33, 91-107.
- Yamada, K., Kise, K., and Augereau, O., 2017, Estimation of confidence based on eye gaze: an application to multiple-choice questions. In *Proceedings of the 2017 ACM international joint conference on pervasive and ubiquitous computing and proceedings of the 2017 acm international symposium on wearable computers* (pp. 217-220).
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H., 2013, *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin yayıncılık. ISBN: 9789750226038
- Zeleny, M., 1987, Management support systems: towards integrated knowledge management. *Human systems management*, 7(1), 59-70.
- Zeleny, M., 2006, Knowledge-information autopoietic cycle: towards the wisdom systems. *International journal of management and decision making*, 7(1), 3-18.
- Zhang, S., Yao, L., Sun, A., and Tay, Y., 2019, Deep learning based recommender system: A survey and new perspectives. *ACM computing surveys (CSUR)*, 52(1), 1-38.
- Zhang, Y., 2015, *Eye tracking and gaze interface design for pervasive displays*, Thesis (PhD), Lancaster University.
- Zhang, Y., and Koren, J., 2007, Efficient bayesian hierarchical user modeling for recommendation system. In *Proceedings of the 30th annual international ACM SIGIR conference on research and development in information retrieval* (pp. 47-54).

EKLER

EK 1. ETİK KURUL İZİNİ

Tarih ve Sayı: 23/09/2020-175641



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu
Başkanlığı



Sayı :35980450-663.05-
Konu :Adem KORKMAZ

Sayın Adem KORKMAZ

İlgi :25/08/2020 tarihli, 41606 sayılı yazı

Sorumlu araştırmacığın üstlendiğimiz 2020/97 dosya numaralı "Bilişsel Süreçlerdeki Örtük Bilginin Göz İzleme Tekniği ile Ortaya Çıkarılması" başlıklı çalışma, Kurulumuzun 07.09.2020 tarih ve 09 sayılı toplantısında görüşülerek etik yönden uygun bulunmuş olup, karar ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

e-İmzalı
Prof. Dr. N. Tolga SARUÇ
Başkan

Doğrulamak için: <http://194.27.128.66/envision.SorgulaBelgedogrulama.aspx?V=BENNR9H85>

Ayrıntılı bilgi için iribat : Süleyman ARIK. Dahili : 10689

İstanbul Üniversitesi Merkez Kampüsü

34452 Beyazıt/Fatih-İstanbul

Tel : 0212 440 20 89 Faks : 0212 440 20 88

e-posta : sosyalbilimleretikkurul@istanbul.edu.tr Elektronik Ağ : www.istanbul.edu.tr



EK 2. BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ İZİN DİLEKÇESİ



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Genel Sekreterlik

Tarih ve Sayı: 20/11/2020-63782

Sayı: 26468960-663.08/E.35638
Konu: Adem KORKMAZ

20.11.2020

İlgi : 05.11.2020 tarihli ve 75525046-663.08.08.01-E.230111 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün ilgi yazısında bahsi geçen Enformatik Anabilim Dalı Enformatik Doktora programı öğrencisi Adem KORKMAZ'ın Üniversitemiz Eğitim Fakültesi Güzel Sanatlar Eğitim Bölümü Resim-İş Öğretmenliği Anabilim Dalında uygulama yapma talebi Rektörlüğümüzce uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi arz/rica ederim

Prof. Dr. Ferudun YILMAZ
Rektör a.
Rektör Yardımcısı

Ek:
Üst Yazı

Dağıtım :

Gereği :

İstanbul Üniversitesi Rektörlüğüne (Ek
Konulmadı)

Bilgi :

Eğitim Fakültesi Dekanlığına

Bu belge, 3078 sayılı Kanun hükümlerine uygun olarak elektronik imza ile imzalanmıştır.

BUÜ Rektörlüğü Görükle Kampüsü 16059 Nilüfer/BURSA

Tel: 0224 294 00 38 Faks: 0224 294 00 37

e-posta : unus@uludag.edu.tr Elektronik Ağ: www.uludag.edu.tr

uludag.rektorluk@hs03.kep.tr

Bu belge UDOS ile hazırlanmıştır. Teyit için: <https://udos.uludag.edu.tr/Teyit/-dG1iUYhZEW5dcE28FwfeA>

Bilgi için :Özge ABİÇ

Tel: 0224 294 00 86

EK 3. BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ İZİN DİLEKÇESİ

Evrak Tarih ve Sayısı: 02.03.2021-5894



T.C.
BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığı

Sayı :E-26153647-044-5894
Konu :Doktora Çalışması Anket İzni

GÖNEN MESLEK YÜKSEKOKULU MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 26.02.2021 tarihli ve 5360 sayılı yazı,

Meslek Yüksekokulunuz Bilgisayar Programcılığı Programında görev yapan Öğr. Gör. Adem KORKMAZ'ın "Bilişsel Süreçlerdeki Ortuk Bilginin Göz İzleme Tekniği ile Ortaya Çıkarılması" başlıklı doktora tezi araştırması kapsamında Fakültemiz Hemşirelik Bölümü 4.sınıf öğrencileri, Beslenme ve Diyetetik Bölümü 3.sınıf öğrencileri ve Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü 3.sınıf öğrencileri ile çalışma yapılabilmesi Dekanlığınızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Doç. Dr. Gökhan ABA
Dekan Yardımcısı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu:HE04.SBINC Pin Kodu:505212

Belge Takip Adresi :
https://ebys.bandirma.edu.tr/en/View/Validate_doc.aspx?V=HE04.SBINC

Adres:İhsanîye Mah. Kurumlar Cad. No:98 10200 Bandırma - Balıkesir
Telefon:02667170117 Faks:0266 718 64 14
e-Posta:ogf@bandirma.edu.tr Elektronik Ağ:ogf@bandirma.edu.tr
Kapı Adresi:bandirmaonyedi eylul@be04.kap.tr

Belge İçin: Gökhan DEĞİRMEN

Unvanı: Şef



Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır./nEvrak sorgulaması (VALURL) adresinden yapılabilir.

EK 4. DEMOGRAFİK BİLGİ FORMU

Anket

Sevgili arkadaşlar;

Bu anket bir tez çalışması kapsamında yapılan bir araştırmadır ve “Bilişsel Süreçlerdeki Örtük Bilginin Göz İzleme Tekniği ile Ortaya Çıkarılması” amacıyla düzenlenmiştir. Verilen durumlara ilişkin seçeneklerden size en uygun olan şıkkı (X) veya (✓) koyarak işaretleyiniz. Bilgiler yalnızca araştırma amacı ile kullanılacağı için başka bir kişi ya da kurum tarafından görülmeyecektir. Verilen durumlarda gerçek görüşünüzü yansıtmanız araştırma sonuçlarının geçerliliği bakımından çok önemlidir. Hiçbir soruyu cevaplamadan geçmeyiniz.

Zaman ayırdığınız için ve katkılarınızdan dolayı çok teşekkür ederim. Bir sorunuz olursa lütfen irtibata geçiniz: korkmazadem@hotmail.com

Bölüm A. Demografik Bilgiler

A.1. Cinsiyetiniz: () Kadın () Erkek

A.2. Yaşınız/Doğum Tarihi:

A.3. Bölümünüz: Sınıf:

A.4.Okuduğunuz Lise/Bölüm.....

Bölüm B. Resim/Desen Sanatına İlişkin Bilgiler

B.1. Zorunlu eğitim süreci dışında herhangi bir resim dersi aldınız mı? : () Evet () Hayır

B.2. Resim/Desen sanat alanı ile ilginiz nedir?

() Öğretim Alanım () Kursu Gittim () Hobi olarak ilgileniyorum

() Sanat İzleyicisiyim () Hiç İlgim Yok

B.3. Bugüne kadar hangi tür sanat çalışması gerçekleştirdiniz?

() Çizim () Boya Resmi () Baskı Resim ()Seramik ()Grafik Tasarım () Hiçbiri

B.4. Evinizde ne tür özgün sanatsal eserler bulunmaktadır?

() Yağlıboya Resim () Sanatsal Fotoğraf () Karakalem () Özgün Dokuma (Halı/Kilim)

() Seramik () Baskı Resim () Heykel () Özgün Takı ve Mücevher

() Heykel ()Diğer () Hiçbiri

B.5. Ailenizde sanatın herhangi bir dalıyla uğraşan var mı? () Evet () Hayır

Cevabınız "Evet" ise hangi alanda ne sıklıkta ilgilenmektedir?

B.6. Mezuniyetten sonra yükseköğrenime devam etmek istiyor musunuz? () Evet () Hayır

Cevabınız "Evet" ise hangi alanda öğrenim görmek isterdiniz?

☐ Güzel Sanatlar ☐ Emin Değilim ☐ Diğer.....

B.7. Bugüne kadar aşağıdaki kurumlardan ve yerlerden hangilerini gezdiniz?

☐ Resim ve Heykel Müzesi ☐ Sanat Galerisi ☐ Açık hava Müzesi ve Ören Yeri ☐ Hiçbiri

B.8. Karma ya da kişisel sergilere eserleriniz ile katıldınız mı? ☐ Evet ☐ Hayır

B.9. Gelecekte aşağıdaki sanat türlerinden hangisiyle ilgili bir şeyler öğrenmek yada geliştirmek isterdiniz?

☐ Yağlıboya ☐ Karakalem ☐ Seramik ☐ Tekstil ve Dokuma ☐ Heykel ☐ Özgünbaskı

☐ Takı ve Mücevher ☐ Fotoğraf ☐ Sanat Tarihi ☐ Diğer..... ☐ Hiçbiri



EK 5. GÖZ İZLEME- GÖRSEL BAŞARI TESTİ

Resim 1. The Virgin and Child with Saint Anne and Saint John the Baptist (Leonardo Da Vinci)



S.1. Resimdeki ışıklı alanlara çoktan aza doğru bakınız.

Resim 2. Edgar Degas Manet Seated, Right Profile, 1864 (Edgar Degas)



S.2. Resimdeki dokulu alanlara çoktan aza doğru bakınız.

Resim 3. Femme assise dans une chaise (Dora) – 1938 (Picasso)



S.3. Resimde gördüğünüz düz çizgilere bu sıra ile bakınız.

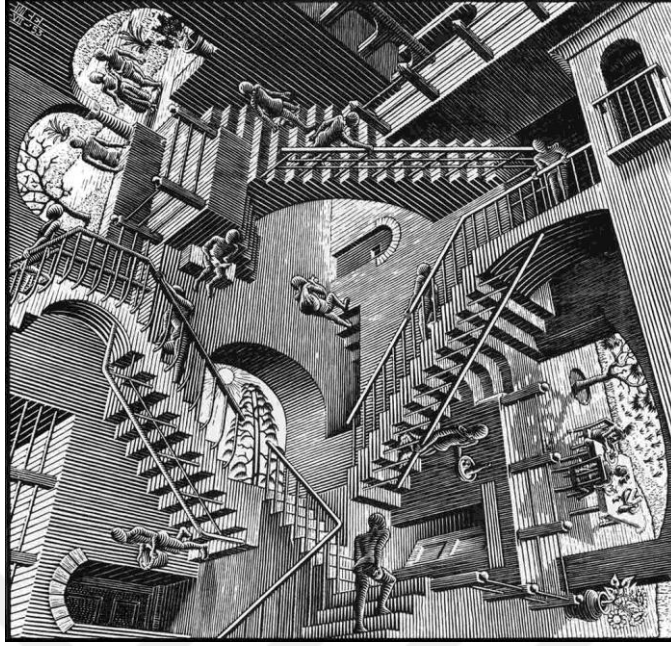
S.4. Resimde gördüğünüz dikey çizgilere bu sıra ile bakınız.

S.5. Resimde gördüğünüz yatay çizgilere bu sıra ile bakınız.

S.6. Resimde gördüğünüz eğri çizgilere bu sıra ile bakınız.

S.7. Resimde gördüğünüz kesişen çizgilere bu sıra ile bakınız.

Resim 4. Görecelik, Relatividad, 1953, M. C. Escher



S.8. Resimde organik nesnelere biçimini veren çizgileri inceleyiniz.

S.9. Resimde yapay nesnelere biçimini veren çizgileri inceleyiniz.

Resim 5. Giovanni Lorenzo Bernini's Scala Regia in the Apostolic Palace, Vatican,



S.10. Resme derinlik hissi veren çizgileri inceleyiniz.

Resim 6. The School of Athens, 1509–1511, Apostolic Palace, Vatican City, (Raphael)



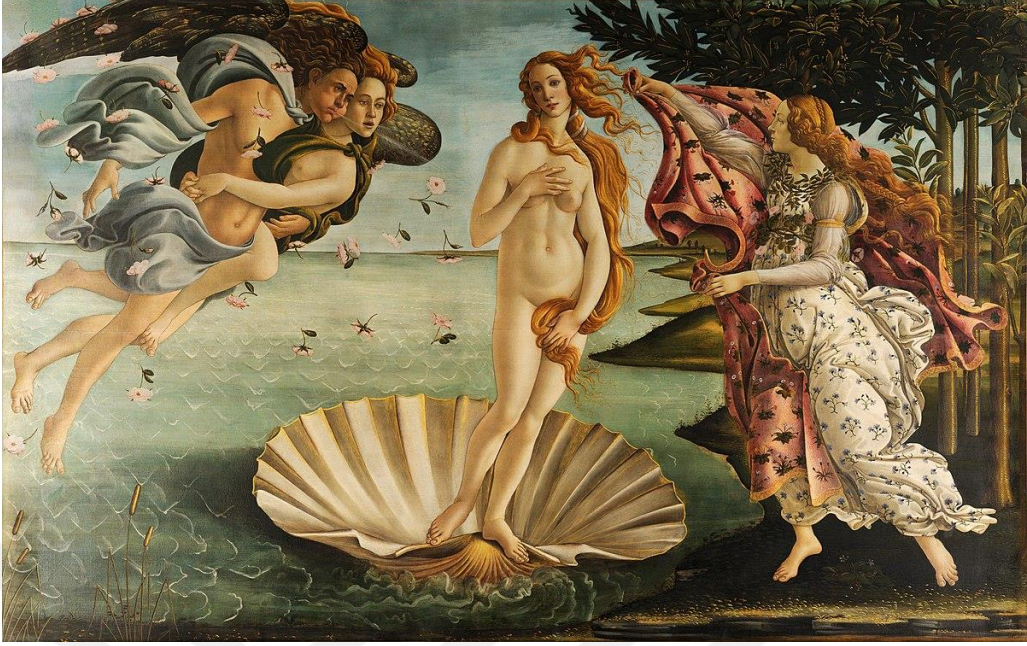
S.11. Resimde rakursi tekniğinin kullanıldığı yeri inceleyiniz.

Resim 7. Draw city buildings, <http://www.cp2.g12.br/blog/tijuca2/files/2019/05/1%C2%BA-ANO-M%C3%89DIO-RODRIGO-Perspectiva.pdf>



S.12. Resimdeki perspektif kaçış noktalarına bakınız.

Resim 8. The Birth of Venus, 1485–1486, Uffizi Gallery, Sandro Botticelli



S.13. Resimde profilden çizilmiş figüre bakınız.

Resim 9. The Baptism of Christ, 1472–1475, Uffizi Gallery, Leonardo Da Vinci



S.14. Resimde üçgen kompozisyondaki odak noktasına bakınız.

EK 6. GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

T.C. İstanbul Üniversitesi

Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Sizi Prof. Dr. Sevinç GÜLSEÇEN Danışmanlığında Adem KORKMAZ tarafından yürütülen “Bilişsel Süreçlerdeki Örtük Bilginin Göz İzleme Tekniği ile Ortaya Çıkarılması” başlıklı Doktora Tezi ile ilgili araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmanın amacı görsel öğeler üzerinden göz izleme tekniği ile örtük bilginin ortaya çıkarılmasıdır. Araştırmada sizden tahminen 10 dakika ayırmanız istenmektedir. Araştırmaya sizin dışınızda tahminen 150 kişi katılacaktır. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları içtenlikle verecek şekilde cevaplamanızdır. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahipsiniz. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır; ancak verileriniz yayın amacı ile kullanılabilir. İletişim bilgileriniz ise sadece izninize bağlı olarak ve farklı araştırmacıların sizinle iletişime geçebilmesi için “ortak katılımcı havuzuna” aktarılabilir. Eğer araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında şimdi veya sonra daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız araştırmacıya şimdi sorabilir veya korkmazadem@hotmail.com e-posta adresi ve 0532 245 39 34 numaralı telefondan ulaşabilirsiniz. Araştırma tamamlandığında genel/size özel sonuçların sizinle paylaşılmasını istiyorsanız lütfen araştırmacıya iletiniz.

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım. Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı/araştırmacılar tarafından yapıldı. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. Kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda yeterli güven verildi.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının :

Adı-

Soyadı:.....

İmzası: İletişim Bilgileri: e-posta: Telefon:

İletişim bilgilerimin diğer araştırmacıların benimle iletişime geçebilmesi için “ortak araştırma havuzuna” aktarılmasını; ☐ kabul ediyorum ☐ kabul etmiyorum (lütfen uygun seçeneği işaretleyiniz)



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Adem KORKMAZ
Doğum Yeri	
Doğum Tarihi	Tarih girmek için tıklayın veya dokununuz.
Uyruğu	☒ T.C. ☐ Diğer:
Telefon	
E-Posta Adresi	
Web Adresi	

Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Sakarya Üniversitesi
Fakülte	Teknik Eğitim Fakültesi
Bölümü	Bilgisayar Sistemleri Öğretmenliği
Mezuniyet Yılı	07.02.2007

Yüksek Lisans	
Üniversite	Kilis 7 Aralık Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Fizik ABD
Programı	Fizik

Doktora	
Üniversite	İstanbul Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Enformatik Anabilim Dalı
Programı	Enformatik Programı

Makale ve Bildiriler	
Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:	
Korkmaz, A., ve Yıldız, A. (2012). “Ortaöğretim Okullarında Cinsiyet Farklılıklarının, Fizik Dersinde İnteraktif ve Klasik Eğitiminde Başarısının Karşılaştırılması”. International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education (IJTASE), 1(3), 44-50.	
Talan T., Aktürk C., Korkmaz A., ve Gülseçen S. (2015). “Üniversite Öğrencilerinin Akıllı Telefon Kullanımında Güvenlik Farkındalığı”. İstanbul Açık ve Uzaktan Eğitim Dergisi (AUZED), 1(2).	
Korkmaz A. (2015). “Design Of Microcontroller Controlled 2 Dimensional Earthquake Simulator”. International Refereed Journal Of Engineering And Sciences(5), 216-229., doi: 10.17366/Uhmfd.2015514488	

- Aktürk, C., ve Korkmaz, A . (2016). “A Local E-Government Application: Disabled Information System”. Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD), 8 (15), 279-288. doi: 10.20990/kilisiibfakademik.266039
- Talan T., ve Korkmaz A. (2017). The Effects on Perception of Social Networking Use of University Academicians and Students. LOKALde, ISSN 2148 -7278, Volume: 3 Number: 1.ss.51
- Korkmaz, A., Talan, T., ve Büyükgöze, S . (2017). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fatih Projesine Yönelik Görüşleri: Farkındalık, Öngörü ve Beklentiler. Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi, 3 (2), 34-43. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/intjces/issue/33427/3724597>.
- Çiçek Korkmaz, A, ve Korkmaz, A . (2018). Hemşire Adaylarının Hemşirelikte Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Algıları. Sosyal Bilimler Dergisi, 8 (15), 1-18. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/kilissbd/issue/37729/355072>
- Korkmaz, A., ve Büyükgöze, S. (2019). Sahte Web Sitelerinin Sınıflandırma Algoritmaları İle Tespit Edilmesi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (16), 826-833. doi: 10.31590/ejosat.598036
- Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında (proceedings) basılan bildiriler:**
- Korkmaz, A., ve Yıldız, A., (2011), “Comparisons Of Gender Differences, The Interactive Of Physics Lessons And The Seccess Of Classical Education In Secondary Schools”, Global Education Conference 2011, 23-25 November 2011, Kyrenia, North Cyprus.
- Korkmaz, A., ve Kale, G.,(2011),”E-Commerce Development In Turkey From Past To Present”, International Symposium: Foreign Trade And Agriculture Strategies 8-10 December 2011,ss.139-144, Kilis, Türkiye.
- Talan T., Aktürk C., Korkmaz A., ve Gülseçen S.,(2015) “Üniversite Öğrencilerinin Akıllı Telefon Kullanımında Güvenlik Farkındalığı” First International Congress on DIGITAL LIFE ENVIRONMENTS 2015 , Istanbul University, May 4th - 6th 2015
- Korkmaz A., Aktürk C., Talan T., ve Gezer M.,(2015), “Türkiye’de Elektronik Devlet (E-Devlet) Ve Mobil Devlet (M-Devlet) Uygulamaları” First International Congress on DIGITAL LIFE ENVIRONMENTS 2015 , Istanbul University, May 4th - 6th 2015
- Talan T., ve Korkmaz A., (2016), “Üniversite Öğrencilerinin Mobil Telefon Bağımlılık Düzeylerinin İncelenmesi Üzerine Bir Çalışma: Kilis 7 Aralık Üniversitesi Örneği” International Contemporary Education Research Congress, Muğla Sıtkı Koçman University, September 29 – October 2, 2016
- Korkmaz A., ve Talan T., (2016), “Okulöncesi Eğitiminde Öğretmen Adaylarının Bilgisayar Destekli Eğitime Yönelik Tutumlarının İncelenmesi: Kilis 7 Aralık Üniversitesi Örneği” International Contemporary Education Research Congress, Muğla Sıtkı Koçman University, September 29 – October 2, 2016

- Talan T., ve Korkmaz A. (2016). The Effects on Perception of Social Networking Use of University Academicians and Students. 6th International Conference on "Innovations in Learning for the Future" 2016: Next Generation (Özet bildirisi)
- Korkmaz A., (2016), "Kilis 7 Aralık Üniversitesi Uzaktan Eğitim Sisteminin Kullanılabilirlik Analizi" ICQH 2016 - International Conference on Quality in Higher Education, Sakarya University, November 24–25, 2016
- Çiçek Korkmaz A., ve Korkmaz A. (2017), "Hemşire Adaylarının Hemşirelikte Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutum Algıları" ICITS 2017 – 11. International Computer & Instructional Technologies Symposium, Inonu University, May 24–26, 2017
- Korkmaz A., Talan T., ve Büyükgöze S., (2017), "Fen-Edebiyat Fakültesi Öğrencilerinin Fatih Projesine İlişkin Bilgisayar Kullanımına Yönelik Tutumlarının İncelenmesi" ICITS 2017 – 11. International Computer & Instructional Technologies Symposium, Inonu University, May 24–26, 2017
- Büyükgöze S., Dereli E., ve Korkmaz A. (2017). "Developing A Mobile Application For Announcenment And Homework Checklist", III. International Multidisciplinary Congress of Eurasia, April 27-30, 2017, Barcelona, SPAIN.
- Büyükgöze S., Bıkmaz Z., Dereli E., ve Korkmaz A. (2017), "Bilgisayar Programcılığı Öğrencilerinin Mobil Güvenlik Farkındalıkları" II. International Contemporary Education Research Congress, Muğla Sıtkı Koçman University, September 28 – October 1, 2017
- Büyükgöze S., Korkmaz A., Bıkmaz Z., Dereli E. (2017), "Duyuru Ve Ödev Takip Amaçlı Bir İnternet Sitesinin Öğrenciler Açısından Değerlendirilmesi" II. International Contemporary Education Research Congress, Muğla Sıtkı Koçman University, September 28 – October 1, 2017
- Korkmaz A., Talan T., ve Büyükgöze S., (2017), "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fatih Projesine Yönelik Görüşleri: Farkındalık, Öngörü Ve Beklentiler" II. International Contemporary Education Research Congress, Muğla Sıtkı Koçman University, September 28 – October 1, 2017
- Seyfioğlu E., ve Korkmaz A., (2017), "Vocational Schools; Current Situation and Solution Proposals" ICQH 2017 - International Conference on Quality in Higher Education, Sakarya University, December 7–8, 2017
- Seyfioğlu E., ve Korkmaz A., (2017), "Determination of Qualified Staff Needs in Construction Sector with Vocational Training" ICQH 2017- International Conference on Quality in Higher Education, Sakarya University, December 7–8, 2017
- Korkmaz A., Büyükgöze S., ve Bıkmaz Z., (2018). "Y Kuşağı Yüksekokul Öğrencilerinin Sosyal Medya Alışkanlıklarının İncelenmesi", VIII. International Congress on Research in Education (ICRE). Manisa Celal Bayar University 9-11 Mayıs 2018
- Büyükgöze S., Bıkmaz Z., Dereli E., ve Korkmaz A., (2018). "Uzaktan Eğitim İle Sanal Ders Alan Öğrencilerin Ahlaki Çözülme ve Siber Aylaklık Düzeyleri", VIII.

International Congress on Research in Education (ICRE). Manisa Celal Bayar University 9-11 Mayıs 2018

Büyükgöze S., Bıkmaz Z., Korkmaz A., ve Dereli E., (2018). “Teknik Bilimler Meslek Yükseokulu Öğrencilerinin Hedef Bağlılığı ve Siber Aylaklık Düzeylerinin Belirlenmesi”, VIII. International Congress on Research in Education (ICRE). Manisa Celal Bayar University 9-11 Mayıs 2018

Korkmaz A., ve Ayvaz Reis, Z., (2018).“Web Tabanlı Uzaktan Eğitim İçin Materyal Geliştirme: Ebeveynleri Çocuk İstismarını Önlemeye Karşı Bilinçlendirme Eğitimi”, Future-Learning 2018, 7th International Conference on “Innovations in Learning for the Future” 2018: Digital Transformation in Education, September 11-14, 2018 İstanbul University, İstanbul

Yazılan ulusal/uluslararası kitaplardaki bölümler:

Bilgi Yönetimi: Bilgi Türeticileri, Büyük Veri, İnovasyon, Kurumsal Zeka, Bölüm adı:(Rekabet Avantajı Olarak Bilgi Yönetimi) (2015)., Korkmaz Adem, Oldouz Karimi, Papatya Yayıncılık Eğitim, Editör: Sevinç Gülseçen, ISBN:978-605-4220-07-6, Türkçe (Ders Kitabı),

Algoritma ve Programlama Tamamı Çözümlü Soru Bankası (2017), Murat Aslanyürek, Adem Korkmaz, Selma Bulut Büyükgöze, Deniz Mertkan Gezgin, Paradigma Akademi Editör: Deniz Mertkan Gezgin, ISBN:978-605-67316-6-2, Türkçe (Ders Kitabı).

İnsan Bilgisayar Etkileşimi: Araştırma ve Uygulamalar, (Bölüm Adı: Çevrimiçi Sınavların Farklı Zaman Dilimlerine Göre Göz İzleme Tekniği ile İncelenmesi) (2019), Korkmaz Adem, İstanbul Üniversitesi Yayınevi Editörler: Prof. Dr. Sevinç Gülseçen, Prof. Dr. Kerem Rızvanoğlu, Doç. Dr.Nilgün Tosun, Dr. Emre Akadal