

T.C.

Marmara Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Bilgisayar Ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Bilgisayar Ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Bilim Dalı

**EĞİTSEL YAZILIMLARIN KULLANIŞLILIĞININ GÖZ  
İZLEME VE SESLİ DÜŞÜNME METOTLARIYLA  
İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Betül AVCI

İstanbul, 2010

T.C.

Marmara Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Bilgisayar Ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Bilgisayar Ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Bilim Dalı

**EĞİTSEL YAZILIMLARIN KULLANIŞLILIĞININ GÖZ  
İZLEME VE SESLİ DÜŞÜNME METOTLARIYLA  
İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Betül AVCI

Danışman: Prof. Dr. Servet BAYRAM

İstanbul, 2010

T.C.

Marmara Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Bilgisayar Ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Bilgisayar Ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Bilim Dalı

Betül AVCI tarafından hazırlanan EĞİTSEL YAZILIMLARIN  
KULLANIŞLILIĞININ GÖZ İZLEME VE SESLİ DÜŞÜNME METOTLARIYLA  
İNCELENMESİ başlıklı bu çalışma, 05/11/2010 tarihinde yapılan savunma sınavı  
sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul  
edilmiştir.

İmzalar

Danışman: Prof. Dr. Servet BAYRAM

Üye : Yard. Doç. Dr. Ali DELİCE

Üye : Doç. Dr. Yavuz ERDOĞAN



## ÖZET

### EĞİTSEL YAZILIMLARIN KULLANIŞLILIĞININ GÖZ İZLEME VE SESLİ DÜŞÜNME METOTLARIYLA İNCELENMESİ

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim 5. sınıf düzeyindeki fen ve teknoloji dersi eğitsel yazılımlarının kullanılabilirliğinin göz izleme ve sesli düşünme metotlarıyla incelenmesidir. Bu bağlamda eğitsel yazılımın işlevselliği ve arayüzün kullanılabilirlik üzerindeki etkisi tespit edilmiş, yazılımdaki kullanılabilirlik problemleri tanımlanmıştır. Kullanılabilirlik incelemesinde reaksiyon zamanına (response time) (hız ve etkililik), görev başarı oranına ve memnuniyete bakılmıştır. Reaksiyon zamanının kaydedilmesinde göz izleme cihazından, ekran görüntü kayıtlarından, fare ve klavye hareketlerinden ve tek yönlü ayna gözleminden yararlanılmıştır. Ekran görüntü kayıtları aracılığıyla görev sayısı, görev tamamlama süreleri ve zorluk çekilen alanlar hakkında bilgi edinilmiştir. Memnuniyet, tek yönlü ayna gözlemi ve memnuniyet anketi ile ölçülmüştür. Görev başarı oranı ise verilen görevleri başarıma oranlarından ve hata oranlarından anlaşılmıştır. İlgili literatürde, göz izleme (eye-tracking) metoduyla gerçekleştirilen kullanılabilirlik çalışmaları Türkiye’de son derece kısıtlıdır. Kullanılabilirlik çalışmalarında genelde kullanıcıların algıları anketlerle ölçülmüş, görevleri ne kadar zamanda, hangi başarı oranında yaptıkları kayıt edilmiştir. Bu araştırmanın, ilköğretim öğrencileri için geliştirilen eğitsel yazılımların kullanılabilirliği hakkında ilgili literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Eğitsel yazılımlar, kullanılabilirlik çalışmaları, insan- bilgisayar etkileşimi, göz izleme teknolojisi, sesli düşünme protokolü.

## **ABSTRACT**

### **INVESTIGATION OF EDUCATIONAL SOFTWARES USABILITY WITH THE METHODS OF EYE TRACKING AND THINK ALOUD**

The aim of this study is to investigate educational softwares of primary five degree science and technology lectures with the methods of eye tracking and think aloud. In this context, the effects of educational software functionality and interface usability has been confirmed and issues of software usability have been defined. At the investigation of usability, time response (speed and effectiveness) ,task accomplishment ratio and satisfaction have been taken into consideration. For the record of response time, is derived benefits from eye tracking device, records of screen image, mouse and keyboard movements. By the intervention of screen image records, information are obtained about task number, task complete durations and difficult fields. Satisfaction has been measured with uni-directional mirror observation and satisfaction survey. Task accomplishment ratio is obtained from task accomplishment and failure rates. In related literature, usability studies with eye tracking method is very restricted in Turkey. Generally in usability studies, users perceptions has been measured with surveys and task duration and accomplishment percentage have been recorded. This study is thought to contribute to the literature about usability of developed educational software for primary degree students.

**Key words:** Educational softwares, usability studies, human- computer interaction, eye- tracking technology, think aloud protocol.

# İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	i
ABSTRACT.....	ii
İÇİNDEKİLER .....	iii
TABLolar DİZİNİ .....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	vii
GRAFİKLER DİZİNİ.....	xv
BÖLÜM I. GİRİŞ .....	1
1.1. ARAŞTIRMA PROBLEMİ.....	1
1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	3
1.3. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ.....	3
1.4. VARSAYIMLAR .....	5
1.5. SINIRLILIKLAR.....	5
1.6. TANIMLAR .....	6
BÖLÜM II. İLGİLİ ALANYAZIN .....	7
2.1. KULLANIŞLILIK (USABILITY) .....	7
2.2. KULLANIŞLILIK DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ .....	9
2.3. KULLANIŞLILIK TESTİ .....	12
2.4. KULLANIŞLILIK ÇALIŞMASINDA UYGULANAN ADIMLAR.....	13
2.5. KULLANIŞLILIK ÇALIŞMASINDA KULLANILAN YAZILIMLAR .....	14
2.6. KULLANIŞLILIK TESTİ SIRASINDA KULLANILABİLECEK ARAÇLAR .....	15
2.7. GÖZ İZLEME METODU.....	16
2.8. GÖZ HAREKETİ VE ALGI.....	19
2.9. GÖZ İZLEME METODUNUN ÇALIŞMA PRENSİBİ .....	21
2.10. GÖZ İZLEYİCİ ÇEŞİTLERİ.....	26
2.11. GÖZ İZLEME YÖNTEMİNİN SINIRLILIKLARI.....	27
2.12. KULLANIŞLILIK TESTLERİNDE GÖZ İZLEMİYİ KULLANMANIN SEBEPLERİ.....	29
2.13. SIK KULLANILAN GÖZ İZLEME TERİMLERİ .....	30
2.14. SESLİ DÜŞÜNME PROTOKOLÜ .....	31
2.15. SESLİ DÜŞÜNME YÖNTEMİ KULLANILARAK YÜRÜTÜLEN ARAŞTIRMA ÖRNEKLERİ.....	34

2.16. GÖZ İZLEME YÖNTEMİ KULLANILARAK YÜRÜTÜLEN ARAŞTIRMA ÖRNEKLERİ.....	35
BÖLÜM III. YÖNTEM.....	41
3.1. ARAŞTIRMA MODELİ.....	41
3.2. ÇALIŞMA GRUBU.....	42
3.3. ÇALIŞMA ORTAMI.....	42
3.4. VERİLERİN TOPLANMASI.....	43
3.4.1. Deneklerin Kişisel Bilgileri ve İzin Belgesi.....	43
3.4.2. Bilgisayar Beceri Anketi.....	43
3.4.3. Görev Kartları .....	44
3.4.4. Göz Hareketi Kayıtları .....	44
3.4.5. Deneklerin Görüntü ve Ses Kayıtları .....	44
3.4.6. Gözlem Formu .....	45
3.4.7. Bilgisayarın Ekran Görüntü Kayıtları .....	45
3.4.8. Memnuniyet Kontrol Listesi .....	45
3.5. KULLANILAN EĞİTSEL YAZILIMIN TANITIMI VE GÖREVLER.....	46
3.5.1. İsim Giriş Ekranının Tanıtımı (Görev- 1).....	46
3.5.2. Konu Seçimi Ekranının Tanıtımı (Görev-2): .....	47
3.5.3. Konu Anlatım Ekranının Tanıtımı (Görev 3, 4, 5, 6).....	48
3.5.4. Test Seçim Ekranının Tanıtımı (Görev 7'nin ilk basamağı).....	51
3.5.5. Soru Ekranının Tanıtımı: (Görev 7'nin 2. Basamağı ile Görev 8).....	52
3.5.6. Başarıyı Gösteren Ekranın Tanıtımı (Görev 9'un ilk basamağı) .....	53
3.5.7. Sorunun Doğru Cevabının Gösterildiği Ekranın Tanıtımı: (Görev 9(2), 10). 54	
3.6. ARAŞTIRMANIN AŞAMALARI .....	55
BÖLÜM IV. BULGU VE YORUMLAR .....	57
4.1. ARAŞTIRMA PROBLEMLERİ .....	57
4.1.1. (1. Problem) Görevlerin Başarılma Oranı Ne Düzeydedir? (Etkililik) .....	57
4.1.2. (2. Problem) Deneklerin Yaptıkları Hata Sayısı Hangi Orandadır? (Etkililik).....	58
4.1.3. (3. Problem) Verilen Görevi Yapmak İçin Geçen Zaman Ne Kadardır? .....	61
4.1.4. (4. Problem) Yardım İçin Kullanılan Referanslar Hangi Orandadır? .....	63
4.1.5. (5. Problem) Kullanıcı Tatmininin Derecelendirilmiş Ölçüsü Nasıldır? .....	65
4.1.6. (6. Problem) Bu Yazılımı Diğer Alternatiflere Tercih Ettiğini Söyleyen Kullanıcıların Oranı Ne Şekildedir? (Memnuniyet).....	67
4.1.7. (7.Problem) Deneklerin Verilen Görevleri Gerçekleştirme Becerileri Nasıl?.....	67

4.2. GÖZ İZLEME BULGULARI.....	67
4.2.1. Gridded Analizi- Dwell Time .....	68
4.2.2. Gridded Analizi- Fixation Count .....	88
4.2.3. Gridded Analizi- Sequence .....	108
4.2.4. Heatmap (Sıcaklık Haritası) Analizi .....	130
4.2.5. Scanpath (Tarama Yolu) Analizi .....	150
4.2.6. AOI Sequence Chart (İlgilenilen Alanların Sıra Grafiği) Analizi.....	171
4.3. EKLANLARIN KULLANIŞLILIK PROBLEMLERİ.....	182
4.3.1. İsim Giriş Ekranının Kullanışlılık Problemleri(Görev- 1) .....	182
4.3.2. Konu Seçimi Ekranının Kullanışlılık Problemleri (Görev-2): .....	184
4.3.3. Konu Anlatım Ekranının Kullanışlılık Problemleri (Görev 3, 4, 5, 6).....	187
4.3.4. Test Seçim Ekranının ve Soru Ekranının Kullanışlılık Problemleri.....	200
4.3.5. Başarıyı Gösteren Ekranın ve Sorunun Doğru Cevabının Gösterildiği Ekranın Kullanışlılık Problemleri (Görev 9, 10) .....	207
BÖLÜM V. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER .....	215
5.1. SONUÇ .....	215
5.2. TARTIŞMA .....	226
5.3. ÖNERİLER.....	228
KAYNAKÇA.....	229
EKLER.....	242
EK- 1: İZİN BELGESİ .....	242
EK- 2: BİLGİSAYAR BECERİ ANKETİ (BBA).....	243
EK-3: GÖREV KARTI VE GÖZLEM FORMU .....	245
EK-4: MEMNUNİYET KONTROL LİSTESİ.....	246
EK-5: SESLİ DÜŞÜNME YÖNTEMİ- DENEKLERİN KONUŞMALARINI .....	247

## TABLolar DİZİNİ

Tablo 1: Kullanışlılık Değerlendirme Metotları .....	11
Tablo 2: Birinci ve İkinci Sıradaki Bakış Verileri .....	25
Tablo 3: Üçüncü ve Dördüncü Sıradaki Bakış Verileri .....	26
Tablo 4: Görevlerin Başarı Oranları ve Başarı Sıraları.....	57
Tablo 5: Görevlerde Yapılan Toplam Hata Sayıları .....	59
Tablo 6: Deneklerin Her Görevde Yaptıkları Hata Sayıları.....	61
Tablo 7: Deneklerin görevleri tamamlama sıraları ve tamamlama süreleri (ort.) .....	62
Tablo 8: Yardım için kullanılan referans sayıları .....	63
Tablo 9: Deneklerin her görevde gözlemciden ve yazılımdan aldıkları yardım sayısı .....	65
Tablo 10: Uygulanan memnuniyet kontrol listesi soruları ve verilen cevapların ortalaması.....	66
Tablo 11: Denek 1'in ekranlarda belirlenen alanlara bakma sıklığı ve bakma sırası (AOI).....	175
Tablo 12: Denek 2'nin ekranlarda belirlenen alanlara bakma sıklığı ve bakma sırası (AOI).....	176
Tablo 13: Denek 3'ün ekranlarda belirlenen alanlara bakma sıklığı ve bakma sırası (AOI) .....	177
Tablo 14: Denek 4'ün ekranlarda belirlenen alanlara bakma sıklığı ve bakma sırası (AOI) .....	178
Tablo 15: Denek 5'in ekranlarda belirlenen alanlara bakma sıklığı ve bakma sırası (AOI).....	179
Tablo 16: Denek 6'nın ekranlarda belirlenen alanlara bakma sıklığı ve bakma sırası (AOI).....	180

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Kullanışlılığı Belirleyen Faktörler (Acartürk & Çağıltay, 2006).....	8
Şekil 2: Kameralar .....	15
Şekil 3: Göz İzleme Cihazı .....	15
Şekil 4: Gözlemci Bilgisayarı .....	16
Şekil 5: Kontrol Ünitesi .....	16
Şekil 6: Ses Mixeri.....	16
Şekil 7: Uzaktan Göz İzleme Cihazı .....	18
Şekil 8: Başa Monte Edilen Göz İzleme Cihaz.....	18
Şekil 9: İşlenmemiş bakış bilgileri (Biedert ve diğerleri, 2009). .....	20
Şekil 10: Okuma davranışı sırasındaki odaklanma ve atlamalar .....	21
Şekil 11: Göz İzleme Arayüzü (Oyekoya ve Stentiford, 2004). .....	22
Şekil 12: Ekranın altındaki kamera ile modern göz izleme cihazı (Tobii T60). .....	22
Şekil 13: Kızılötesi Işımlar Aracılığıyla Bakış Noktasının Tespiti.....	23
Şekil 14: Gözün Şeması (Biedert ve diğerleri, 2009). .....	24
Şekil 15: Gözün, parlayan gözbebeğinin ve kornea yüzeyinin resmi .....	24
Şekil 16: İsim Giriş Ekranı .....	46
Şekil 17: Konu Seçimi Ekranı.....	47
Şekil 18: Konu Anlatım Ekranı.....	48
Şekil 19: Test Seçim Ekranı.....	51
Şekil 20: Soru Ekranı .....	52
Şekil 21: Başarıyı Gösteren Ekran .....	53
Şekil 22: Sorunun Doğru Cevabının Gösterildiği Ekran.....	54
Şekil 23: Denek 1'in 1. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time) .	68
Şekil 24: Denek 2'nin 1. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	68
Şekil 25: Denek 3'ün 1. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	69
Şekil 26: Denek 4'ün 1. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	69
Şekil 27: Denek 5'in 1. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time) .	69
Şekil 28: Denek 6'nın 1. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	70
Şekil 29: Denek 1'in 2. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time) .	70
Şekil 30: Denek 2'nin 2. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	70
Şekil 31: Denek 3'ün 2. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	71
Şekil 32: Denek 4'ün 2. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	71
Şekil 33: Denek 5'in 2. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time) .	71
Şekil 34: Denek 6'nın 2. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	72
Şekil 35: Denek 1'in 3. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time) .	72
Şekil 36: Denek 2'nin 3. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	72
Şekil 37: Denek 3'ün 3. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	73
Şekil 38: Denek 4'ün 3. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	73
Şekil 39: Denek 5'in 3. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time) .	73
Şekil 40: Denek 6'nın 3. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	74
Şekil 41: Denek 1'in 4. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time) .	74
Şekil 42: Denek 2'nin 4. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	74

Şekil 43: Denek 3'ün 4. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	75
Şekil 44: Denek 4'ün 4. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	75
Şekil 45: Denek 5'in 4. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	75
Şekil 46: Denek 6'nın 4. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	76
Şekil 47: Denek 1'in 5. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	76
Şekil 48: Denek 2'nin 5. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	76
Şekil 49: Denek 3'ün 5. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	77
Şekil 50: Denek 4'ün 5. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	77
Şekil 51: Denek 5'in 5. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	77
Şekil 52: Denek 6'nın 5. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	78
Şekil 53: Denek 1'in 6. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	78
Şekil 54: Denek 2'nin 6. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	78
Şekil 55: Denek 3'ün 6. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	79
Şekil 56: Denek 4'ün 6. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	79
Şekil 57: Denek 5'in 6. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	79
Şekil 58: Denek 6'nın 6. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)	80
Şekil 59: Denek 1'in 7. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded Dwell Time)	80
Şekil 60: Denek 2'nin 7. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded Dwell Time)	80
Şekil 61: Denek 3'ün 7. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded Dwell Time)	81
Şekil 62: Denek 4'ün 7. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded Dwell Time)	81
Şekil 63: Denek 5'in 7. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded Dwell Time)	81
Şekil 64: Denek 6'nın 7. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded Dwell Time)	82
Şekil 65: Denek 1'in 8. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded Dwell Time)	82
Şekil 66: Denek 2'nin 8. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded Dwell Time)	82
Şekil 67: Denek 3'ün 8. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded Dwell Time)	83
Şekil 68: Denek 4'ün 8. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded Dwell Time)	83
Şekil 69: Denek 5'in 8. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded Dwell Time)	83
Şekil 70: Denek 6'nın 8. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded Dwell Time)	84
Şekil 71: Denek 1'in 9. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded Dwell Time)	84
Şekil 72: Denek 2'nin 9. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded Dwell Time)	84
Şekil 73: Denek 3'ün 9. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded Dwell Time)	85
Şekil 74: Denek 4'ün 9. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded Dwell Time)	85
Şekil 75: Denek 5'in 9. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded Dwell Time)	85
Şekil 76: Denek 6'nın 9. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded Dwell Time)	86
Şekil 77: Denek 1'in 10. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded Dwell Time)	86
Şekil 78: Denek 2'nin 10. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded Dwell Time)	86
Şekil 79: Denek 3'ün 10. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded Dwell Time)	87
Şekil 80: Denek 4'ün 10. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded Dwell Time)	87
Şekil 81: Denek 5'in 10. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded Dwell Time)	87
Şekil 82: Denek 6'nın 10. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded Dwell Time)	88
Şekil 83: Denek 1'in 1. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)...	88
Şekil 84: Denek 2'nin 1. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)...	89
Şekil 85: Denek 3'ün 1. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)...	89
Şekil 86: Denek 4'ün 1. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)...	89
Şekil 87: Denek 5'in 1. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)...	90
Şekil 88: Denek 6'nın 1. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)...	90

Şekil 89: Denek 1'in 2. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)....	90
Şekil 90: Denek 2'nin 2. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)..	91
Şekil 91: Denek 3'ün 2. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)...	91
Şekil 92: Denek 4'ün 2. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)...	91
Şekil 93: Denek 5'in 2. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)....	92
Şekil 94: Denek 6'nın 2. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)..	92
Şekil 95: Denek 1'in 3. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)....	92
Şekil 96: Denek 2'nin 3. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)..	93
Şekil 97: Denek 3'ün 3. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)...	93
Şekil 98: Denek 4'ün 3. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)...	93
Şekil 99: Denek 5'in 3. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)....	94
Şekil 100: Denek 6'nın 3. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)	94
Şekil 101: Denek 1'in 4. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)..	94
Şekil 102: Denek 2'nin 4. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)	95
Şekil 103: Denek 3'ün 4. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count).	95
Şekil 104: Denek 4'ün 4. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count).	95
Şekil 105: Denek 5'in 4. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)..	96
Şekil 106: Denek 6'nın 4. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)	96
Şekil 107: Denek 1'in 5. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)..	96
Şekil 108: Denek 2'nin 5. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)	97
Şekil 109: Denek 3'ün 5. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count).	97
Şekil 110: Denek 4'ün 5. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count).	97
Şekil 111: Denek 5'in 5. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)..	98
Şekil 112: Denek 6'nın 5. görev esnasındaki odaklanma sayıları(Gridded Fixation Count).	98
Şekil 113: Denek 1'in 6. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)..	98
Şekil 114: Denek 2'nin 6. görev esnasındaki odaklanma sayıları (GriddedFixationCount)..	99
Şekil 115: Denek 3'ün 6. görev esnasındaki odaklanma sayıları (GriddedFixationCount)...	99
Şekil 116: Denek 4'ün 6. görev esnasındaki odaklanma sayıları (GriddedFixationCount)...	99
Şekil 117: Denek 5'in 6. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded Fixation Count)	100
Şekil 118: Denek 6'nın 6. görev esnasındaki odaklanma sayıları (GriddedFixationCount)	100
Şekil 119: Denek 1'in 7. görev esnasındaki odaklanma sayıları (GriddedFixationCount)..	100
Şekil 120: Denek 2'nin 7. görev esnasındaki odaklanma sayıları (GriddedFixationCount)	101
Şekil 121: Denek 3'ün 7. görev esnasındaki odaklanma sayıları (GriddedFixationCount).	101
Şekil 122: Denek 4'ün 7. görev esnasındaki odaklanma sayıları (GriddedFixationCount).	101
Şekil 123: Denek 5'in 7. görev esnasındaki odaklanma sayıları (GriddedFixationCount)..	102
Şekil 124: Denek 6'nın 7. görev esnasındaki odaklanma sayıları (GriddedFixationCount)	102
Şekil 125: Denek 1'in 8. görev esnasındaki odaklanma sayıları (GriddedFixationCount)..	102
Şekil 126: Denek 2'nin 8. görev esnasındaki odaklanma sayıları (GriddedFixationCount)	103
Şekil 127: Denek 3'ün 8. görev esnasındaki odaklanma sayıları (GriddedFixationCount).	103
Şekil 128: Denek 4'ün 8. görev esnasındaki odaklanma sayıları (GriddedFixationCount).	103
Şekil 129: Denek 5'in 8. görev esnasındaki odaklanma sayıları (GriddedFixationCount)..	104
Şekil 130: Denek 6'nın 8. görev esnasındaki odaklanma sayıları (GriddedFixationCount)	104
Şekil 131: Denek 1'in 9. görev esnasındaki odaklanma sayıları (GriddedFixationCount)..	104
Şekil 132: Denek 2'nin 9. görev esnasındaki odaklanma sayıları (GriddedFixationCount)	105
Şekil 133: Denek 3'ün 9. görev esnasındaki odaklanma sayıları (GriddedFixationCount).	105
Şekil 134: Denek 4'ün 9. görev esnasındaki odaklanma sayıları (GriddedFixationCount).	105

Şekil 135: Denek 5'in 9. görev esnasındaki odaklanma sayıları (GriddedFixationCount)..	106
Şekil 136: Denek 6'nın 9. görev esnasındaki odaklanma sayıları (GriddedFixationCount)	106
Şekil 137: Denek 1'in 10. görev esnasındaki odaklanma sayıları (GriddedFixationCount)	106
Şekil 138: Denek 2'nin 10. görev esnasındaki odaklanma sayıları(GriddedFixationCount)	107
Şekil 139: Denek 3'ün 10. görev esnasındaki odaklanma sayıları (GriddedFixationCount)	107
Şekil 140: Denek 4'ün 10. görev esnasındaki odaklanma sayıları (GriddedFixationCount)	107
Şekil 141: Denek 5'in 10. görev esnasındaki odaklanma sayıları (GriddedFixationCount)	108
Şekil 142: Denek 6'nın 10. görev esnasındaki odaklanma sayıları(GriddedFixationCount)	108
Şekil 143: Denek 1'in 1. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	109
Şekil 144: Denek 2'nin 1. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	109
Şekil 145: Denek 3'ün 1. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	109
Şekil 146: Denek 4'ün 1. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	110
Şekil 147: Denek 5'in 1. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	110
Şekil 148: Denek 6'nın 1. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	110
Şekil 149: Denek 1'in 2. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	111
Şekil 150: Denek 2'nin 2. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	111
Şekil 151: Denek 3'ün 2. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	111
Şekil 152: Denek 4'ün 2. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	112
Şekil 153: Denek 5'in 2. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	112
Şekil 154: Denek 6'nın 2. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	113
Şekil 155: Denek 1'in 3. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	113
Şekil 156: Denek 2'nin 3. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	113
Şekil 157: Denek 3'ün 3. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	114
Şekil 158: Denek 4'ün 3. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	114
Şekil 159: Denek 5'in 3. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	114
Şekil 160: Denek 6'nın 3. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	115
Şekil 161: Denek 1'in 4. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	115
Şekil 162: Denek 2'nin 4. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	115
Şekil 163: Denek 3'ün 4. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	116
Şekil 164: Denek 4'ün 4. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	116
Şekil 165: Denek 5'in 4. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	116
Şekil 166: Denek 6'nın 4. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	117
Şekil 167: Denek 1'in 5. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	117
Şekil 168: Denek 2'nin 5. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	117
Şekil 169: Denek 3'ün 5. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	118
Şekil 170: Denek 4'ün 5. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	118
Şekil 171: Denek 5'in 5. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	118
Şekil 172: Denek 6'nın 5. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	119
Şekil 173: Denek 1'in 6. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	119
Şekil 174: Denek 2'nin 6. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	119
Şekil 175: Denek 3'ün 6. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	120
Şekil 176: Denek 4'ün 6. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	120
Şekil 177: Denek 5'in 6. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	121
Şekil 178: Denek 6'nın 6. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	121
Şekil 179: Denek 1'in 7. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	121
Şekil 180: Denek 2'nin 7. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	122

Şekil 181: Denek 3'ün 7. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	122
Şekil 182: Denek 4'ün 7. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	122
Şekil 183: Denek 5'in 7. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	123
Şekil 184: Denek 6'nın 7. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	123
Şekil 185: Denek 1'in 8. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	123
Şekil 186: Denek 2'nin 8. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	124
Şekil 187: Denek 3'ün 8. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	124
Şekil 188: Denek 4'ün 8. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	124
Şekil 189: Denek 5'in 8. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	125
Şekil 190: Denek 6'nın 8. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	125
Şekil 191: Denek 1'in 9. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	126
Şekil 192: Denek 2'nin 9. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	126
Şekil 193: Denek 3'ün 9. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	127
Şekil 194: Denek 4'ün 9. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	127
Şekil 195: Denek 5'in 9. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	127
Şekil 196: Denek 6'nın 9. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	128
Şekil 197: Denek 1'in 10. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	128
Şekil 198: Denek 2'nin 10. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	128
Şekil 199: Denek 3'ün 10. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	129
Şekil 200: Denek 4'ün 10. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	129
Şekil 201: Denek 5'in 10. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	129
Şekil 202: Denek 6'nın 10. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence) .....	130
Şekil 203: Denek 1'in 1. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	130
Şekil 204: Denek 2'nin 1. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	131
Şekil 205: Denek 3'ün 1. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	131
Şekil 206: Denek 4'ün 1. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	131
Şekil 207: Denek 5'in 1. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	131
Şekil 208: Denek 6'nın 1. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	132
Şekil 209: Denek 1'in 2. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	132
Şekil 210: Denek 2'nin 2. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	132
Şekil 211: Denek 3'ün 2. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	133
Şekil 212: Denek 4'ün 2. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	133
Şekil 213: Denek 5'in 2. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	133
Şekil 214: Denek 6'nın 2. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	134
Şekil 215: Denek 1'in 3. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	134
Şekil 216: Denek 2'in 3. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	134
Şekil 217: Denek 3'ün 3. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	135
Şekil 218: Denek 4'ün 3. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	135
Şekil 219: Denek 5'in 3. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	135
Şekil 220: Denek 6'nın 3. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	136
Şekil 221: Denek 1'in 4. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	136
Şekil 222: Denek 2'nin 4. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	136
Şekil 223: Denek 3'ün 4. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	137
Şekil 224: Denek 4'ün 4. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	137
Şekil 225: Denek 5'in 4. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	137
Şekil 226: Denek 6'nın 4. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	138

Şekil 227: Denek 1'in 5. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	138
Şekil 228: Denek 2'nin 5. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	138
Şekil 229: Denek 3'ün 5. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	139
Şekil 230: Denek 4'ün 5. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	139
Şekil 231: Denek 5'in 5. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	139
Şekil 232: Denek 6'nın 5. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	140
Şekil 233: Denek 1'in 6. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	140
Şekil 234: Denek 2'in 6. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	140
Şekil 235: Denek 3'ün 6. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	141
Şekil 236: Denek 4'ün 6. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	141
Şekil 237: Denek 5'in 6. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	141
Şekil 238: Denek 6'nın 6. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	142
Şekil 239: Denek 1'in 7. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	142
Şekil 240: Denek 2'nin 7. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	142
Şekil 241: Denek 3'ün 7. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	143
Şekil 242: Denek 4'ün 7. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	143
Şekil 243: Denek 5'in 7. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	143
Şekil 244: Denek 6'nın 7. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	144
Şekil 245: Denek 1'in 8. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	144
Şekil 246: Denek 2'nin 8. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	144
Şekil 247: Denek 3'ün 8. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	145
Şekil 248: Denek 4'ün 8. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	145
Şekil 249: Denek 5'in 8. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	145
Şekil 250: Denek 6'nın 8. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	146
Şekil 251: Denek 1'in 9. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	146
Şekil 252: Denek 2'nin 9. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	146
Şekil 253: Denek 3'ün 9. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	147
Şekil 254: Denek 4'ün 9. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	147
Şekil 255: Denek 5'in 9. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	147
Şekil 256: Denek 6'nın 9. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	148
Şekil 257: Denek 1'in 10. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	148
Şekil 258: Denek 2'nin 10. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	148
Şekil 259: Denek 3'ün 10. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	149
Şekil 260: Denek 4'ün 10. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	149
Şekil 261: Denek 5'in 10. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	149
Şekil 262: Denek 6'nın 10. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri .....	150
Şekil 263: Denek 1'in 1. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi) .....	150
Şekil 264: Denek 2'nin 1. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi) .....	151
Şekil 265: Denek 3'ün 1. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi) .....	151
Şekil 266: Denek 4'ün 1. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi) .....	151
Şekil 267: Denek 5'in 1. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi) .....	151
Şekil 268: Denek 6'nın 1. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi) .....	152
Şekil 269: Denek 1'in 2. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi) .....	152
Şekil 270: Denek 2'nin 2. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi) .....	152
Şekil 271: Denek 3'ün 2. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi) .....	153
Şekil 272: Denek 4'ün 2. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi) .....	153



Şekil 319: Denek 3'ün 10. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi) .....	169
Şekil 320: Denek 4'ün 10. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi) .....	170
Şekil 321: Denek 5'in 10. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi) .....	170
Şekil 322: Denek 6'nın 10. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi) .....	170
Şekil 323: İsim Giriş Ekranındaki Alanların Adlandırılması (AOI Sequence Chart).....	171
Şekil 324: Konu Seçim Ekranındaki Alanların Adlandırılması (AOI Sequence Chart).....	171
Şekil 325: Konu Anlatım Ekranındaki Alanların Adlandırılması (AOI Sequence Chart).....	172
Şekil 326: Test Seçim Ekranındaki Alanların Adlandırılması (AOI Sequence Chart).....	172
Şekil 327: Soru Ekranındaki Alanların Adlandırılması (AOI Sequence Chart) .....	173
Şekil 328: Başarıyı Gösteren Ekrandaki Alanların Adlandırılması (AOI Sequence Chart)....	173
Şekil 329: Doğru Cevabı Gösteren Ekrandaki Alanların Adlandırılması (AOI Sequence C.)	174
Şekil 330: İsim Giriş Ekranı.....	182
Şekil 331: Konu Seçimi Ekranı.....	184
Şekil 332: Konu Anlatım Ekranı.....	187
Şekil 333: Test Seçim Ekranı.....	200
Şekil 334: Soru Ekranı .....	200
Şekil 335: Başarıyı Gösteren Ekran .....	207
Şekil 336: Sorunun Doğru Cevabının Gösterildiği Ekran.....	207

## GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1: Görevlerin Başarılma Oranları ve Başarı Sıraları.....	58
Grafik 2: Görevlerde Yapılan Toplam Hata Sayıları .....	60
Grafik 3: Deneklerin görevleri tamamlama sıraları ve tamamlama süreleri (ort.).....	62
Grafik 4: Yardım için kullanılan referans sayıları .....	64

# BÖLÜM I. GİRİŞ

## 1.1. ARAŞTIRMA PROBLEMİ

Eğitim hizmetlerinden herhangi birisinde kullanılmak üzere tasarlanmış yazılımların tümü, eğitsel yazılım olarak nitelenir. Doğrudan öğretim hizmetlerinde kullanılmak üzere geliştirilmiş yazılımlar ise, tutorial yazılımlarıdır. (Alessi& Trollip, 1991). Tutorial yazılımları, öğrencinin dikkat ve ilgisinin yüksek tutulmasını sağlamalı, öğrencinin ihtiyaçları doğrultusunda öğrenme sürecinde öğrenciye rehberlik etmeli, gerekli yerlerde dönüt verebilmeli ve bilgisayar-öğrenci etkileşimini sağlayabilmelidir. (Kızılkaya, 2005).

International Organization for Standardization (ISO) tarafından 1998 yılında 9241-11 numara ile kullanışlılık; “Belirli kullanıcıların belirli hedeflere ulaşmak amacıyla bir ürünü etkili ve verimli bir biçimde kullanabilmesi yoluyla belirli bir kullanım bağlamında doyum yaşaması” olarak tanımlanmaktadır. Etkililik (effectiveness), etkinlik (efficiency) ve tatmin (satisfaction) bir ürün veya sistemin kullanışlılığını belirleyen önemli üç faktördür. **Etkililik**, kullanıcıların uygulamayı kullanarak yapması beklenen işleri ne kadar başarabildiğini ifade eder, bu anlamda etkililik işi yapabilme yüzdesi cinsinden ölçülebilir. Belirlenen işi yapmak için kullanılan diğer kaynaklar (zaman, maliyet vb.) **verimlilik** ölçümü ile değerlendirilir. **Memnuniyet**, kullanıcının uygulamayı kullanırken oluşan fikirlerinin (beğenilenler, beğenilmeyenler vb.) ölçüsünü ifade eder.

Kullanışlılık, yazılımların geliştirilmesi ve bu yazılımların başarısında en önemli faktördür. (Nielsen, 1993). Kullanıcıların da kullanım kolaylığını ürün kalitesinin vazgeçilmez ve en önemli unsuru olarak görmeleri, üreticileri ürün tasarım sürecine insan faktörlerini ve ergonomi uzmanlarını dâhil etmeye sevk etmiştir (Kanis, 1998). Kullanılabilirlik çalışmalarında genelde kullanıcıların algıları anketlerle ölçülmüş, görevleri ne kadar zamanda, hangi başarı oranında yaptıkları kayıt edilmiştir. Ancak bu yöntemler kullanıcıların neyi, ne zaman yaptıkları hakkında ya yeterince bilgi

verememekte ya da sübjektif veriler sunmaktadırlar. (Fukuda ve Bubb, 2003). Kullanıcı- arayüz arasındaki etkileşim, gerçek ortamda yapılan gözlem ve ölçümlerle incelenmelidir. Kullanışlılık testi metodunun amacı da, arayüz ile kullanıcı arasındaki etkileşimi incelemek ve ürünün kullanılmasında engel oluşturan kullanılabilirlik problemlerini tespit etmektir.

Goldberg ve Kotval'a (1999) göre kullanılabilirlik çalışmalarında göz hareketlerini izlemek kullanıcıların stratejilerini belirleme noktasında önemli bilgiler sunmaktadır. Kullanıcıların nereye, ne kadar sürede baktıkları hakkında objektif ve nicel veriler yeni geliştirilen göz hareketlerini izleme cihazları yardımıyla elde edilebilir. (Duchowski, 2002). Göz hareketleri verileri insanların nereye dikkat ettiğini, hangi bilgiyi göz ardı ettiklerini, en fazla nelerden rahatsız oldukları hakkında bilgi vermektedir (Russell, 2005). Kullanışlılık testlerinde kullanılan standart veri toplama metotlarından biri olan sesli düşünme protokolü ise, kullanıcının verilen görevi yaparken ne düşündüğünü açıklamasıdır. (Cooke ve Cuddihy, 2005). Araştırmacılara göre sesli düşünme protokolü, tanımlayıcı davranış bilgilerini toplamada geçerli bir yöntemdir. (Backlund ve diğerleri, 2003; Rhenius ve Deffner, 1990).

İlgili literatür tarandığında, sitelerin ya da belirli tasarımların kullanılabilirliği üzerine bolca çalışmaya rastlanmış, ancak genellikle tasarımların kullanılabilirliği ölçülürken gözlemsel tekniklerden sesli düşünme, işbirlikli değerlendirme, otomatik analiz, protokol analizi, görev sonrası gözden geçirme gibi geleneksel metotların tercih edildiği görülmüştür. Gözlemsel tekniklerin dezavantajları, gözlem süreci insanların görevi yapma yollarına göre değişebilir, bu yüzden yanlı bir bakış açısı üretebilir, bilgiler seçici olabilir. Bu bağlamda kullanılabilirlik çalışmalarında kullanıcıların nereye ne kadar süre baktıkları hakkında **objektif ve nicel veriler sunan** göz izleme cihazlarından yeterince yararlanılmamıştır.

Bu çalışmanın amacı, , ilköğretim 5. sınıf düzeyindeki fen ve teknoloji dersi eğitsel yazılımlarının kullanılabilirliğinin göz izleme ve sesli düşünme metotlarıyla incelenmesidir. Bu bağlamda yazılımın işlevselliği ve arayüzün kullanılabilirlik üzerindeki etkisi tespit edilmiş, yazılımdaki kullanılabilirlik problemleri tanımlanmıştır.

Kullanışlılık incelemesinde reaksiyon zamanına (response time) (hız ve etkililik), görev başarı oranına ve memnuniyete bakılmış ve aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Görevlerin başarılanma oranları ne düzeydedir? (Etkililik)
2. Deneklerin yaptıkları hata sayısı hangi orandadır? (Etkililik)
3. Verilen görevi yapmak için geçen zaman ne kadardır? (Etkinlik)
4. Yardım için kullanılan referanslar (gözlemciden ve yazılımdan istenen yardım sayısı) hangi orandadır? (Etkinlik)
5. Kullanıcı tatmininin derecelendirilmiş ölçüsü nasıldır? (Memnuniyet)
6. Bu yazılımı diğer alternatiflere tercih ettiğini söyleyen kullanıcıların oranı ne şekildedir? (Memnuniyet)
7. Deneklerin verilen görevleri gerçekleştirme becerileri nasıldır? (Göz izleme ve sesli düşünme).

## **1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI**

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim 5. sınıf düzeyindeki fen ve teknoloji dersi eğitsel yazılımlarının kullanışlılığının göz izleme ve sesli düşünme metotlarıyla incelenmesidir. Bu bağlamda yazılımın işlevselliği ve arayüzün kullanışlılık üzerindeki etkisi tespit edilmiş, yazılımdaki kullanışlılık problemleri tanımlanmıştır. Kullanışlılık incelemesinde reaksiyon zamanına (hız ve etkililik), görev başarı oranına ve memnuniyete bakılmıştır. Denekler, fen ve teknoloji dersi eğitsel yazılımında “Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım” ünitesinden “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konusunu çalışmışlardır.

## **1.3. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ**

Büyük umutlar beslenen ve ciddi maliyetleri olan, bilgisayar destekli öğretim projelerinin daha verimli bir şekilde yürütülebilmesi için bilimsel çalışma sonuçlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Birbirinden bağımsız araştırmalar sıklıkla

yapılmakta ve farklı sonuçlara ulaşılmaktadır (Demirel, 2005; Özcan, 2008). Okuma ve resim algısı gibi konular üzerine literatürde bolca örnek varken, öğretim materyallerinde, haber medyasında, reklâmcılıkta yer alan resim - metin kombinasyonlarının görüntüleri üzerine literatürde çok az bilgi mevcuttur (Stolk,1993; Hegarty, 1992; Hegarty & Just, 1993).

Bilgisayarların eğitim ve öğretimde kullanımı çoğu zaman istenilen düzeyde olmamaktadır. Bunda, yerli programların yetersiz kalışının da etkisi büyüktür. (Çiftçi, 2006). Yabancı şirketler tarafından üretilen eğitim yazılımlarından yararlanmak ise dil sorununu ortaya çıkarmaktadır (Rıza,1995:4). Yapılan çalışmalardan oluşan bilgi birikimini etkin olarak kullanmak, yorumlamak ve yeni çalışmalara yol açmak için daha geniş ve detaylı araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır (Demirel,2005).

İlgili literatüre göre, göz izleme (eye- tracking) metoduyla gerçekleştirilen kullanılabilirlik çalışmaları Türkiye’de son derece kısıtlıdır. Kullanılabilirlik çalışmalarında genelde kullanıcıların algıları anketlerle ölçülmüş, görevleri ne kadar zamanda, hangi başarı oranında yaptıkları kayıt edilmiştir. Ancak bu yöntemler kullanıcıların neyi, ne zaman yaptıkları hakkında ya yeterince bilgi verememekte ya da sübjektif veriler sunmaktadırlar. (Fukuda ve Bubb, 2003). Cooke ve Cuddihy (2005) de çalışmalarında, kullanılabilirlik testlerinde sadece gözlem ve sesli düşünme verilerinin kullanılmasının yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Bu bağlamda kullanılabilirlik çalışmalarında kullanıcıların nereye ne kadar süre baktıkları hakkında objektif ve nicel veriler sunan göz izleme cihazlarından yeterince yararlanılmamıştır.

Göz izleme yönteminin insan- bilgisayar etkileşimli arayüz çalışmalarında kullanılması, yazılım ve donanımların geliştirilmesini sağlamaktadır (Jacob ve Karn, 2003). Ayrıca ilköğretim öğrencilerine yönelik web sitelerinin ve elektronik kaynakların sayısında büyük bir artış olmasına rağmen, çok azı çocuklarla iletişime geçebilmekte ve çocuklar bunları rahatlıkla kullanabilmektedir. Sadece birkaç web kullanılabilirlik çalışması çocuklarla birlikte yürütülmüştür. (Byerly, 2007). Bu durum da, ilköğretim öğrencilerine yönelik olarak hazırlanan elektronik kaynakların, hitap

ettiği kesimle birlikte yürütülecek kullanışlılık değerlendirmelerine ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Bu araştırmanın, ilköğretim öğrencileri için geliştirilen eğitsel yazılımların kullanışlılığı hakkında ilgili literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

#### **1.4. VARSAYIMLAR**

1. Araştırmanın alışma grubu, sözel olarak düşüncelerini iyi bir şekilde ifade edebilmektedir. (Sesli düşünme yöntemi için).
2. Çalışmanın raporlaştırma aşamasında başvurulan tüm kaynak kitap, makale, dergi ve bildiriler güvenilir ve ayırt edicidir.
3. Bilgi tabanının geliştirilmesi aşamasında uzmanlığına başvurulan kaynaklar doğru ve güvenilirdir.

#### **1.5. SINIRLILIKLAR**

- Bazı kişilerin fizyolojik sebepler nedeniyle göz izlemesi yapılamaz, gözbebeği ışığı yeteri kadar yansıtmayabilir, iris çok açık renk olabilir, gözbebeği fazla büyük olabilir, gözbebeği kirpikler yada göz kapağı ile kapatılabilir. Bu tip sebepler göz izlemesini zorlaştırabilir. Bazı kişilerin ise gözlük veya lens gibi dışsal nedenlerden ötürü gözü izlenemez. Bu nedenlerle araştırma, gözlük ya da lens kullanmayan ve göz yapısı göz izlemeye uygun olan kişilerle sınırlıdır.
- Çalışma, kullanılan eğitsel yazılım ile sınırlıdır.

## 1.6. TANIMLAR

- **Memnuniyet:** Kullanım zorluklarından uzak olma ve ürün kullanımındaki pozitif tutumlardır.
- **Kullanıcı:** Ara yüzle etkileşen kişiye verilen isimdir.
- **Görev:** Amaca ulaşmak için gerekli faaliyetlere denmektedir.
- **Amaç/Amaçlanan çıktı:** Kullanıcının başarmasını istediği faaliyettir.
- **Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ):** Öğretimsel içerik veya faaliyetlerin bilgisayar yoluyla aktarılmasıdır. (Hannefin ve Peck, 1988).
- **Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE):** Bilgisayarın eğitim- öğretim etkinlikleri dışındaki alanlarda da (yönetim, rehberlik vb.) etkin bir şekilde kullanılmasıdır.
- **Eğitsel Yazılım:** Eğitim hizmetlerinden herhangi birisinde kullanılmak üzere tasarlanmış yazılımların tümü, eğitsel yazılım olarak nitelenir (Şimşek, 1998).
- **Birebir Öğretim Yazılımı:** Doğrudan öğretim hizmetlerinde kullanılmak üzere geliştirilmiş yazılımlar ise, birebir öğretim yazılımlarıdır (Şimşek, 1998).
- **Kullanışlılık:** Belirli kullanıcıların belirli hedeflere ulaşmak amacıyla bir ürünü etkili ve verimli bir biçimde kullanabilmesi yoluyla belirli bir kullanım bağlamında doyum yaşamasıdır. (ISO, 1998)
- **Kullanışlılık Testi:** Arayüz ile kullanıcı arasındaki etkileşimi incelemek ve ürünün kullanılmasında engel oluşturan kullanılabilirlik problemlerini tespit etmek amacıyla yapılan testtir.
- **Göz İzleme Araçları:** İnsanların bilgisayar ekranı üzerindeki göz hareketlerini doğru bir şekilde ölçmek için, kullanıcının görsel dikkatini kaydedebilen araçlardır (Collewijn, 1999).
- **Sesli Düşünme Protokolü:** Kullanışlılık testlerinde kullanılan standart veri toplama metotlarından biri olup, kullanıcının verilen görevi yaparken ne düşündüğünü açıklamasıdır. (Cooke ve Cuddihy, 2005).

## BÖLÜM II. İLGİLİ ALANYAZIN

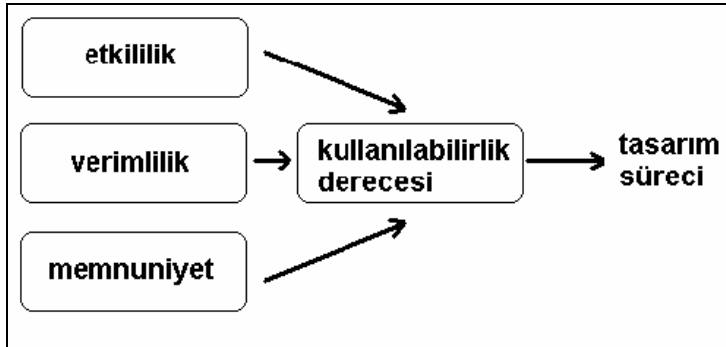
### 2.1. KULLANIŞLILIK (USABILITY)

International Organization for Standardization (ISO) tarafından 1998 yılında 9241-11 numara ile kullanışlılık; “Belirli kullanıcıların belirli hedeflere ulaşmak amacıyla bir ürünü etkili ve verimli bir biçimde kullanabilmesi yoluyla belirli bir kullanım bağlamında doyum yaşaması” olarak tanımlanmaktadır. Acartürk ve Çağıltay (2006) kullanışlılığı, bir uygulamada belirlenen işlerin hedef kitle olarak belirlenen kullanıcılar tarafından, gerekli eğitimin ve teknik desteğin verilmesinin ardından, uygun çevre koşullarında kolaylıkla ve etkili biçimde kullanılabilmesi olarak tanımlamışlardır. Kullanışlılık, birtakım hedeflere ulaşmak için araçları ve kaynakları ne kadar kolay ve verimli kullanabildiğimizi gösteren bir terimdir. (Byerly, 2007). Eğitsel yazılımların kullanışlılığı ise, eğitsel yazılımlardan bilginin ne kadar etkili şekilde insanlara sunulduğu ile ilgilidir. Kullanışlılık kavramı, kullanıcıların etkileşim içinde olduğu sistem arayüzlerinin “öğrenilebilir”, “etkin”, “hatırlanabilir”, “az sayıda hata oluşan” ve “tatmin ve beğeni hissi veren” özelliklerde olmasını kapsar (Nielsen, 1993). Bu faktörler şu şekilde tanımlanabilir:

- Öğrenebilirlik: Tasarım ile ilk karşılaşıldığında basit görevleri bir seferde yapabilmek kullanıcılar için ne kadar kolay?
- Etkililik: Kullanıcılar tasarımı öğrendiklerinde, görevleri ne hızda gerçekleştirebiliyorlar?
- Akılda kalıcılık: Kullanıcılar tasarımı bir süre kullanmadıkları halde, tasarıma geri döndüklerinde sistemi ne kadar kolay kullanabiliyorlar?
- Hata: Kullanıcılar ne kadar hata yapıyorlar ve yaptıkları hatalardan ne kadar kolay kurtulabiliyorlar?
- Memnuniyet: Tasarımı kullanmak kullanıcıları ne kadar memnun ediyor?

Etkililik (effectiveness), verimlilik (efficiency) ve tatmin (satisfaction) bir ürün veya sistemin kullanılabilirliğini belirleyen önemli üç faktördür. **Etkililik**, kullanıcıların uygulamayı kullanarak yapması beklenen işleri ne kadar başarabildiğini ifade eder, bu anlamda etkililik işi yapabilme yüzdesi cinsinden ölçülebilir. Belirlenen işi yapmak için kullanılan diğer kaynaklar (zaman, maliyet vb.) **verimlilik** ölçümü ile değerlendirilir. **Memnuniyet**, kullanıcının uygulamayı kullanırken oluşan fikirlerinin (beğenilenler, beğenilmeyenler vb.) ölçüsünü ifade eder. Memnuniyet, kullanılabilirlik üzerinde etkililik ve verimlilik ile aynı derecede kritik önceliğe sahip değildir, etkililik ve verimlilik tarafından doğrudan etkilenir. Memnuniyet, bu amaçla düzenlenen memnuniyet anketleri ile tespit edilebilir (Acartürk & Çağıltay, 2006). Örneğin kullanıcıdan bir web sayfasındaki bilginin yerini bulması bekleniyorsa, kullanıcının doğru bilgiyi bulmada gösterdiği başarı, etkililiği; belirlenen işi ne kadar sürede yaptığı ya da hangi yolları izlediği, işi kaç adımda tamamladığı vb. bilgiler verimliliği; bu süreç zarfındaki beğenileri ise memnuniyeti gösterir.

Aşağıdaki şekilde kullanılabilirliği belirleyen faktörler gösterilmiştir. (Acartürk & Çağıltay, 2006).



Şekil 1: Kullanılabilirliği Belirleyen Faktörler (Acartürk & Çağıltay, 2006)

Etkililik, verimlilik ve memnuniyet faktörlerini değerlendirebilmek için bunların alt kriterlere ayrılması gerekmektedir. Bu alt kriterler aracılığıyla da sistemin kullanılabilirliği ölçülebilir. (Park and Lim, 1999). İlgili literatür tarandığında, kullanılabilirlik kriterleri işlevsellik, kontrol edilebilirlik, esneklik, hata yönetimi, kullanıcıya uygunluk, kendi kendini betimleme, tutarlılık, iş yükü ve öğrenilebilirlik olarak belirlenebilir. (Park and Lim, 1999; Bevan, 1995; Scapin, 1990; Holcomb and Tharp, 1991; Ravden and Johnson,1989). İşlevsellik, kullanıcılar görevlerini yerine getirirken sistemin, yapılan görevin gerektirdiği ihtiyaç ve gereksinimleri karşılaması; kontrol edilebilirlik, kullanıcının sistemi mümkün olduğu kadar kontrol edebilmesidir.

## **2.2. KULLANIŞILIK DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ**

Kullanılabilirlik, yazılımların geliştirilmesi ve bu yazılımların başarısında en önemli faktördür. (Nielsen, 1993). Kullanıcıların da kullanım kolaylığını ürün kalitesinin vazgeçilmez ve en önemli unsuru olarak görmeleri, üreticileri ürün tasarım sürecine insan faktörlerini ve ergonomi uzmanlarını dâhil etmeye sevk etmiştir (Kanis, 1998). Hasdoğan (1996) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, tasarımcıların büyük çoğunluğunun, tasarım kararlarını alırken ya deneyim ve hayal güçlerini kullandıkları ya da kendilerini kullanıcı yerine koyup bir çeşit ticari empati yaptıkları söylenmektedir. Kullanılabilirlik çalışmalarında genelde kullanıcıların algıları anketlerle ölçülmüş, görevleri ne kadar zamanda, hangi başarı oranında yaptıkları kayıt edilmiştir. Ancak bu yöntemler kullanıcıların neyi, ne zaman yaptıkları hakkında ya yeterince bilgi verememekte ya da sübjektif veriler sunmaktadırlar. (Fukuda ve Bubb, 2003).

Kullanıcı arayüzlerini geliştirmek için çok fazla metot geliştirilmiştir. Bazı araştırmacılar, bu metotları sistematik olarak sınıflandırmaya çalışmışlardır, ancak çoğu belirgin bir yapı sağlamada başarısız olmuştur. Hom (1996), kullanılabilirlik değerlendirme metotlarını “sorgulama”, “denetleme” ve “test etme” olmak üzere üç ana kategoriye ayırmıştır. Bununla birlikte Hom’un bu sınıflandırmasının dayandığı

temeller tam olarak açıklanmamıştır. Buna ek olarak Hom gazete kayıtları, anketler ve kişisel beyanat kayıtları gibi veri toplama metotlarını da kullanışlılık değerlendirme metodu olarak ele almıştır. Nielson (1993), kullanışlılık değerlendirme metotlarını “**kullanışlılık testi**” ve “**kullanışlılık denetleme**” olmak üzere iki gruba ayırmıştır. Nielson ve Mack (1994), kullanışlılık testi ve kullanışlılık denetlemesini, deneysel tasarım içerip içermemesine göre ayırt etmiştir. Eğer metot deneysel özellikteyse ve gözleme dayanıyorsa kullanışlılık testi olarak isimlendirilmiştir. Diğer taraftan, eğer değerlendirme dönütleri ağırlıklı olarak subjektif ve nitel yargılara dayanıyorsa, kullanışlılık denetlemesi olarak adlandırılmıştır. Bu tanımlama yetersiz görülebilir, çünkü kullanışlılık testleri aynı zamanda nitel verilerin toplanmasını da içerir. Örneğin sesli düşünme, nitel bir metottur. Çünkü araştırmanın işleyişini etkilemez ve değerlendirci kişi, gözlemci rolündedir. Neilson’ın tipolojisinin problemi, deneysel metodun ne anlama geldiğinin tam olarak tanımlanmamış olmasıdır. Bias (1994), kendi tipolojisini değerlendirirken, nicel veri toplama üzerine vurgu yapar. Nielson (1993) tipolojisi; anketler, kullanıcı dönütü, röportajlar ve odak grupları gibi veri toplama metotlarını da içerir

Aşağıdaki tabloda, Sing ve Der-Thany (2004)’nin geliştirdiği sınıflandırma tipolojisine yer verilmiştir.

<b>Sistemin Rolü</b>	<b>Kullanıcı Rolü</b>	<b>Değerlendirici Rolü</b>	<b>Değerlendirme Metodu</b>
<b>Mevcut</b>	Kullanıcı sistemi kullanarak bazı görevleri gerçekleştirir.	Değerlendirici, kullanıcı ve sistem arasındaki etkileşimi değerlendirir.	Kullanışlılık Testi (Usability Test)
	“Gerçek” kullanıcı içermez.	Değerlendirici, değerlendirici ve sistem arasındaki etkileşimi değerlendirir.	Kullanışlılık Denetimi (Usability In.)
<b>Mevcut Değil</b>	Kullanıcı, sistemi kullanarak bazı görevleri bitirmiştir.	Değerlendirici, sistem etkileşimine karşı kullanıcının reaksiyonunu değerlendirir.	Kullanıcı Tarafı Geçmişe Bakış
	“Gerçek” kullanıcı içermez.	Değerlendirici, sistem etkileşimine karşı değerlendirici reaksiyonunu değerlendirir.	Değerlendirici Tarafı Geçmişe Bakış

Tablo 1: Kullanışlılık Değerlendirme Metotları (Sing ve Der-Thany, 2004; Aktaran: Chai & Victor,2004)

Bu tabloda temel olarak kullanışlılık değerlendirmede kullanılan dört temel kategoriden bahsedilmektedir. İlk iki metot, değerlendirmede bir sistem mevcut ise kullanılır. Eğer değerlendirmenin, gerçek kullanıcıları ve bir ya da daha fazla değerlendirici tarafından kullanıcının sistemle etkileşimini gözlemlemesi gerekiyorsa, bu yöntem “Kullanışlılık Testi” olarak sınıflandırılabilir. Eğer gerçek kullanıcı içermiyorsa ve değerlendirici sistemde bazı görevleri kendisi deniyorsa, bu yöntem “Kullanışlılık Denetimi” olarak sınıflandırılabilir. Değerlendirmede bir

sistem mevcut değilse, üçüncü ve dördüncü tip metotlar kullanılır. Kullanıcı ya da değerlendirici, sistem ile daha önceden deneyim sahibidir ancak değerlendirme esnasında sistem yoktur. Kullanıcının bazı görevleri tamamladıktan sonra sisteme olan reaksiyonunu ölçmek için kullanılan metotlar “Kullanıcı Tarafı Geçmişe Bakış” yöntemleri olarak sınıflandırılabilir. Dördüncü tip değerlendirme metodu henüz geliştirilmektedir. Bu yöntemde değerlendirici, kullanıcı rolüne girer ve sistemle ilgili deneyimlerini paylaşır ve sorulan sorulara yanıtlar vererek memnuniyetini açıklar. Bu yöntemde “Değerlendirici Tarafı Geçmişe Bakış” olarak sınıflandırılabilir. (Chai & Victor,2004)

### 2.3. KULLANIŞLILIK TESTİ

Kullanıcı arayüz arasındaki etkileşimin gerçek ortamda yapılan gözlem ve ölçümlerle incelenmesi, daha etkili sonuçlar ortaya çıkarır. Bugüne kadar geliştirilen bazı yöntemler, öğretimsel multimedyaaların sistematik yollar ile kullanılabilirlik değerlendirmesine imkân sağlamıştır. Kullanılabilirlik testi metodunun amacı da, arayüz ile kullanıcı arasındaki etkileşimi incelemek ve ürünün kullanılmasında engel oluşturan kullanılabilirlik problemlerini tespit etmektir. Kullanılabilirlik testleri, sistemin kalitesini **kullanım kolaylığı**, **öğrenme kolaylığı** ve **kullanıcı memnuniyeti** yönleriyle belirlemektedir (Rosson & Carroll, 2002).

Günümüzde, geleneksel kullanılabilirlik testleri web site ve yerel ağ tasarımı kalitesini belirlemede hala yaygın olarak kullanılmaktadır. Kullanılabilirlik testlerinde aşağıdaki parametreler ölçülür (Namahn, 2000):

- Görevi tamamlama süresi
- Katılımcıların başarı yüzdesi
- Hata sayısı ve çeşidi
- Kullanım rahatlığının öznel dereceleri

Geleneksel olarak eski kullanılabilirlik çalışmaları sadece ses ve video kaydı ile yapılan gözlemlere dayanmaktadır. Kullanıcılar web sitelerini kullanırken onlarla röportaj yapılır. Bazı durumlarda, kullanıcılardan konuya göre anket doldurmaları ya da web

sitesinden ne öğrendiklerini ifade etmeleri istenir. Kullanışlılık çalışmalarında, daha yeni yaklaşımlar olarak web sitesini kullanırken “**sesli düşünme**” yaptırılarak ses kaydı, web kamerası ile **video kaydı**, arama aktivitelerinin **ekran kayıtları** kullanılmaya başlanmış, son olarak en yeni teknoloji ile kurulan **göz izleme** cihazlarından faydalanılmıştır. (Byerly, 2007).

Laboratuar kullanışlılık testleri çok etkilidir, fakat bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Laboratuar kullanışlılık testlerinin sınırlılıklarından biri, çoğunlukla sadece görev zamanı, hata sayısı ve kişisel memnuniyet gibi temel parametreleri araştırmasıdır. (Ivory ve diğerleri, 2001; Mueller & Lockerd, 2001; Tarasewich, 2002). Ayrıca göz izleme yöntemleri oldukça pahalı ve kurulumu ve yönetimi zordur, araçlar test için aynı zaman içerisinde sadece bir insan tarafından kullanılabilir. Bu yöntemler laboratuvarla sınırlıdır ve kullanıcının evinde ya da çalışma ortamında kolaylıkla uygulanamaz (Tarasewich ve diğerleri, 2005). Bununla birlikte kullanıcıların nereye, ne kadar sürede baktıkları hakkında objektif ve nicel veriler yeni geliştirilen göz hareketlerini izleme cihazları yardımıyla elde edilebilir. (Duchowski, 2002). Goldberg ve Kotval’a (1999) göre kullanılabilirlik çalışmalarında göz hareketlerini izlemek kullanıcıların stratejilerini belirleme noktasında önemli bilgiler sunmaktadır.

#### **2.4. KULLANIŞLILIK ÇALIŞMASINDA UYGULANAN ADIMLAR**

Kullanışlılık testi uygulanmadan önce dört ana bileşen belirlenmelidir:

1. Kullanışlılık çalışması yapılacak arayüz
2. Bu çalışma sırasında kullanılacak araçlar (örn: anketler).
3. Hedef kullanıcı grubu.
4. Hedef kullanıcıların yapacakları görevler.

Bu faktörler belirlendikten sonra test aşamasına geçilir. Eğer kullanılacak araçlar içinde kullanıcının arayüzü kullanmadan önceki tutumunu veya bilgisini ölçmek için bir anket belirlenmiş ise teste başlamadan hemen önce kullanıcıya doldurması için

verilir. Bunun ardından kullanıcıya teker teker görevler verilir. Her görev için görevi başarıp başaramadığı, yaptığı hata sayısı, süre bilgileri tutulur. Test aşamasında kullanıcıdan **sesli düşünmesi** istenir, böylece arayüzle ilgili nerelerde sorun yaşadığı ve arayüz hakkında ne düşündüğü öğrenilir. Test aşamasında kullanıcının hareketleri ve söyledikleri testi uygulayan kişi tarafından kaydedilir. Test bitiminde kullanıcının arayüz hakkındaki memnuniyetini öğrenmek için memnuniyet anketi verilir. (ODTU HCI Araştırma ve Uygulama Laboratuvarı, 2008)

Bununla beraber yukarıda bahsedilen kullanılabilirlik yöntemlerine ek olarak bu testleri yaparken **göz izleme cihazları** da kullanılabilir. Böylece hem arayüz tasarımı hem de sayfayı kullanırken kullanıcının yönelimleri hakkında somut istatistiksel veri elde edilmektedir. Göz izleme cihazı ile kullanıcının nereye, ne kadar süre ve kaç kere baktığına, anlık ve geçmiş dikkatinin nerede yoğunlaştığına, niyetine, zihinsel durumuna ilişkin bilgi sağlanmaktadır. Test sonrasında, bütün veriler toplanarak analiz programları ile değerlendirilmektedir. (ODTU HCI Araştırma ve Uygulama Laboratuvarı, 2008)

## **2.5. KULLANIŞLILIK ÇALIŞMASINDA KULLANILAN YAZILIMLAR**

**ClearView:** Clearview yazılımı TOBII göz izleme cihazının üreticileri tarafından geliştirilmiş, monitör üzerinde bulunan alıcı ve yansıtıcı kızılötesi kameralardan aldığı bilgileri görsel ve sayısal veriler haline dönüştüren, kaydeden ve sonradan bu verilerin analiz edilmesi için çeşitli araçlar sunan bir yazılımdır. (Haber ODTU, 2007)

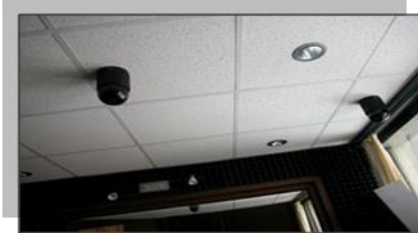
**Noldus Observer:** Gözlemleri bilgisayar diline çevirdikten sonra oluşturduğu bu veriyi işleyerek istatistik çıkararak ve bu istatistiklere bağlı olarak grafikler oluşturan bir programdır. Observer, gözlenen verinin toparlanması, yönetimi, analizi ve sunumu için kullanılan bir yazılımdır. Davranış gelişimi, iletişim, eğitim, dil edinimi, kavrama, psikolojik değerlendirme konularında bilgi toplamada yardımcı olmakla

beraber, ürün kullanılabilirliği ve insan-makine etkileşimi değerlendirmede de kullanılan bir programdır. (Haber ODTU, 2007)

**Morae:** Yazılımların, web sitelerinin kullanılabilirlik analizlerini yapmak amacıyla geliştirilen kullanıcı ve sistemin bilgilerini kaydeden ve senkronize eden bir yazılımdır. (Haber ODTU, 2007)

## 2.6. KULLANIŞLILIK TESTİ SIRASINDA KULLANILABİLECEK ARAÇLAR

(ODTU İnsan Bilgisayar Etkileşimi Araştırma ve Uygulama Laboratuvarı, 2008)



Şekil 2: Kameralar

**Kameralar:** Test odasında biri kullanıcının yüzünü, diğeri klavye kullanımını gösteren hareketli kameralar.



Şekil 3: Göz İzleme Cihazı

**Göz İzleme Cihazı ve Test Bilgisayarı:** Kullanıcının testi gerçekleştirdiği süre boyunca ekranda nereye, ne kadar süreyle ve kaç kere baktığı hakkında bilgi sağlar, aynı zamanda göz hareketlerini kaydeder. Bu cihazın bağlı olduğu kullanıcının testi gerçekleştireceği bilgisayar, aynı zamanda gözlemci odasında bulunan ve kullanıcının ekran görüntüsünü kaydeden bir diğerkompyutere bağlıdır.



Şekil 4: Gözlemci Bilgisayarı

**Gözlemci Bilgisayarı:** Kontrol odasında bulunur. Ekran görüntüsü Morae gibi yazılımlar tarafından ve kameraların da bağlı bulunduğu bilgisayar tarafından ayrıca kaydedilen bir bilgisayar bulunur.



Şekil 5: Kontrol Ünitesi

**Kontrol Ünitesi:** Kameranın aldığı görüntüyle beraber, kullanıcı ve gözlemci bilgisayarlarının ekran görüntülerini gösteren monitöre bağlı, 360 ° dönebilen kameraları kontrol eden kontrol ünitesi bulunur.



Şekil 6: Ses Mixeri

**Ses Mixeri :**Test odasında ve kontrol odasında bulunan hoparlör ve mikrofonu kontrol eden bir ses karıştırıcı bulunur.

## 2.7. GÖZ İZLEME METODU

İnsanların dikkat merkezini ölçmenin çeşitli yolları vardır. İnsanların bilgisayar ekranı üzerindeki göz hareketlerini doğru bir şekilde ölçmek için, kullanıcının görsel dikkatini kaydedebilen göz izleme araçları (Collewijn, 1999) kullanılabilir. Göz izleme sistemleri, kullanıcının bilgisayar ekranında nereye baktığını ölçmek için tasarlanmıştır. Bu sistemler, kullanıcının ekrandaki bakış noktalarını otomatik olarak ve gerçek zamanda izler. (Oyekoya ve Stentiford, 2004). Göz hareketleri, insanların dikkat ettiği bölgeler, göz ardı ettikleri bilgiler, rahatsız oldukları şeyler hakkında bilgi vermektedir (Russell, 2005). Göz izleme yöntemi, göz hareketlerini takip etme yoluyla bireysel farklılıkları bulma ve sunulan kaynak ile etkileşime geçme konusunda yardımcı olmaktadır.

Göz izleme, gelişen en son tekniktir ve farklı içerik elemanlarının önemini değiştirmiştir. Bu teknoloji, farklı kullanıcı arayüzlerinin, menü gibi kavramların (Byrne ve diğerleri, 1999; Hendrickson, 1989) ve web sitelerinin (Faraday, 2001; Gagneux ve diğerleri, 2001; Goldberg ve diğerleri, 2002) kullanılabilirlik testlerini gerçekleştirmek için en etkili yöntemlerden biridir. Ayrıca, çeşitli araştırmalar ve ticari gruplar bu teknoloji üzerinde çalışmaktadır ve sektördeki benzer cihazlar için artan bir ilgi vardır. Göz izleme yöntemi büyük bir potansiyele sahiptir ve öneminin gittikçe artacağı söylenebilir, kişisel bilgisayarların veya ofis bilgisayarlarının bulunduğu çalışma alanlarında kullanılan yaygın teknolojilerden biri olabilir. (Biedert ve diğerleri, 2009). Mackworth ve Thomas (1962), belirli bir görev için çalışan insanların nereye baktıkları hakkında önemli bir çalışmaya gereksinim olduğunu, çözülmemeyen bir seri problem için göz izlemeyi uygun bir teknik olarak gördüklerini belirtmişlerdir. Benel ve diğerleri (1991), göz taraması sisteminin mühendislik geleceği için ümit veren bir çalışma olduğunu söylemişlerdir. Redline ve Lankford (2001), göz tarama analizinin açık bir şekilde gelecek vaat ettiğini ve önderlik edici bir buluş olarak kendini gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Göz izleme yönteminde kayıt yapması amacıyla kullanılan yazılımın çok hızlı olması, gözün çok kısa odaklanmalarının bile izlenebilmesine olanak tanır. Böylece kullanıcının ekranda gerçekten nereye baktığının gözlemlenmesi mümkün olur. Göz hareketleri, her 20 milisaniyede bir kayıt edilebilir. (Byerly, 2007). Ekran tasarımının prototipinin çıkarılması, ekranın ölü alanlarının veya dikkatin yoğunlaştığı alanların değerlendirilmesi gibi işlemlerin gerçekleştirilmesine olanak tanır. Göz izleme yöntemi ile bir web sayfasında kullanıcının nereleri gözden kaçırdığı ya da nerelere odaklandığı bilgisine ulaşılabilir.

İnsanların resimleri nasıl gözlemledikleri (Buswell, 1935), göz hareketlerinin görsel uyaranlardan nasıl etkilendiği (Theeuwes ve diğerleri, 1998) ve insanların web içeriklerini nasıl gözlemledikleri (Fukada ve Bubb, 2003; Goldberg ve diğerleri, 2002; Reeder ve diğerleri, 2001) üzerine araştırmalar yapılmıştır. Göz izleme çalışmaları, otistik çocukların davranışlarını değiştirme amacıyla rehabilitasyon merkezlerindeki araştırmalarda da kullanılmıştır (Ramloll ve diğerleri, 2004;

Peterson ve diğeri, 2002). Öğrenmedeki kaybolma ve görsel dikkat dağılımını gösterme üzerine çalışmalar yürütülmektedir.

Göz izleme çalışmaları genelde bilişsel teori, göz hareketleri, ve tasarım kuralları ile ilgili bilgi vermek, bilişsel etkinlik süreciyle göz hareketlerinin ilişkisini analiz etmek için kullanılmıştır. Göz izleme sistemleri, reklamcılık ve tasarım gibi alanlar için insanların davranış şekillerini göstermesinin yanı sıra insanların bilişsel işlem süreçleri ve kavrama, hafıza, görsel betimleme, karar verme süreçleri ile ilgili de bilgi verir (Jacob and Karn, 2003). Örneğin Adler-Grinberg ve Stark (1978) ve Rayner (1998), çalışmalarında okuma güçlüğünün çekildiği durumlarda yoğun göz sabitlemesinin, fazla gör kırpma hareketinin ve uzun süreli odaklanmaların olduğunu belirtmişlerdir.

Göz-izleme (eye-tracking) cihazları mümkün olabildiğince kullanıcının test sırasında rahat edebileceği modeller arasından seçilmelidir. Örneğin basit kullanımlı uzaktan göz-izleme cihazı başa monte edilen cihaza kıyasla tercih edilmelidir. (Namahn, 2000)

Aşağıdaki şekillerde, kızılötesi ışınlarla çalışan uzaktan göz izleme cihazı ile başa monte edilen göz izleme cihazının resimleri verilmiştir.



Şekil 7: Uzaktan Göz İzleme Cihazı



Şekil 8: Başa Monte Edilen Göz İzleme Cihazı

(<http://www.servetbayram.com/ibe-tanitim.html>, <http://www.mpi.nl/world/images/femkeis.jpg>.)

Göz izleme yöntemi, aktif ve pasif biçimlerde kullanılabilir. Pasif kullanım için şu örnekler verilebilir (Namahn, 2000) :

- Davranış bilimciler, pilot veya kontrol odası operatörleri önemli görevlere bakarken onları izleyebilirler.
- Okuma uzmanları, göz izlemeyi yüksek ölçüde bireyleştirilmiş okuma yardımı yaratmak için bir kişi okurken ya da bir kelime üzerinde normalden daha uzun süre odaklandığında bunu tespit etmek için kullanırlar.
- Pazarlama araştırmacıları, göz izlemeyi; ürünün hangi özelliklerinin satın alanı etkilediğini tespit etmek için kullanırlar.

Göz izleme yöntemi aynı zamanda, aktif olarak göz hareketi ile bilgisayarı yönetmek için de kullanılabilir. Örneğin;

- Bilgisayarı yönetmek için ellerini kullanamayan engelli kimseler, bunu ekran klavyesini ve fare kontrolünü gözleriyle kullanarak yapabilirler.
- Hastaneler, travmatik kazalar esnasında geçici ya da kalıcı olarak hareket ve konuşma kabiliyetini kaybetmiş kimseler için göz ile iletişim programları sağlayabilir

Ancak göz kırpma ile ekrandaki butona basma gibi, sistemle etkileşim için bakış bilgisinin direk olarak kullanıldığı uygulamalardan kaçınmak gerekir. Çünkü gözler, dünyayı algılamada kullanılan organlardır, insanın yapısı gereği göz hareketlerini kasıtlı olarak kontrol etmesi zordur. (Biedert ve diğerleri, 2009)

## **2.8. GÖZ HAREKETİ VE ALGI**

Fitts ve diğerleri (1950), kokpit aynalar ve film kameraları ile doğüstü bir çaba sarf ederek göz hareketlerini yakalamaya çalışmışlar ve pilot kişinin göz hareketlerini ayrıntılı bir şekilde incelemişlerdir. Çok büyük kişisel farklılıklara rağmen Fitts ve arkadaşları günümüzde hala kullanılmakta olan sonuçlara ulaşmışlardır. Bu araştırmacılar:

- Sabitleşme sıklığının, görüntünün öneminin ölçüsü(oranı);
- Sabitleşme süresinin, bilginin kapsamı ve yorumunun zorluğunun ölçüsü;
- Görüntüler arasındaki sabitleşme geçişinin şablonunun, kişisel görüntülerinin parçalarının düzenlemesindeki verimliliğinin ölçüsü

olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu bulgular, Fitts' law (Fitts'in kanunları) olarak yıllar sonra basılmıştır ve halen çalışmalarda delil olarak kullanılmaktadır.

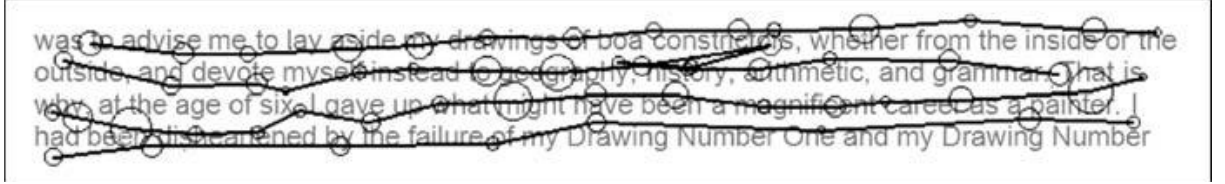
Tipik olarak uyanıkken gözler, geçerli olan görsel sahnenin farklı bir bölümüne odaklanmak için saniyede 4 kere hızlıca hareket eder. Göz hareketleri en çok, beyindeki bilişsel işlemlerle birleşir, bundan dolayı göz hareketlerini gözlemleyerek ve yorumlayarak beyindeki bu işlemler hakkında bilgi edinmek mümkündür. Göz izleme cihazından 100 ms aralıklarla gözlenen yakın bakış bölgeleri, yeni odak noktalarını oluşturur. Bir odak noktasından diğerine kurulan her bağlantı (gözün kısa ve hızlı hareketi- atlama ), uzunluk ve yönüne göre sınıflandırılır. (Biedert ve diğerleri, 2009).

Aşağıdaki şekilde, okuma işlemi sırasında göz izleme cihazıyla oluşturulan, işlenmemiş bakış bilgileri gösterilmiştir. (Biedert ve diğerleri, 2009).



Şekil 9: İşlenmemiş bakış bilgileri (Biedert ve diğerleri, 2009).

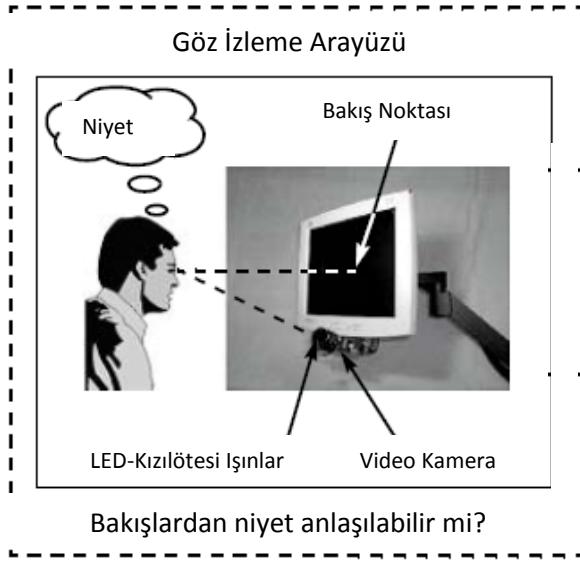
Aşağıdaki şekildeyse okuma sırasındaki odaklanma ve atlamalar belirtilmiştir. Şekildeki yuvarlakların çapları, odaklanma sürelerini göstermektedir. (Biedert ve diğerleri,2009).



Şekil 10: Okuma davranışı sırasındaki odaklanma ve atlamalar (Biedert ve diğerleri, 2009).

## 2.9. GÖZ İZLEME METODUNUN ÇALIŞMA PRENSİBİ

Bu teknoloji, bir veya daha fazla kızılötesi ışık kaynağının gözü aydınlatmasıyla çalışır. Gözdeki yansıma, bir veya daha fazla kamera ile kaydedilir. (Biedert ve diğerleri, 2009). Bakış yönünü belirlemek için gözbebeği merkezi/ korneal görüntüler (PCCR) metodu kullanılır. Bilgisayar ekranının altına yerleştirilen video kamera, uzaktan ve dikkat çekmeyerek kullanıcının gözünü inceler (Şekil 7). Kafaya herhangi bir ekleme yapmaya gerek yoktur. Küçüktür, düşük güçtedir, kızılötesi ışın diyotları yayar (LED), gözü aydınlatan kamera lenslerinin ortasına yerleştirilmiştir. LED, korneal görüntüler üretir ve gözbebeğinin kameradaki resmini geliştirecek şekilde gözbebeğinin parlamasına neden olur. (Şekil 8) (Oyekoya ve Stentiford, 2004). Kızılötesi ışınların avantajlarından biri de kullanıcıya görünmemesidir, bundan dolayı kullanıcı göz izleme aygıtıyla çalışırken rahatsız olmaz (Biedert ve diğerleri, 2009). Aşağıdaki şekilde, göz izleme arayüzü gösterilmiştir. (Oyekoya ve Stentiford, 2004).



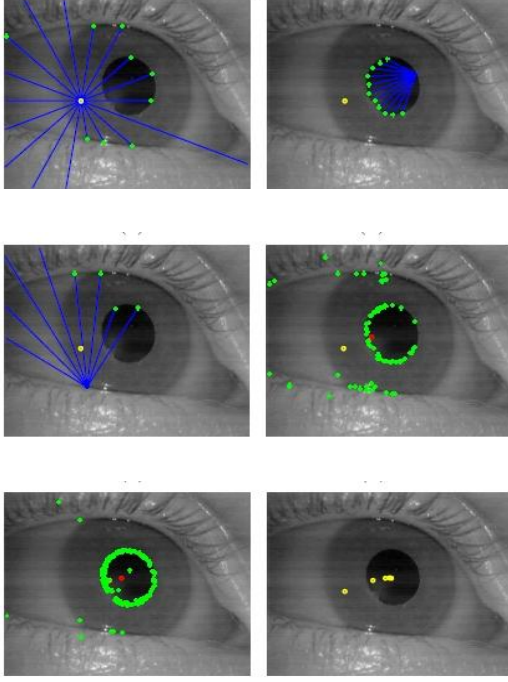
Şekil 11: Göz İzleme Arayüzü (Oyekoya ve Stentiford, 2004).

Aşağıdaki şekilde, ekranın altındaki tümleşik kamera ile modern, masaya monte edilmiş göz izleme cihazı (Tobii T60) gösterilmiştir. (Biedert ve diğerleri, 2009).



Şekil 12: Ekranın altındaki kamera ile modern göz izleme cihazı (Tobii T60) (Biedert ve diğerleri, 2009).

Aşağıdaki şekilde, kızılötesi ışınlar aracılığıyla bakış noktasının tespitinde göze gelen ışınlar gösterilmiştir.

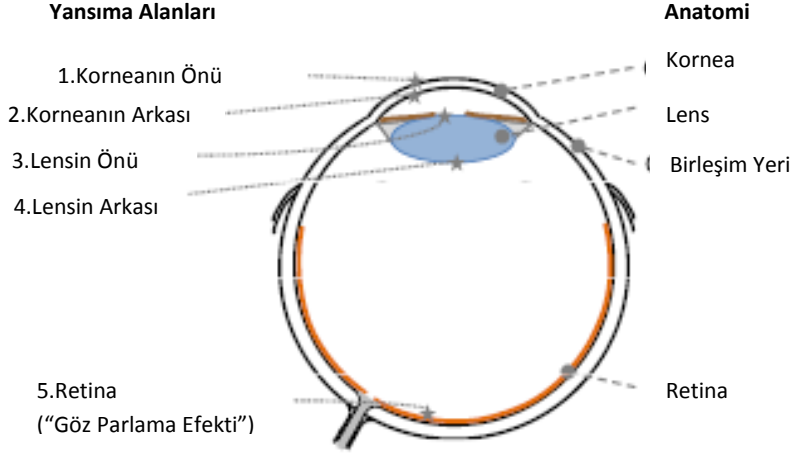


Şekil 13: Kızılötesi Işınlar Aracılığıyla Bakış Noktasının Tespiti

(<http://thirtysixthspan.com/openEyes/software.html>)

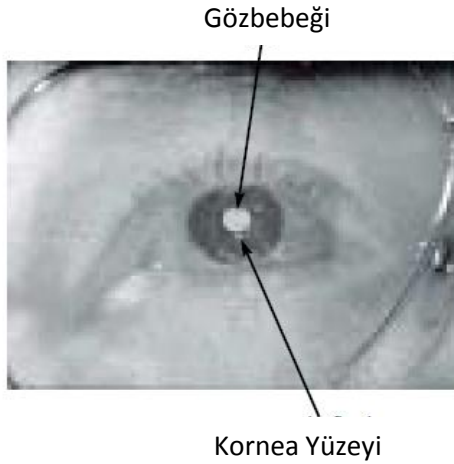
Bazı göz izleyiciler, daha yüksek izleme hassasiyeti için gözün daha uzak yansıma alanlarını da değerlendirir (Şekil 9). Bu göreceli pozisyonlar, referans noktaları ile birlikte ekrana bakış pozisyonunu hesaplamada kullanılır. Bu referans noktaları, kullanıcıların ekranda kısa zamanlı olarak odaklandıkları farklı yerlerde kalibrasyon olarak adlandırılan işlem ile elde edilir. (Biedert ve diğerleri, 2009).

Aşağıdaki şekilde, gözün şeması gösterilmiştir. Yıldızlarla işaretlenmiş yerler, göz izleme için kullanılan ışık yansımalarının farklı bölgelerini göstermektedir.



Şekil 14: Gözün Şeması (Biedert ve diğerleri, 2009).

Aşağıdaki şekilde gözün, parlayan gözbebeğinin ve kornea yüzeyinin resmi belirtilmiştir. (Oyekoya ve Stentiford, 2004).



Şekil 15: Gözün, parlayan gözbebeğinin ve kornea yüzeyinin resmi (Oyekoya ve Stentiford, 2004).

Oyekoya ve Stentiford'un da (2004) çalışmalarında belirttiği gibi göz izleme bilgisayarlarındaki özelleştirilmiş resim-işleme yazılımları, iki gözbebeğini ve korneal görüntüleri tanımlar ve yerini belirler. Video resminden gözbebeği merkezlerinin pozisyonları ve kornea görünümü temel alınarak insanların bakış noktalarının trigonometrik hesaplamaları yapılır. Göz izleme sistemleri bakış noktalarının konumu bilgisini 60 Hz aralıklarla üretir. Göz izleme sisteminin kalibrasyon işlemi hızlı ve uygulaması kolaydır. Ayarlama (kalibrasyon) işlemi yaklaşık olarak 15 saniye sürer ve tamamen otomatiktir; herhangi bir insanın desteği gerekmez. Bu işlem, tüm bakış tahminleri istenen eşliğin üzerinde tutarlılık ve doğruluğa sahip olana kadar devam eder. Yüksek göz izleme doğruluğuna ulaşmak için, göz izleme sistemlerindeki resim işleme algoritmaları, birkaç yaygın göz izleme hatasına alışırdır. (Doğrusal olmayan göz izleme eşitlikleri, kafa derecesi çeşitliliği, göz bebeği çapının çeşitliliği, göz bebeklerinin ışıldaması gibi.) Göz izleme araçları, genellikle bu hesaplamalara dayanarak bakış bilgisini uygulamalara iletir. Bu bilgi, gözün ekran koordinasyonundaki bakış pozisyonunu ve opsiyonel olarak kafanın x-y-z koordinatlarındaki pozisyonları ile gözbebeği boyutu bilgilerini de içerebilir. (Biedert ve diğerleri, 2009).Kafa dayama yeriyle bir sandalye, kafa hareketlerinin etkisini en aza indirmek için çene ve alın desteği sağlayabilir.

Aşağıdaki tablolarda, temel göz izleme verileri gösterilmiştir (Karn ve diğerleri, 1999). Bu tablolar tüm veri türlerini değil, sadece en önemli veri türlerini içermektedir.

Birinci Sıradaki Veriler	İkinci Sıradaki Veriler
X, Y, (Z) Koordinat Verileri	Sabitlenme(Bekleme Süresi)
Göz Bebeği Çapı	Gözün Kısa Ve Hızlı Hareketi
Göz Kırpma Oranı	Göz Hareketi Takibi

Tablo 2: Birinci ve İkinci Sıradaki Bakış Verileri

Üçüncü Sıradaki Veriler	Dördüncü Sıradaki Veriler
Tarama Yolu	Tarama Yolu Şekli
İlgilenilen Alanlardaki Toplam Sabitlenme Süresi	Tarama Yolu Çeşitliliği
İlgilenilen Alanlar Arasındaki Geçiş Olasılıkları Matriksi	Tarama Yolu Karışıklığı

Tablo 3: Üçüncü ve Dördüncü Sıradaki Bakış Verileri

Bakış yönünün hesabının ve göz hareketlerinden çıkarılan sonucun doğruluğunu artıran bazı yöntemler önerilmiştir. Selker ve diğerleri (2001) çalışmalarında, Eye-R sistemini, bataryayı çalıştırmak ve onu gözlüğün her camına monte etmek için tasarlamışlardır. Bu sistem, kızılötesi teknolojisini kullanarak ölçüm yapmaktadır. Mulligan ve Beutter (1995) , göz yuvarlağının arka yüzeyinin dibinin sıkıştırılmış video resimlerini kullanarak göz izleme için daha düşük maliyetli bir uygulama kullanmışlardır. Bu izleme tipi için bir teknik sorun, gerçek zamanlı olarak tarama ve kameradan video akışını kaydetmeyi gerektirmesidir. Bhaskar ve diğerleri (2003), gözün konumunu belirlerken göz kırpmaya bilgisinden yararlanmışlardır. Göz kırpmaya, göz izlemenin iyi çalışması için zorunludur ve kullanıcı bunun bilincindedir.

## 2.10. GÖZ İZLEYİCİ ÇEŞİTLERİ

Göz izleyiciler, göz rotasyonunu farklı yollarla ölçmelerine rağmen temelde üç kategoriye ayrılırlar (Wikipedia Free Encyclopedia, 2008):

1. Bir ayna veya manyetik alan sensörü gömülü özel bir kontak lens gibi göze takılabilen bir parça kullanılır. Aksesuarın hareketi ile gözün yer değiştirmesini

dikkate değer bir kayma olmadan ölçtüğü varsayılır. Uygun kontak lens ile yapılan ölçümler, son derece hassas göz hareketi kayıtları sağlar.

2. Göze temas etmeyen optik yöntemler kullanır. Genellikle kızılötesi ışınlar kullanılır. Bu ışınlar gözden yansır ve video kamera veya bazı özel tasarlanmış optik sensörler tarafından algılanır. Yansımadaki değişikliklerden, göz hareketleri seçip çıkarılarak bilgi analiz edilir. Video tabanlı göz izleyiciler genellikle korneal yansımaları ve zaman takip özelliği olarak gözbebeği merkezini kullanırlar. Göz izlemenin en duyarlı metodu, gözün içindeki retinal kan damarlarının özelliklerini resmeder ve bu özellikleri kullanarak göz hareketlerini anlar. Optik metotlar, özellikle video kayıt tabanlı olanlar, göz izlemede yaygın olarak kullanılır. Yöntem diğer dokulara zarar vermemesi ve pahalı olmaması sebebiyle beğenilmektedir.

3. Gözün çevresine bağlanan elektrotlar ile elektrik potansiyelli ölçümler yapılır. Bunun en yaygın çeşidi elektrookülogramdır (EOG) ve korneanın, retina ile pozitif ilişkide olması ile gözün daimi bir elektrik potansiyeline sahip olduğu gerçeğine dayanır. Bu potansiyel sabit olmamakla birlikte, bu değişkenlik EOG' nin yavaş göz hareketlerini ve sabitlenmiş bakış noktalarını ölçmede güvenilir olmaz. EOG, hızlı ve sakkadik (gözde bakışın bir nesneden diğerine kaydırılması sırasında sıçrama şeklindeki ani hareket) hareketleri ölçmede en başarılı yöntemdir.

## 2.11. GÖZ İZLEME YÖNTEMİNİN SINIRLILIKLARI

Göz izleme cihazlarını satın almak, bakımını yapmak ve kullanmak oldukça pahalıdır. (Collewyn, 1999). Araçlar test için aynı zaman içerisinde sadece bir insan tarafından kullanılabilir. Bu yöntemler laboratuvarla sınırlıdır ve kullanıcının evinde ya da çalışma ortamında kolaylıkla uygulanamaz (Tarasewich ve diğerleri, 2005). Bunların haricinde göz izleme yönteminin olası zorluk ve sınırlılıkları şu şekilde belirtilebilir (Trials and Tribulations of Using an Eye-tracking System, 2000) :

- Bazı kişilerin fizyolojik sebepler nedeniyle göz izlemesi yapılamaz, gözbebeği ışığı yeteri kadar yansıtmayabilir, iris çok açık renk olabilir, gözbebeği fazla

büyük olabilir, gözbebeği kirpikler ya da göz kapağı ile kapatılabilir ve ya kişi dolaşan bir göze sahip olabilir. Bu tip sebepler göz izlemesini zorlaştırabilir.

- Bazı kişilerin göz izlemesi, gözlük veya lens gibi dışsal nedenlerden ötürü yapılamaz.
- Göz izleme işlemi esnasında problemler meydana gelebilir; kişinin gözü deney esnasında kuruyabilir ve izleme zorlaşır. Bazen bir katılımcının gözünün bir gün izlendiği, sonraki gün izlenemediği olabilir.
- Uzaktan göz izleme sisteminin kullanımı esnasında, başın hareketi, göz izleyicinin gözün yerini yeniden elde etmesine kadar geçen sürede gecikmeye sebep olur ve kalibrasyon kaybı olabilir. Katılımcının başını durağan tutması için uygulanan metotlar katılımcının kendisini rahatsız hissetmesine sebep olabilir ve test ortamı tamamen doğal olmaktan çıkabilir.
- Göz değerlendirme verilerini yorumlamak her zaman çok kolay değildir. Göz izleme verilerini, geleneksel röportaj ve gözlem metotlarından elde edilen verilerle bütünleştirmek daha ilgi çekici olabilir.

Bu sınırlılıklardan dolayı oluşabilecek olumsuz sonuçlar şunlardır:

- Bu örnekler için katılımcıların gözlüksüz olması durumu, katılımcı havuzunu sınırlar ve temsil eden numunenin nasıl olduğunu etkileyebilir.
- Katılımcıdan elde edilen düşük başarı oranlı yararlı göz izleme verisi ve sonuç olarak katılımcı kaybı (kabul edilemeyen veri sebebiyle) zamanın ve paranın çöpe gitmesi demektir.

## 2.12. KULLANIŞLILIK TESTLERİNDE GÖZ İZLEMİYİ KULLANMANIN SEBEPLERİ

Biz sürekli değişen çevreyle yüzleştirilirken, genellikle sahne algısı olarak adlandırılan, çevremizi görsel olarak nasıl algıladığımızı sormak mantıklıdır. Örneğin şirketler, müşterilerin aslında reklamların ne için tasarlandığını (marka veya kampanya ismi gibi) fark edebilmelerini sağlamak için büyük ücretler harcayarak reklam panolarına dağıtım yaparlar. Veya otomobil endüstrisinde kazaların önemli bir nedeni olan uyuşukluğu ve kullanıcının olası tehlikeli durumunu gerçek zamanlı olarak gösterme alarmı, tehlikeden kaçınmaya yardımcı olacaktır. Bunun için sürücü yardımcıları için göz izleme sistemlerinin entegrasyonu konusunda devam eden araştırmalar bulunmaktadır. (Biedert ve diğerleri, 2009). Diğer yandan kullanıcının aktif olarak nereye baktığı ve neyi kullandığı bilgisi ile örneğin sözlükler bilinmeyen kelimeleri gösterebilir (Hyrskykari, 2006) veya yazı pencereleri otomatik olarak aşağı inebilir (Kumar ve diğerleri, 2007).

Biedert ve diğerlerinin (2009) belirttiği gibi, göz hareketleri temel alınarak kullanıcının niyeti anlaşılabilir ve yardım sağlamak için bilgisayardaki çalışması sırasında kullanıcının göz hareketleri gözlemlenebilir. Bakışlar, kullanıcının dikkatinin vekili gibi gözükebilir ve göz hareketleri genelde beyindeki bilişsel işlemlerle sıkı sıkıya bağlı olarak bilinir, böylece göz izleme ile, bilişsel işlemlerle ilgili bilgiler elde edilir. Örneğin göz hareketlerinin açıklanmasıyla, okuma davranışları tespit edilebilir.

Bir kullanıcının, bir web sitesinin ara yüzünde amacına ulaşmak için uygun seçimi yapmadan önce beklenen süreden daha uzun süre harcadığı varsayıldığında, bu başarısızlığın sebepleri her zaman “sesli düşünme” protokolü ya da röportaj tekniği ile açıklanamayabilir. (Namahn, 2000). Kullanıcı hyperlink ve ya butonu gözden kaçırmış olabilir, ara yüzdeki diğer görsel objeler dikkatini dağıtmış olabilir, linki ve ya butonu görüp bunun işlevini anlamada başarısız olmuş olabilir. Böyle durumlarda, göz izleme taraftarları kullanıcının göz hareketlerinin ek bir anlayış getireceğini iddia ederler. (Karn, Ellis, & Juliano, 1999)

Kullanışlılık testlerinde göz izlemeyi kullanmanın sebeplerini Karn ve diğerleri (1999) şu şekilde açıklamıştır:

- Diğer veri türlerini destekler.
- “Ölü zamanı”nın ayrımı için yardımcı olur.
- Kullanıcının ilgisini çeken alana ne kadar süre ile baktığını ölçer.
- Sıralı bir tarama yolu yakalar.
- Özgül ara yüzü değerlendirir.
- Genel tasarım prensiplerini seçip çıkarır.
- Tarama etkililiğini gösterir.
- Eğitim için uzman performansını anlar.
- Kullanışlılık testini beğendirmeye yardımcı olur.
- Kullanıcı ara yüz tasarımında nicel karşılaştırma yapmayı sağlar.
- Alana özel faydalar sağlar (web sayfaları, kokpitler, metin tasarımı).
- Bireysel farklılıkları açıklamaya yardımcı olur.

### 2.13. SIK KULLANILAN GÖZ İZLEME TERİMLERİ

Kullanışlılık araştırmacıları, her bir kullanışlılık çalışması ile ilgili doğal bilişsel aktiviteler ve işler için göz izleme terimleri seçmelidirler. Jacob ve Karn (2003), çalışmalarında 20 farklı kullanışlılık çalışmasındaki göz izlemeyle ilgili terimleri inceleyerek, en sık kullanılan terimleri ve anlamlarını şu şekilde belirtmişlerdir:

- **Fixation:** Duraksama. Neredeyse sabitlenmiş göz, genellikle 2 derecelik dağılım eşiği ile ve genellikle minimum 100-200 ms süre ile bakmak.
- **Gaze Duration:** Gözünü belli bir noktadan ayırmaksızın baktığı süre. Dik bakış süresi. İlgi duyduğu alana gittikçe artan süreler ile ortalama sınırları belli bir lokasyonda ardışık duraksamalar serisi. Genellikle birçok duraksamayı ve bu duraksamalar arasında çok küçük hızlı sakkadik bakışları içerir. Bazı yazarlar “gaze duration” yerine “dwell”, “glance” ve ya “fixation cycle” terimlerini kullanır.

- **Area of interest:** İlgi alanı. Araştırmacının ya da tasarım ekibinin ilgisini çeken resim ve ya görsel çevre alanı.
- **Scan Path:** Tarama yolu. Sabit bakışın yerlerinin sıralanma düzeni

## 2.14. SESLİ DÜŞÜNME PROTOKOLÜ

Doğrudan gözlem yöntemlerinden biri olan sesli düşünme, Newel ve Simon tarafından geliştirilmiştir. (Newel, 1972; Aktaran: Block, 1986). Kullanışlılık testlerinde kullanılan standart veri toplama metotlarından biri olan bu protokol, kullanıcının verilen görevi yaparken ne düşündüğünü açıklamaktır. (Cooke ve Cuddihy, 2005). Sesli düşünme tekniği, kullanıcının görev sırasındaki davranışlarını çok daha yakından izlemenin bir başka yoludur. (Card ve diğerleri, 2001). Diğer iç gözlem raporlarından farklıdır, çünkü bu yöntemde okuyucular düşünce ve davranışlarını kuramsallaştırmadan ifade ederler. Bu yüzden, sesli düşünme protokolleri okuyucunun zihinsel aktivitesi hakkında doğrudan bir fikir verir. (Block,1986)

Bu teknik, kullanıcının üzerinde ekstra gayret sarf etmeyi ve açıklamaları baştan sona kaydederek analiz etmeyi gerektirir (Federici ve diğerleri, 2009). İnsan-bilgisayar etkileşimi alanında (HCI), sesli düşünme protokolü (TAP- Thinking Aloud Protocol), müşterilerin ve değerlendirme yapanların çalışmalarında geniş bir uygulamaya sahip olan sesli protokol analizi olarak da bilinir (Bettman 1979; Bettman ve Park 1980; Biehal ve Chakravarti 1982a, b, 1986, 1989; Green 1995; Kuusela ve diğerleri, 1998). Katılımcılar bilgiyi ararlar, alternatifleri değerlendirirler ve kaydedilen anlatımları doğrultusunda en iyi seçeneği seçerler. Sonrasında onların karar verme işlemleri ve modelleri, keşfedilmek için analiz edilir (Hannu ve Pallab, 2000).

Someren ve diğerleri (1994) sesli düşünme protokollerinin diğer sözel veri toplama yollarından daha iyi olduklarını açıklamışlar, bunun nedenleriniyse şöyle göstermişlerdir:

- 1- Sesli düşünme metodu, okuyucu tarafından yapılan yorumdan kaçınır ve basit kelimelerden oluşan bir ifadelendirme süreci içerir.
- 2- Sesli düşünme metodu, sözlü protokolleri, herkese hitap eden ve dolayısıyla nesnel bir yöntem yaratan veri olarak görür.

Sesli düşünme protokolünü kullanarak veri toplarken uygulanması gereken beş önemli adım vardır. (Someren ve arkadaşları, 1994; Aktaran: Kayacan, 2005). Bu adımlar şunlardır:

1. **Ortam:** Kişi, ortamda kendini yeteri kadar rahat ve güvende hissetmelidir. Ayrıca, kişinin yapılan çalışmaya odaklanmasını sağlayacak şekilde bir ortam yaratılmalıdır. Ve araştırmacı okuyucuya olabildiğince az müdahale etmelidir.
2. **Bilgilendirme:** Uygulamaya başlamadan önce katılımcılar çalışmada sesli düşünmeyi nasıl yapacaklarına dair bilgilendirilmelidirler. Sesli düşünme, araştırmacının katılımcılara yapılan çalışma hakkındaki görüşlerini ya da değerlendirmelerini sorması anlamına gelmemektedir. Sesli düşünme, kişilerin verilen görevi gerçekleştirirken akıllarına gelen şeyleri sesli olarak söylemelerini gerektirir. Bilgilendirme kısa ve net olmalıdır.
3. **Alıştırma:** Alıştırma devresi, katılımcıya, sesli düşünmeyi pratik yapma şansı veren bir adımdır. Bu aşamada, katılımcının benzer bir uygulama üzerinde çalışması uygun olacaktır. Katılımcıların, sesli düşünme işleyişine alışmaya kadar araştırmacının gerçek çalışmaya başlamaması önerilir.
4. **Kontrol:** Araştırmacı, kişileri sesli düşünme süreci boyunca kontrol eder. Bunu yaparken kişiler sadece konuşmaya ara verdiklerinde müdahale edilmelidir. Bu durumda, onların sürece katılımlarını devam ettirmek için “Konuşmaya devam edebilirsin” diyerek yardımcı olunabilir.
5. **Kaydetme:** Sesli düşünme oturumu genellikle ses veya video kasetine kaydedilir. İşleyişin doğru olarak uygulanıp uygulanmadığını kontrol etmek için bilgilendirme ve alıştırma aşamalarının da kaydedilmesi yararlı olacaktır.

Sesli düşünme protokolü (TAP) iki farklı deneysel prosedüre ayrılabilir. İlki, karar verme görevi sırasında düşüncelerin açıklandığı **eşzamanlı sesli düşünme protokolü**, ikincisi ise karar verme görevinden sonra düşüncelerin açıklandığı **geçmişe yönelik sesli düşünme protokolüdür**. (Hannu ve Pallab 2000). Literatürde, eş zamanlı ve geçmişe yönelik sesli düşünme protokolleri ile ilgili bazı karşılaştırmalı çalışmalar bulunmaktadır (Hannu ve Pallab, 2000). Eşzamanlı sesli düşünme protokolü ve geçmişe yönelik sesli düşünme protokolü farklı işlemlerle ve düşünce kategorileriyle yürütülmektedir. Eşzamanlı anlatım, tek bir basamaktaki problem ve stratejilere odaklanırken, geçmişe yönelik sesli düşünme ise kullanıcının deneyimlerinin tamamından nasıl etkilendiğini açıklaması üzerine odaklanmaktadır. Geçmişe yönelik sesli düşünmede, uyarıcıyla veya uyarıcısız, uzun süreli bellek kullanılır, bilişsel olarak deneyimler canlandırılır, kullanıcılar hareketleri, stratejileri ve problemleri hakkında bir hikâye anlatır. Eş zamanlı sesli düşünmede ise kullanıcılar problemlerini, stratejilerini, streslerini ve tekrar düşünmenin etkisi olmadan izlenimlerini aktarır. Buradan, iki sözel protokolün, çok farklı kullanıcı görüşlerini bulduğu çıkarılabilir. (Federici ve diğerleri, 2009). Genel olarak araştırmacılar, görev performansı ve görev tamamlama zamanı arasında önemli bir farklılık olmadığını iddia etmektedir, bu nedenle, eş zamanlı protokol analizi, kullanılabilirlik değerlendirmelerinde daha çok tercih edilmektedir (Hannu ve Pallab, 2000). Geçmişe yönelik sesli düşünme, eş zamanlı sesli düşünmeye göre daha az anlatımla sonuçlanmaktadır (Bowers ve Snyder, 1990; Hoc ve Leplat, 1983). Diğer yandan Ericsson ve Simon (1993), geçmişe yönelik bilgilerin doğruluğunun, eş zamanlı olandan daha az olduğunu ve kullanıcının geçmişe yönelik anlatımının, işlemde ziyade açıklamaya odaklı olduğunu göstermiştir. Hannu ve Pallab (2000), eş zamanlı ve geçmişe yönelik sesli düşünme protokollerinin etkililiğini karşılaştırmış, eş zamanlı analizlerin, uyarıcı bilgiler ve seçim sonucu arasındaki karar verme adımlarının oluşumunun daha iyi anlaşılmasını sağladığını göstermiştir.

Ericsson ve Simon (1993), eşzamanlı sesli düşünme protokollerinin daha tatmin edici olması için üç kriter tanımlamıştır.

1. Denekler hazırda olan görev hakkında konuşmalıdır, ilişkisiz konular hakkında değil.
2. Anlatım, önceki anlatımla tutarlı, mantıklı olmalıdır.
3. Görev performansı sırasında bilginin alt kümelerine dikkat edilmesi gerektiği hatırlanmalıdır.

Eşzamanlı sesli protokol analizi ile Ericsson ve Simon (1980) şunu göstermiştir ki, dikkat ve buldukları şartları tamamen anlama, yorumlama ile elde edilen sözel raporlar, bilişsel işlemler hakkındaki bilginin değerli ve tamamen güvenilir bir kaynağıdır. Bilişsel işlemlerin bir altkümüsi olan anlatımlar, davranış veya hareketleri oluşturur. Araştırmacılara göre sesli düşünme protokolü, tanımlayıcı davranış bilgilerini toplamada geçerli bir yöntemdir. (Rhenius ve Deffner, 1990).

## **2.15. SESLİ DÜŞÜNME YÖNTEMİ KULLANILARAK YÜRÜTÜLEN ARAŞTIRMA ÖRNEKLERİ**

- Block (1986) çalışmasında, sesli düşünme protokollerini, NewYork Üniversitesi Baruch Koleji'nde iyileştirme kursları alan ve okuma yeterlik sınavında benzer sonuçlar elde eden hazırlık sınıfı öğrencilerinin okuma-anlama stratejilerini ortaya çıkarmak için kullanılmıştır. Bu öğrencilerin ana dilleri farklı olup, ana dilleri İngilizce olanlar ile olmayanlar karşılaştırılmıştır. Verilerin çözümlenmesinde önceden geliştirilen kategoriler kullanılmış; cevaplar, cevabın moduna, okuyucuların metne yaklaşımlarına ve strateji türüne göre sınıflandırılmıştır.
- Meyers (1989), okuma problemleri olan ilkokul öğrencilerinin kullandıkları okuma-anlama stratejilerini araştırmak ve bunların bireysel iyileştirme programlarında kullanılabilmesini sağlamak için sesli düşünme protokolünü kullanarak bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışma, okuyucunun okuduğunu anlaması için ne yaptığını yansıtan cevaplarla ilgili bilgi sağlamıştır.

- Fehrenbach (1991) tarafından yapılan bir araştırmada, not seviyesi ve metin zorluğuna bağlı olarak yetenekli ve vasat okuyucuların okuma stratejileri, sesli dűşünme metodu kullanılarak tanımlanmıştır.
- Kayacan (2005), lise hazırlık sınıfı öğrencilerinin kullandıkları İngilizce okuma stratejilerini sesli dűşünme yöntemiyle bulmak ve incelemek için sesli dűşünme metodunu kullanmıştır.

## **2.16. GÖZ İZLEME YÖNTEMİ KULLANILARAK YÜRÜTÜLEN ARAşTIRMA ÖRNEKLERİ**

Çeşitli çalışmalar, kullanıcıların web sitelerini tararkenki bakışlarını kesin olarak tanımlamak için göz izleme cihazlarını kullanmıştır.

- Gagneux ve arkadaşları (2001), kullanıcıların siteyi incelerken gösterdiği davranışların analiz edilmesi yoluyla web sitelerinin niteliğinin değerlendirilmesi yaklaşımında bulunmuşlardır. Göz izleme araçları, izlenen yolu kaydetmek ve kullanıcıların on tane gezi ajansının ana sayfalarında bilgi ararken odaklanmalarını kaydetmek için kullanılmıştır. Arama görevi bilgisinden sonra, katılımcıların sitedeki genel dikkatlerine, her sayfada harcadıkları zamandaki genel algılarına, link sunumlarını kavrayışlarına ve yazının görünürlüğüne ilişkin bilgi toplanmıştır. Neticede bu çalışma, odaklanma dağılımıyla, sayfada harcanan zaman, sayfanın kalitesi ve sayfanın yapısı arasında ilişki olduğunu göstermiştir.
- Faraday (2001), karakterlerin nasıl gözüktüğu ve web sayfasındaki bilgilerin organizasyonunun kullanıcıların web sitesini tarama davranışını nasıl etkilediğini araştıran çalışması için göz izleme araçlarını kullanmıştır. Katılımcılar, içerik bakımından benzer fakat konum ve boyut gibi değerkenler açısından farklı 10 farklı sayfayı ziyaret etmiştir. Sonuçlar göstermiştir ki daha geniş yazılar, katılımcıların ilk dikkatini çekmede küçük yazılardan daha etkilidir ve resimler yazılardan daha geniş olmalıdır. Eğer resimler ve yazı aynı boyuttaysa, bu çalışma yazının eşit boyuttaki resimden daha baskın olduğunu göstermiştir. Bu çalışma

ayrıca herhangi bir sayfanın ortasının ve üstünün en dikkat çekici, sol tarafının ve altının 2. Derecede dikkat çekici yer olduğunu göstermiştir. Sayfanın altındaki herhangi bir şeyin katılımcı tarafından görülmesi kesin değildir.

- Josephson ve Holmes (2002), araştırmalarında portal sayfa, reklam sayfası ve haber sayfası olmak üzere üç farklı tipteki web sayfasında kullanıcıların göz hareketlerini kaydetmiş ve nasıl bir yol izlediklerini incelemişlerdir.
- Goldberg ve diğerleri (2002), kullanıcılar web portal sayfalarını tararken onların davranışlarını izlemek için göz izleme araçlarını kullanmışlardır. Her katılımcı, göz hareketleri izlenirken bir link silmek veya ismi özelleştirmek gibi bir görev sırası oluşturmuştur. Sonuçlar göstermiştir ki sayfada 2 veya daha fazla sütun varsa katılımcılar sütunları yatay çapraz şekilde izlemektedir. Aynı zamanda katılımcılar ilk bakışta verilen ekranın üstüne veya sol tarafına bakma eğilimindedirler.
- Göz tarama aletleri, bazı değişik uygulamalarda da arayüz aygıtı olarak kullanılmaktadır. Schnell ve Wu (2000), uçakta kontrollerin ve fonksiyonların etkinleştirilmesi için göz izlemeyi alternatif bir metot olarak kullanmıştır. Ward ve MacKay (2002), gözbebeğinin bakış yönüne dayanan, yazı girişi için kullanılan, Dasher adı verilen bir yöntem geliştirmişlerdir. Bu yöntemle kullanıcılar yazıyı, ekranın karşısında sağdan sola doğru karakterlere bakarak oluşturur. Dasher, kullanıcıların buldukları muhtemel pozisyonlara göre uygun karakterler sunar ve kullanıcı, karakter boyutları ekranda büyükken çoğunlukla tüm kelimeyi veya cümleyi hızlı bir şekilde seçebilir. Nokia Araştırma Merkezi, 2002 yılında iki mobil internet sitesi üzerinde bir kullanılabilirlik değerlendirmesi yapmış ve başlangıçtaki hipotezlerine ters olarak, kullanıcıların arama bölümünü, harf girişinde sarf ettikleri efor yüzünden kullanmaktan hoşlanmadıklarını keşfetmişlerdir. Bu araştırma aynı zamanda kullanıcıların, eğer başarılı bir arama bölümüne sahipse herhangi bir arayüzü tercih edebileceğini göstermiştir. Bu değerlendirme, kullanıcıların mobil araç kullanımı için bilgiye ihtiyaç duyduğunu doğrulamıştır.

- Al-Wabil ve diğerleri (2008), okuma güçlüğü ile görsel dikkat ilişkisini belirleyerek, web navigasyon yapılarının kullanılabilirliğini okuma esnasında göz izleme yöntemiyle test etmişler ve bunun için katılımcılara bazı görevler vermişler, kaydettikleri bilgileri analiz ederek incelemişlerdir.
- Byerly (2007), çalışmasında eğitsel web sitelerinin, çocuklar için tasarlandıklarını ilan ettiğini fakat bu sitelerin gerçekten çocuk dostu olup olmadığını, içerdikleri bilgilerin çocuklara kolayca aktarılıp aktarılmadığının sorgulanması gerektiğini ileri sürmüştür. 650 öğrenci ile bir kullanılabilirlik çalışması yapmış, 2–12. sınıflardaki öğrencileri araştırma grubuna dâhil etmiştir.

Bu çalışmada;

- Katılımcılar, yazılımı kullandıktan sonra anket doldurmuştur. 97 öğrencinin Morae yazılımı kullanılarak bireysel video, ses ve klavye hareketlerinin kayıtları yapılmış, 38 öğrencinin de Tobii 1750 göz izleme monitörü kullanılarak göz hareketleri izlenmiştir.
- Öğrencilerin gözleri 20–25 dakikalık oturumlarda izlenmiş, onlara bazı görevler verilmiştir. Göz sabitlenmeleri ve göz hareketleri (noktalar, çizgiler) ile herhangi bir web sayfası için kayıt alınmıştır. Bu gözlemler ile öğrenci düşünüyor mu, kafası karıştı mı, bilgiye çalışıyor mu, ekranları çabukça geçiyor mu, site ilgisini çekti mi yoksa sıkıldı mı gibi soruların yanıtları aranmıştır.
- Sıcaklık haritaları ile görsel aktivite grupları gösterilmiştir. Çocukların daha çok nerelere baktıkları görsel renkli haritalar ile gösterilmiştir. Kırmızı ve sıcak renkler çoğu kullanıcının baktığı yerleri, yeşil ve diğer soğuk renkler daha az bakılan yerleri belirtmektedir. Renksiz veya çok küçük noktalar gruptaki hiçbir kullanıcının o bölgeye bakmadığı anlamına gelmektedir.

Bu çalışma sonucunda, her 20 milisaniyede bir göz hareketi kaydı alınan 38 çocuğun 20-25 dakikalık çekimlerini kodlamanın ve analiz etmenin çok karmaşık ve yoğun emek isteyen bir iş olduğu belirtilmiştir. Çalışmada buna ek olarak, 45 saatlik Morae yazılımının kayıtları da kodlanarak analiz edilmiştir. Bu bilgilerin ışığında bilişsel yüklenme, gözbebeği boyutundaki değişiklikler, arama başarısı, gerekli zaman, yapılan hatalar vs. gibi bilgiler arasında bağlantı kurulması gerektiği açıklanmıştır.

- Araştırmacılar, AOL, BT Openworld, MSN ve Yahoo'da yaptıkları araştırmalarda, farklı sıcak ve soğuk noktaları bulmak için göz izlemeyi kullanmışlardır ve sıcak noktaların 36 kereye kadar daha fazla izlendiği bulunmuştur. BT Openworld sitesi test edilirken bu sitedeki en pahalı reklamın, sitedeki 44 reklam içinde izlenme sayısı bakımından 8. sırada olduğu görülmüştür (Goff, 2004). Buradan hareketle Bunnyfoot raporunda, her reklamın fiyatı ve sayfadaki ideal reklam sayısı arasında bir denge olması gerektiğini ifade etmiştir.
- Danışmanlık servisi yöneticisi Gerrard Blyth, göz tarama yönteminin, ekran tasarımının prototipinin çıkarılabilmesine izin verdiğini ve sitenin ölü alanlarının veya dikkatin yoğunlaştığı alanların değerlendirildiğini söylemiştir, fakat bunun yanı sıra diğer teknikler kullanılmazsa bu yöntemin sayı yığınıyla sonuçlanacağını belirtmiştir.(Goff, 2004).
- Bazar (2009), web kullanışlılığı ve ulaşılabilirlik üzerine yaptığı çalışmasında göz izleme teknolojisini kullanarak karmaşık doğal sahnelerde zihinsel engeli olan ve olmayan insanları karşılaştırmıştır. Çalışmasında yer verdiği resimler kullanıcılara gösterildikten sonra kullanıcılara resimdeki fakir ve zengin insanların kimler olduğu, resimdeki insanların yaşları, giydikleri kıyafetler, insan ve eşyaların resmin neresinde olduğu gibi sorular yönlendirilmiştir. Gözün tarama biçimi, odaklanma noktaları ve hareket yönleri gibi kriterlere göre tarama yolu diyagramları çıkarılmış, analiz edilmiş ve Scanpath Teorisi ile karşılaştırılmıştır.

- Biedert ve diğerleri (2009), araştırmalarında bilgisayar başında oturan çalışanların en yaygın aktivitelerinden biri olan okuma davranışı üzerine odaklanmışlardır. Göz izleme bilgileri ve okumayı artırıcı, okumaya yardımcı olan, eyeBook olarak adlandırılan bir uygulamadan elde edilen bilgiler ile online okumayı tespit eden bir algoritma sunmuşlardır.
- zelik ve diğerleri (2006), 16 katılımcının 4 değişik niversite web sayfasında (Atatürk, Cumhuriyet, Fatih, ve Fırat) farklı bilgileri (e-posta, akademik takvim, kütüphane, sınav notu) ne kadar sürede, hangi başarı oranında bulduklarını ve bu süreçteki örüntüleri incelemiştir. Bağlantı süresinin etkisini ortadan kaldırmak için bu siteleri yerel bir sunucuya aktarmışlardır. Hangi niversitenin sitesinde istenen bilginin daha hızlı bulunabildiği, kullanıcıların görevlerine göre ilgili bilgiyi bulma süreleri ve bulmadaki başarı oranları araştırılmıştır. Bir görev için değişik üniversitelerin web sayfalarında gözlerin nasıl bir sırada hareket ettirildiği incelendiğinde ortamın davranışları etkilediği saptanmıştır. Örneğin Atatürk niversitesi web sayfasında olduğu gibi bilgilerin yatay ve dikey ekseninde eşit olarak gruplandığı bir ortamda yaklaşık olarak göz hareketleri soldan sağa yukarıdan aşağıya doğru hareket etmektedir.
- Alkan ve ağıltay (2007), amatörlerin bir bilgisayar oyununu nasıl öğrendiklerini araştırmak için göz izleme metodunu kullanmışlardır. 15 lisans öğrencisiyle yürütülen bu çalışmada kullanılan oyunun, seçim yapmayı ve problem zmmeyi gerektirir nitelikte olmasına dikkat edilmiştir. Sonuç olarak katılımcıların hiçbirinin oyunda ipuçlarıyla verilen bilgileri takip etmedikleri, bundan dolayı da kullanıcılara oyunu anlamaları için verilen dokümanların oyunun anlaşılmasını garantilemediği sonucuna varılmıştır.
- Prendinger ve diğerleri (2007), insanların göz hareketlerini inceleyerek gerçek benzeri arayüz ajanlarının yararlılığını değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Kullanıcıların göz hareketleri, özellikle şu soruları cevaplandırmak için kullanılmıştır:
  - Kullanıcılar arayüz ajanına dikkat ediyor mu?
  - Kullanıcılar ajanın yüzüne mi, gövdesine mi daha çok dikkat ediyor?

- Ajanın konuşması veya el-kol hareketleri, kullanıcının dikkatini arayüz nesnesine çekebilir mi?

Bu çalışmada kullanıcılar, bir apartman dairesinin farklı odalarının web sayfası tabanlı sunumunu izlerken, kullanıcıların göz hareketleri izlenmiş ve analiz edilmiştir. Dairenin sunumu 3 şekilde yapılmıştır:

1. Gerçek benzeri arayüz ajanı, konuşarak ve el- kol hareketleriyle veya yüz hareketleriyle göstererek daireyi sunmuştur.(Agent & Speech Version)
2. Daire, metin kutusu aracılığıyla ve bunun yüksek sesle okunmasıyla sunulmuştur. (Text & Speech Version)
3. Sunum sadece konuşarak yapılmıştır. (Voice(Only) Version)

Sonuç olarak katılımcıların metin kutularındaki yazıları okumak için çok fazla zaman harcadıkları, öncelikle yazıyı okuyup ondan sonra ekrandaki resimlere dikkatlerini yönlendirdikleri ve istenilmeyen örnek nesneye baktıkları bulunmuştur. Sadece sesin bulunduğu versiyondakiler, ajanın ve metin kutusunun bulunduğu versiyondakilere göre ankette daha az şaşırmıştır, çünkü odanın resmine daha uzun süre bakabilmişlerdir.

- Sawahata ve diğerleri (2008), 26 ilköğretim öğrencisiyle yürüttükleri çalışmalarında göz izleme verilerini temel alarak TV programlarının kalitesini geliştirmek için yeni bir metod önermişlerdir. Bu çalışmada eğitsel programlara bakılmış ve kullanıcıların bunları ne derece anladıkları değerlendirilmiştir. TV programı izletildikten sonra kullanıcılara kavrama testi uygulanmıştır. Kullanıcıların çoğunun ilgili ekranı kavradığı tespit edilmiştir.
- Cockrell ve Jayne (2002), sesli düşünme tekniğiyle yürüttükleri web kullanışlılık çalışmalarında, katılımcıların Western Michigan Üniversitesinin kütüphane web sitesinde dergileri, gazeteleri ve makaleleri nasıl bulduklarını incelemişlerdir. Bu çalışma sonunda sitenin değiştirilmesine, sitedeki arama yapmak için kullanılan kelimelerin daha tutarlı terimlerle değiştirilmesine karar verilmiştir.

## BÖLÜM III. YÖNTEM

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim 5. sınıf düzeyindeki fen ve teknoloji dersi eğitsel yazılımlarının kullanılabilirliğinin göz izleme ve sesli düşünme metotlarıyla incelenmesidir. Bu bağlamda yazılımın işlevselliği ve arayüzün kullanılabilirlik üzerindeki etkisi tespit edilecek, yazılımdaki kullanılabilirlik problemleri tanımlanacaktır. Kullanılabilirlik incelemesinde reaksiyon zamanına (hız ve etkililik), görev başarı oranına ve memnuniyete bakılacaktır.

### 3.1. ARAŞTIRMA MODELİ

Bu çalışmada göz izleme (eye-tracking) ve sesli düşünme (think-aloud) teknikleri kullanılarak, ilköğretim düzeyindeki eğitsel yazılımların kullanılabilirliği ölçülmüştür. 10 kişilik küçük grup ile **durum çalışması (case-study)** yapılmış, **nitel** yöntem kullanılmıştır.

Durum çalışması; (1) güncel bir olguyu kendi gerçek yaşam çerçevesi (içeriği) içinde çalışan, (2) olgu ve içinde bulunduğu içerik arasındaki sınırların kesin hatlarıyla belirgin olmadığı ve (3) birden fazla kanıt veya veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan, görgül bir araştırma yöntemidir. (Yin, 1984, s. 23; Aktaran: Yıldırım ve Şimşek, 2006). Durum çalışmalarında amaç, belirli bir duruma ilişkin sonuçlar ortaya koymaktır. Nitel durum çalışmasının en temel özelliği, bir ya da birkaç durumun derinliğine araştırılmasıdır. Durum çalışmalarında genelde birden fazla veri toplama yöntemi işe koşulur; bu yolla zengin ve birbirini teyit edebilecek veri çeşitliliğine ulaşılmaya çalışılır. Durumlar birbirinden farklı olduğu için sonuçların genellenmesi söz konusu değildir. Ancak bir duruma ilişkin olarak elde edilen sonuçların benzer durumların anlaşılmasına yönelik örnekler ve deneyimler oluşturması beklenir. (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Kullanılabilirlik incelemesinde reaksiyon zamanına (hız ve etkililik), görev başarı oranına ve memnuniyete bakılmıştır. Reaksiyon zamanının kaydedilmesinde **göz izleme** cihazından, **ekran görüntü** kayıtlarından, **fare ve klavye hareketlerinden** ve

**tek yönlü ayna gözleminden** yararlanılmıştır. Ekran görüntü kayıtları aracılığıyla tamamlanan görev sayısı, görev tamamlama süreleri ve zorluk çekilen alanlar hakkında bilgi edinilmiş, memnuniyet, tek yönlü ayna gözlemi ve memnuniyet anketi ile ölçülmüştür. Görev başarı oranı ise verilen görevleri başarma oranlarından ve hata oranlarından anlaşılmıştır.

### 3.2. ÇALIŞMA GRUBU

Yapılan önceki çalışmalarda, 5 kullanıcının test edilmesi ile kullanılabilirlik problemlerinin yaklaşık % 85'lik bir profilinin ortaya çıktığı ve bu sayının testin güvenilirliği için yeterli olduğu görülmüştür.(Nielsen ve Landauer, 1993; Nielsen, 1993). Bu araştırmanın çalışma grubunu da 10 tane ilköğretim 5. sınıf öğrencisi oluşturmuştur.

### 3.3. ÇALIŞMA ORTAMI

- **Kameralar:** Test odasında kullanıcının yüzünü, klavye kullanımını ve davranışlarını gösteren hareketli kameralar.
- **Göz İzleme Cihazı ve Test Bilgisayarı:** Kullanıcının testi gerçekleştirdiği süre boyunca ekranda nereye, ne kadar süreyle ve kaç kere baktığı hakkında bilgi sağlar, aynı zamanda göz hareketlerini kaydeder, bu cihazında bağlı olduğu kullanıcının testi gerçekleştireceği bilgisayar aynı zamanda gözlemci odasında bulunan ve kullanıcının ekran görüntüsünü kaydeden bir diğer bilgisayara bağlıdır.
- **LCD Gözlük (Head Mounted Display, HMD):** Sanal gerçeklik ortamında kullanıcı başına bir visör veya miğfer (HMD) giyer. HMD kullanıcının sanal gerçeklik ortamında olma hissini sağlaması için kablo yoluyla bilgisayara bağlanır. Sanal gerçeklik çalışmalarında gerçek dünya üzerine bilgisayar ile yaratılmış sentetik resimlerin eklenmesinde kullanılır.
- **Yüz Tanıma (Face Recognition):** Biometrik kimlik denetleme, görüntülü inceleme, erişim denetleme ve diğer uygulamalar için gereken yüz tanıma ve kaydedici özelliğe sahip cihazdır.

- **Baş İzleme (Head tracking):** Başa takılan sensörlerin hareketi yardımıyla ekrandaki görüntü bilgisayarda işlenerek değişir ve üç boyutlu gibi gözükür.
- **Gözlemci Bilgisayarı:** Kontrol odasında bulunur, ekran görüntüsü Morae gibi yazılımlar tarafından ve de kameraların da bağlı bulunduğu bilgisayar tarafından ayrıca kaydedilen bir bilgisayar bulunur.
- **Kontrol Ünitesi:** Kameranın aldığı görüntüyle beraber, kullanıcı ve gözlemci bilgisayarlarının ekran görüntülerini gösteren monitöre bağlı, 360 ° dönebilen kameraları kontrol eden kontrol ünitesi bulunur.
- **Mikrofon ve Amplifikatör:** Kullanıcı ile gözlemci arasında iletişimi gerçekleştirmek için test odasında ve kontrol odasında mikrofonlar bulunur. Ses kayıt çözünürlüğü amplifikatörler aracılığı ile yükseltilir.
- **Ses Mixeri:** Test odasında ve kontrol odasında bulunan hoparlör ve mikrofonu kontrol eden bir ses karıştırıcı bulunur.
- **Ses Yalıtımı:** Test esnasında, test odasını istenmeyen seslerden yalıtarak gürültünün zararlı etkilerinden korunmak ve uygun kullanım koşulları oluşturmak amacı ile yapılmalıdır.

### 3.4. VERİLERİN TOPLANMASI

Bu araştırmada kullanılan veri toplama araçları şunlardır:

#### 3.4.1. Deneklerin Kişisel Bilgileri ve İzin Belgesi

Deneklerin yaş, cinsiyet gibi nüfus bilgileri alınarak denekler, araştırmanın amacı ve içeriğiyle ilgili bilgilendirilmiş, kullanışlılık laboratuvarlarında (usability lab) ses ve görüntü kaydı için velilerinden yazılı olarak gerekli izinleri alınmıştır. (EK- 1).

#### 3.4.2. Bilgisayar Beceri Anketi

Deneklerin bilgisayar becerilerinin ölçülmesi ve kullandıkları eğitsel yazılımlarla ziyaret ettikleri eğitsel sitelerin öğrenilmesi amacıyla uygulamadan önce bu anket uygulanmıştır. (EK- 2).

### **3.4.3. Görev Kartları**

Denekler yazılımı kullanmaya başlar başlamaz onların yapmaları gereken görevler, kontrol odasında bulunan gözlemci tarafından belirli bir düzen ve çalışma prosedürü ekseninde sesli bir şekilde okunmuştur. Arasında ses yalıtımı olan kontrol ve deney odalarında bulunan denek ve gözlemcinin arasındaki iletişim, mikrofon ve hoparlörler aracılığıyla kurulmuştur. Kullanıcıdan, verilen görevi bulduğunda “Buldum” veya “Yaptım” şeklinde geri dönütler vermesi istenmiştir. Gözlemci, deneklerin ekran ve ses kayıtları ile verdikleri geri dönütlerden hareketle görevleri tamamlama başarılarını not etmiştir. (Yapabiliyor- yardımla yapabiliyor- yapamıyor). (EK- 3).

### **3.4.4. Göz Hareketi Kayıtları**

Yapılan önceki çalışmalarda, 5 kullanıcının test edilmesi ile kullanılabilirlik problemlerinin yaklaşık % 85’lik bir profilinin ortaya çıktığı ve bu sayının testin güvenilirliği için yeterli olduğu görülmüştür.(Nielsen ve Landauer, 1993; Nielsen, 1993). Bu nedenle yazılıma katılan 10 denekten 6 tanesinin göz izleme verileri analiz edilmiş, göz izleme bulguları bu doğrultuda sunulmuştur. Denekler eğitsel yazılımı izlemeye başlamadan önce her denek için ayrı ayrı *göz izleme kalibrasyonu* yapılmış, deney sırasında göz izleme verileri toplanmıştır. Odaklanma süreleri (dwell time ve heatmap analizleri), odaklanma sayıları (fixation count analizi), izlenen yol (scanpath ve sequence analizleri), toplam gözlem süresi ölçülmüştür. Göz hareketlerini izlemek ve analiz etmek için SMI Experiment ve Begaze 2.4 programları kullanılmıştır.

### **3.4.5. Deneklerin Görüntü ve Ses Kayıtları**

Eğitsel yazılım izletilirken veya bunun üzerinde çalışılırken deneklerin görüntü ve ses kayıtları alınmıştır. Sesli düşünmenin ne demek olduğu anlatılıp kısa bir uygulama yapıldıktan sonra deney esnasında sesli düşünme yöntemiyle adım adım ne yaptıklarını ve neden bu yolu seçtiklerini anlatmaları istenmiştir. Sesli düşünme kayıtlarının yazıya dökülmüş hali EK- 5’te verilmiştir. Deneklerin görüntü ve ses kayıtları, Noldus 9.0 programıyla gerçekleştirilmiştir.

### **3.4.6. Gözlem Formu**

Deneklerin yazılımı izlemeleri veya kullanmaları sırasındaki tavır ve hareketleri, tek yönlü ayna arkasından gözlemlenmiş, bulgular ilgili gözlem formuna kaydedilmiştir. (EK- 3).

### **3.4.7. Bilgisayarın Ekran Görüntü Kayıtları**

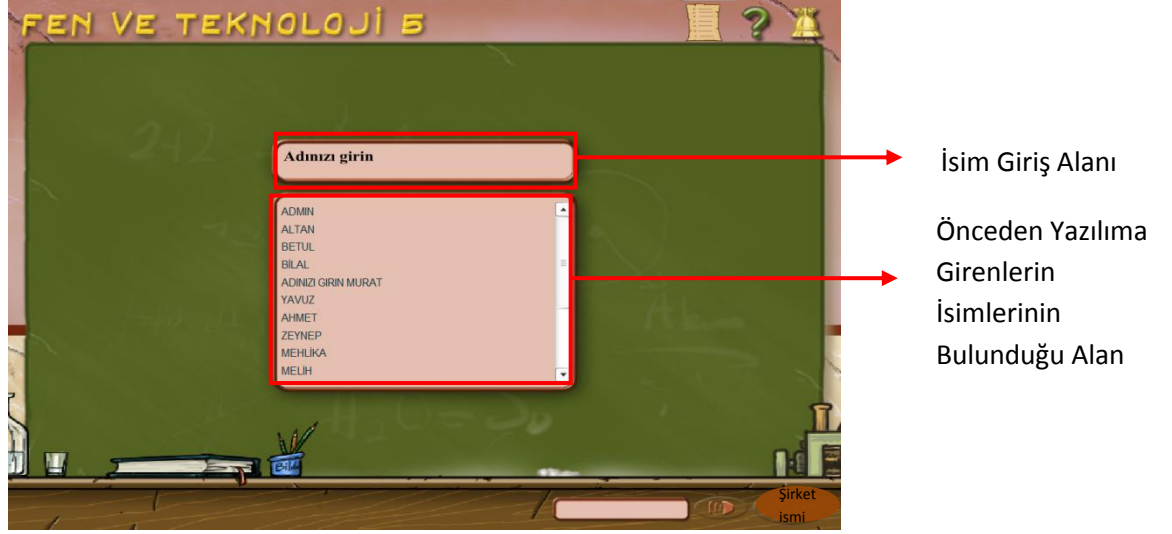
Başarıyla tamamlanmış görev sayısı, görev tamamlama süreleri ve zorluk çekilen alanlar, klavye ve fare hareketleri bilgisayarın ekran görüntü kayıtları aracılığıyla tespit edilmiştir.

### **3.4.8. Memnuniyet Kontrol Listesi**

Deneklere yazılımın uygulanmasını takiben yazılım hakkındaki görüşlerini öğrenmek için bir memnuniyet kontrol listesi uygulanmış ve iyileştirme önerileri alınmıştır. Bu memnuniyet kontrol listesi, yazılımın kontrol edilebilirliği, öğrenilebilirliği, yardım özelliği, görünürlüğü ve etkinliğiyle ilgili sorular içermektedir. (Katılıyorum-Katılmıyorum). Öğrencilerin 5. sınıf seviyesinde olması ve soruları sağlıklı cevaplayamamaları ihtimaline karşı sorular öğrencilere gözlemci tarafından okunmuş, verdikleri cevaplar gözlemci tarafından kontrol listesine işaretlenmiştir. (EK- 4).

### 3.5. KULLANILAN EĞİTSEL YAZILIMIN TANITIMI VE GÖREVLER

#### 3.5.1. İsim Giriş Ekranının Tanıtımı (Görev- 1)



Şekil 16: İsim Giriş Ekranı

Bu ekranın amacı, kullanıcının yazılıma kendi ismiyle giriş yapmasını sağlamaktır. Kullanıcı, ismini “Adınızı Girin” bölümüne yazdıktan sonra klavyeden Enter tuşuna basarak yazılıma giriş yapabilmektedir. “Adınızı Girin” bölümünün altında, yazılıma önceden giriş yapan kişilerin isimlerinin listesi bulunmaktadır. Bu isimlere tıklanarak, bu kişilere en son çalıştıkları konuya devam edebilme imkânı tanınır.

**Görev-1:** Adınızı yazarak yazılıma giriş yapın.

**Uygulama-1:** İsim giriş alanına isim yazıldıktan sonra klavyeden Enter tuşuna basılmalıdır.

### 3.5.2. Konu Seçimi Ekranının Tanıtımı (Görev-2):



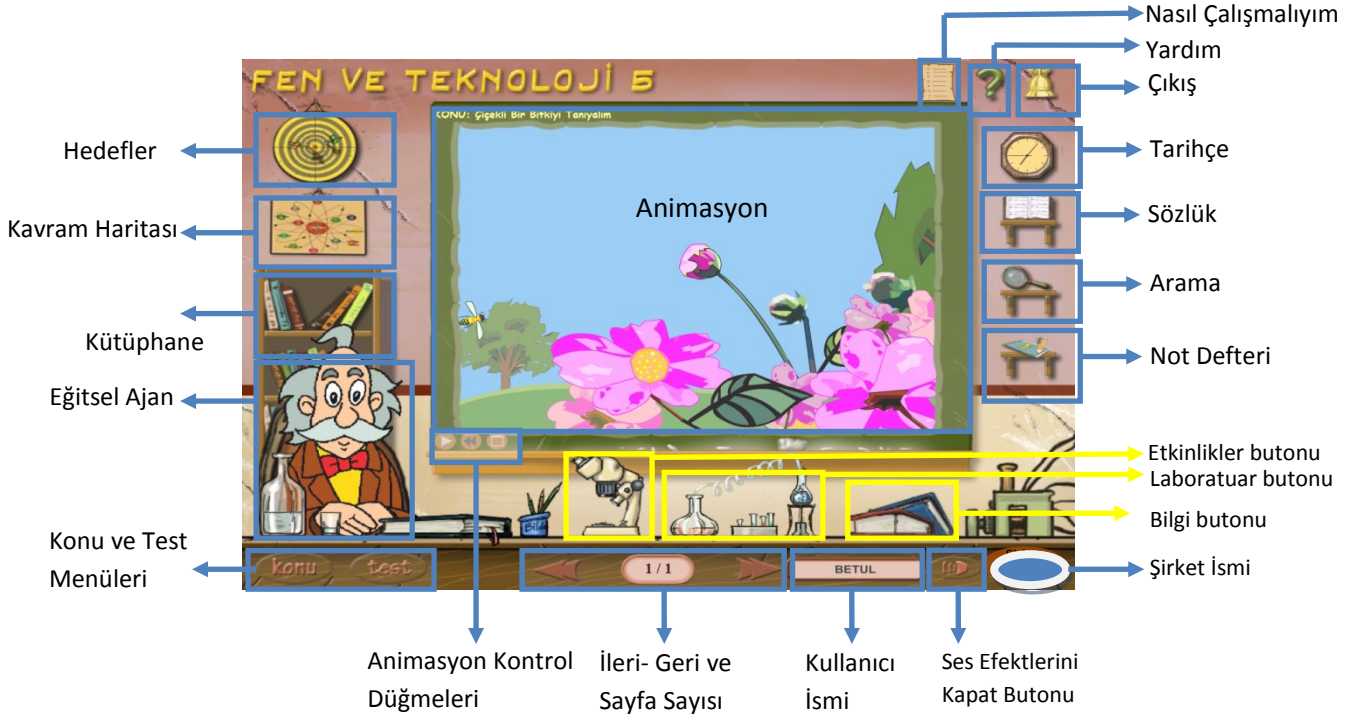
Şekil 17: Konu Seçimi Ekranı

Bu ekranın amacı, ünite ve konu seçiminin yapılabilmesidir. Ekranın üst kısmında yer alan resimlerin her biri ayrı bir üniteyi simgelemekle birlikte, üzerlerine gelindiğinde ünite ismi gözükmektedir. Bu ekrana aynı zamanda sol alt taraftaki Konu menüsünden de ulaşılabilir. Kullanıcı, herhangi bir ünite ismine tıkladığında ünite simgesinin altında konu başlıkları gözükmektedir.

**Görev-2:** “Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım” ünitesinden “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konusunu seçin.

**Uygulama-2:** Tavşan resmine tıklandıktan sonra altta beliren konu başlıklarından “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” başlığı seçilmelidir.

### 3.5.3. Konu Anlatım Ekranının Tanıtımı (Görev 3, 4, 5, 6)



Şekil 18: Konu Anlatım Ekranı

Bu ekranın amacı, kullanıcının konuya çalışmasını, uygulamalarla ve deneylerle konuyu pekiştirmesini sağlamaktır.

Ekranın ortasında, konuyla ilgili bir **animasyon** bulunmaktadır. Bu animasyonun sol alt tarafında animasyon kontrol butonları yer almaktadır. Kullanıcılar, ekranın sol üst tarafındaki hedef tahtası resmiyle gösterilen **Hedefler** bölümünden, derse başlamadan önce uygulayabilecekleri hazırlık çalışmalarının neler olduğunu ve ünitenin hedeflerini öğrenebilmektedir. Hedef tahtası resminin altında bulunan **Kavram Haritası** butonuyla, verilen kavram isimlerini kavram haritasında istedikleri yere sürükleyip bırakarak bir kavram haritası oluşturabilirler. Kavram haritasının altında bulunan ve kitaplık resmiyle gösterilen **Kütüphane** butonundan, ünitedeki tüm konular hakkında detaylı bilgi alınabilir.

Einstein'a benzetilen **eğitsel ajan**, farklı bir animasyon ekranına gidildiğinde kullanıcıyı animasyon hakkında bilgilendirmekte, animasyonu başlatması için Animasyonu Başlat düğmesine basması gerektiğini söylemektedir. Bunun haricinde

uyuma, burnunu kaşıma ve kitap çıkarıp okuma davranışlarını göstermektedir. Eğitsel ajanın önünde yer alan sürehi, bardak, kitap ve kalemlik resimlerinin herhangi bir işlevi yoktur.

Ekranın sol alt kısmında bulunan **Konu** menüsü, konu seçimi ekranına ulaşmayı, **Test** menüsü, test seçim ekranına ulaşmayı sağlamaktadır. Konu ve Test menüsüyle aynı hizada bulunan diğer öğeler ise **ileri- geri** butonları, **sayfa sayısını (1/1)** ve test ekranında da testte geçirilen süreyi gösteren bölme, **kullanıcı isminin** gözüktüğü bölüm, sağ ok tuşuyla gösterilen **Ses Efektlerini Kapat** butonu ve **şirket isminin** yazılı olduğu butondur. Şirket isminin yazılı olduğu alanda yazılımı güncelleme ayarı, ses ayarı ve şirketle ilgili bilgilere ulaşılabilecek bölüm yer almaktadır.

Mikroskop resmiyle gösterilen **Etkinlikler** butonu, kullanıcının konuyla ilgili uygulamalar yapabilmesini (eşleştirme, doğru- yanlış gibi) sağlar. Laboratuar araçlarının resimleriyle gösterilen **Laboratuar** butonu, kullanıcının konuyla ilgili deney izleyebilmesini sağlar. İki tane üst üste konmuş kitap resmiyle gösterilen **Bilgi** butonu, konu anlatımına ulaşmayı sağlar. Bilgi butonunun sağında bulunan cihaz resminin herhangi bir işlevi yoktur.

Defter ve kalem resimleriyle gösterilen **Not Defteri** butonu, kullanıcının istediği konuyla ilgili not alabilmesini sağlar. Bütçe resmiyle gösterilen **Arama** bölümünde Hızlı Varım ve Kavram Arama olmak üzere iki bölüm yer almaktadır. Hızlı Varım bölümünden ünite ve konu seçimi yapılarak seçilen konunun görüntülenmesi sağlanırken, Kavram Arama bölümünde, aranan kelimenin hangi konu ve üniteye yer aldığı görülmektedir. Açık kitap resmiyle gösterilen **Sözlük** butonu, konuyla ilgili terimlerin anlamlarının bulunmasını sağlar. Saat resmiyle gösterilen **Tarihçe** butonu, içinde bulunulan tarih ve saati, başlama saatini ve hangi konulara çalışıldığı bilgisini kullanıcıya sunmaktadır. Çalışılan konular bir liste kutusunda gösteriliyor olup, bu konu isimlerine tıklanarak konu tekrar görüntülenebilmektedir.

Ekranın sağ üst köşesinde zil resmiyle gösterilen **Çıkış** butonu, yazılımdan güvenli çıkış yapmayı sağlamaktadır. Ekranın sağ üst köşesinde soru işareti resmiyle

gösterilen **Yardım** butonu, yazılımdaki bölümlerin ne anlama geldiğini ve nerede bulunduğunu anlatan bölümdür. Ekranın sağ üst köşesinde kâğıt resmiyle gösterilen **Nasıl Çalışmalıyım** butonu, yazılıma çalışılırken izlenilmesi gereken yolu göstermektedir.

**Görev-3:** Animasyonu başlatın.

**Uygulama-3:** Animasyonun altında yer alan “Animasyonu Başlat” düğmesine basılmalıdır.

**Görev-4:** Bu konunun anlatımını içeren bölümü bulun.

**Uygulama-4:** “Bilgi” veya “Kütüphane” butonlarından birine tıklanmalıdır.

**Görev-5:** Bu konuyla ilgili bir deney izleyin.

**Uygulama-5:** “Laboratuvar” butonuna tıklanmalıdır.

**Görev-6:** Konuyla ilgili bir test çözün.

**Uygulama-6:** “Test” butonuna tıklanmalıdır.

### 3.5.4. Test Seçim Ekranının Tanıtımı (Görev 7'nin ilk basamağı)



Şekil 19: Test Seçim Ekranı

Bu ekranın amacı, kullanıcının test seçimi yapabilmesini sağlamaktır. Test Seçimi ekranı, hem test seçimi yapılabilmesini, hem de testten sonra kullanıcının başarısının, soru sayısının, doğru, yanlış ve boş sayılarının, tarihin görüntülenmesini sağlamaktadır. Kullanıcı bu ekranda bulunan Son Test, Ön Test, Genel Değerlendirme ve İnternette Test Yükle seçeneklerini kullanarak test seçimi yapabilmektedir. Önceki Sayfa butonuyla konu anlatım ekranına geri dönebilmektedir. Ekranın altında bulunan sürahi, bardak, kitap, kalemlik ve cihaz resimlerinin herhangi bir işlevi yoktur. Test butonlarından herhangi birine tıklandığında kullanıcıya teste başlamak üzere olduğu bilgisi sunulur ve devam etmek isteyip istemediği sorulur.

**Görev 7:** Sontestten 1. soruyu cevaplayın.(Cevabın doğru veya yanlış olması önemli değil.)

**Uygulama 7(1):** “Sontest” butonuna tıklanmalıdır.

### 3.5.5. Soru Ekranının Tanıtımı: (Görev 7'nin 2. Basamağı ile Görev 8)



Şekil 20: Soru Ekranı

Bu ekranın amacı, seçilen testin sorularını sırayla kullanıcılara sunarak cevaplarını tutmaktır. Sayfa sayısını gösteren bölme, test ekranında zamanı göstermektedir. İleri ve geri butonları önceki ve sonraki sorular ile ilk ve son soruya geçişi sağlamaktadır. Kullanıcı önce üstte yer alan soruyu ve şıkları okumalı, sonra altta yer alan A, B, C ve D şıklarından birini işaretlemelidir. Ekranın sağında bulunan ve ABCD harfleriyle gösterilen Yanıt Kartı butonuna da işaretleme yapılabilir. Çarpı işaretiyle gösterilen Testten Çıkış butonuna tıklanarak test sonlandırılır. Testten Çıkış butonuna basıldığında kullanıcıya kalan süre bildirilerek testi bitirmek isteyip istemediği sorulmakta, böylelikle güvenli çıkış sağlanmaktadır.

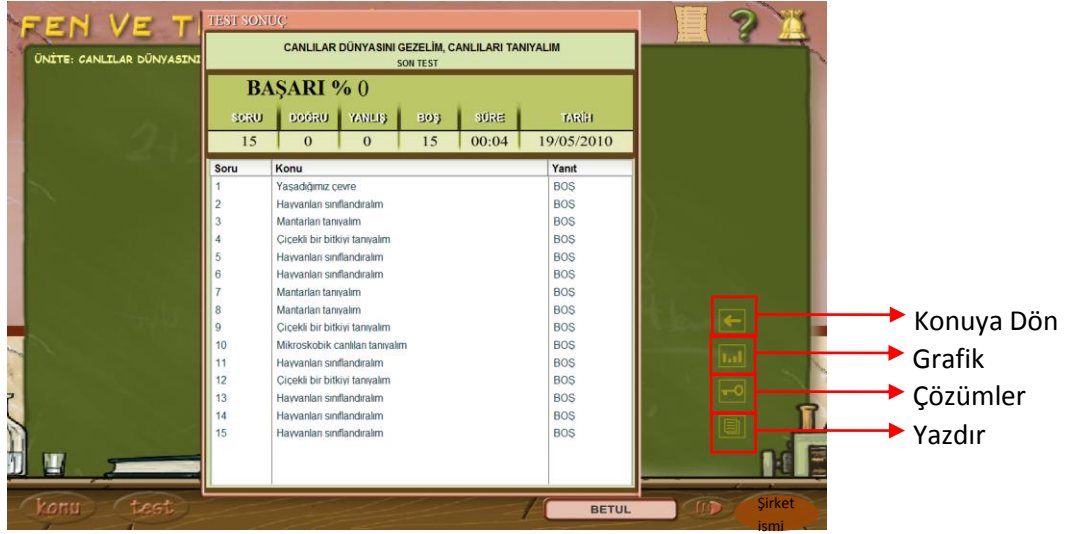
**Görev 7:** Sontestten 1. soruyu cevaplayın.(Cevabın doğru veya yanlış olması önemli değil.)

**Uygulama 7(2):** Sorunun altında bulunan A, B, C ve D şıklarından birine işaret konulmalıdır.

**Görev-8:** Testi bitirin, sonlandırın.

**Uygulama 8:** “Testten Çıkış” butonuna basılmalıdır.

### 3.5.6. Başarıyı Gösteren Ekranın Tanıtımı (Görev 9'un ilk basamağı)



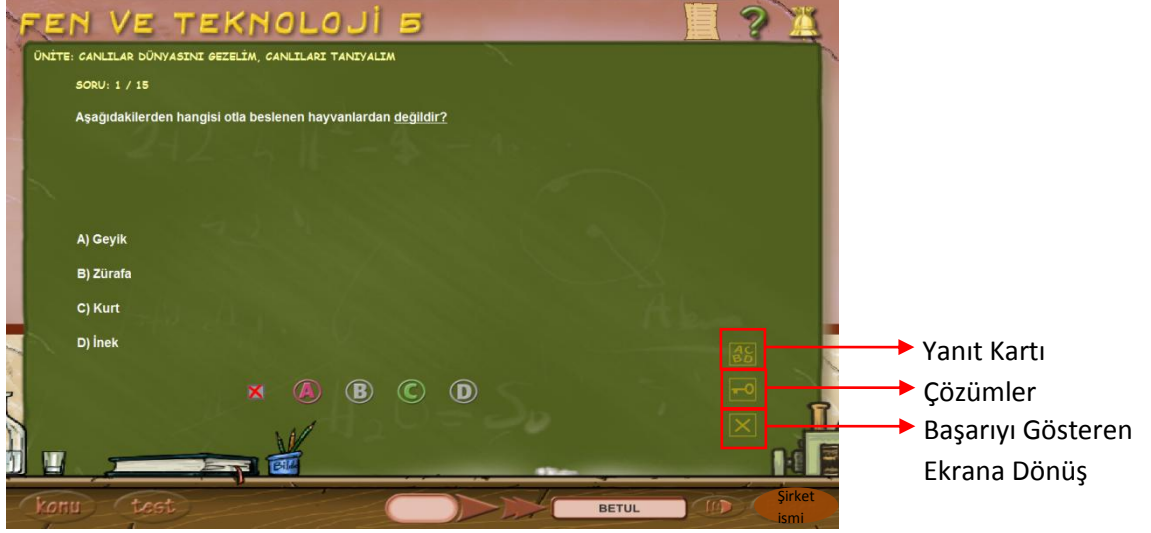
Şekil 21: Başarıyı Gösteren Ekran

Bu ekranın amacı, testteki soruların konularını, bu sorulara verilen yanıtların doğruluğunu, testteki soru sayısını, doğru- yanlış ve boş sayılarını, testin tamamlanma süresini ve tarihini, başarı yüzdesini kullanıcıya sunmaktır. Sol okla gösterilen buton Konuya Dön butonudur. Bu butonun altında Grafik butonu, onun altında anahtar resmiyle gösterilen Çözümler butonu ve onun altında da sayfa resmiyle gösterilen Yazdır butonu bulunmaktadır. Sorunun çözümü bu ekrandan doğrudan görüntülenememektedir. Çözümün görülebilmesi için önce sorunun doğru cevabının gösterildiği ekrana gidilmesi gerekmektedir. Sorunun doğru cevabının olduğu alana ise ya Başarı tablosunda gösterilen soruya çift tıklanarak, ya da anahtar resmiyle gösterilen Çözümler butonuna basılarak ulaşılabilir.

**Görev-9:** 1. sorunun çözümünü görün.

**Uygulama-9(1):** Başarı tablosunda gösterilen soruya çift tıklanarak ya da anahtar resmiyle gösterilen Çözümler butonuna basılarak, sorunun doğru cevabının gösterildiği ekrana gidilmelidir.

### 3.5.7. Sorunun Doğru Cevabının Gösterildiği Ekranın Tanıtımı: (Görev 9'un 2. Basamağı ile Görev 10)



Şekil 22: Sorunun Doğru Cevabının Gösterildiği Ekran

Bu ekranın amacı, kullanıcının işaretlediği şıkkın doğruluğunu ve doğru cevabı kullanıcıya bildirmektir. Kullanıcının işaretlediği yanlış olan şık kırmızı renkle ve çarpı işaretiyle, doğru olan şık ise yeşil renkle gösterilmektedir. Kullanıcı, sağ tarafta bulunan Yanıt Kartı butonuna tıklayarak, tüm sorular için işaretlediği şıkları ve bu cevapların doğruluk durumlarını görebilmektedir. Çözümler butonuna tıklayarak, ekranda gösterilen sorunun çözümünü görüntüleyebilir. Çarpı butonuna tıklayarak ise başarıyı gösteren ekrana dönüş yapabilir.

**Görev-9:** 1. sorunun çözümünü görün.

**Uygulama-9(2):** “Çözümler” butonuna tıklanmalıdır.

**Görev-10:** Yazılımdan çıkın.

**Uygulama-10:** Ekranın sağ üst köşesinde zil resmiyle gösterilen “Yazılımdan Çıkış” butonuna tıklanmalıdır.

### 3.6. ARAŞTIRMANIN AŞAMALARI

Kullanılacak eğitim yazılımı, piyasadaki eğitim yazılımları arasından random olarak seçilmiştir. Deneklerin öncelikle yaş, cinsiyet gibi nüfus bilgileri alınarak denekler, araştırmanın amacı ve içeriğiyle ilgili bilgilendirilmiş, kullanışlılık laboratuvarlarında (usability lab) ses ve görüntü kaydı için velilerinden yazılı olarak gerekli izinler alınmıştır. Her deneğe uygulamadan önce Bilgisayar Beceri Anketi doldurulmuştur. Denekler bilgisayar beceri anketini doldurduktan sonra teker teker deney odasına alınmıştır ve bu oda kendilerine tanıtılmıştır. Araştırmanın amacı ve içeriğiyle ilgili tekrar bilgi verilmiş, yapmaları gerekenler kendilerine anlatılmıştır. Denekler eğitsel yazılımı izlemeye başlamadan önce her denek için ayrı ayrı *göz izleme kalibrasyonu* yapılmıştır. Göz hareketlerini izlemek için SMI Experiment ve Begaze 2.4 programları kullanılmıştır. Bu sayede deney sırasında göz izleme verileri toplanmış, odaklanma süreleri, odaklanma sayıları, izlenen yol ve toplam gözlem süresi ölçülmüştür. Aynı zamanda eğitsel yazılım izletilirken deneklerin görüntü ve ses kayıtları Noldus 9.0 programıyla alınmış, *sesli düşünme* yöntemiyle adım adım ne yaptıklarını ve neden bu yolu seçtiklerini anlatmaları istenmiştir. Sesli düşünme protokolü için uygulanan adımlar şu şekildedir:

1. Deneklerin ortamda kendilerini rahat hissetmeleri için onlarla bir müddet sohbet edilmiş, ortama alışmaları sağlanmıştır.
2. Sesli düşünmenin ne demek olduğu anlatılmış, nasıl uygulanacağı hakkında bilgi verilmiştir.
3. Deneklere bilgisayarda kurulu olan başka bir eğitsel yazılım kullandırılmış, bunu yaparken sesli düşünmeleri istenmiştir. Deneklerin sesli düşünmeyi pratik yapması, sesli düşünmenin işleyişine alışmaları sağlanmıştır.
4. Deney esnasında denek sustuğunda gözlemci, deneğin sürece katılımını devam ettirmek için “Sesli düşünebilirsin”, “Düşündüklerini sesli olarak söyle”, “Ne düşünüyorsun” diyerek deneklere sesli düşünmeleri konusunda yardımcı olmuştur.

Deneklerin yazılımı izlemeleri veya kullanmaları sırasındaki tavır ve hareketleri, tek yönlü ayna arkasından gözlemlenmiş, bulgu ve bilgiler ilgili gözlem formuna kaydedilmiştir. Denekler yazılımı kullanmaya başlar başlamaz onların yapmaları gereken görevler, kontrol odasında bulunan gözlemci tarafından belirli bir düzen ve çalışma prosedürü ekseninde sesli bir şekilde okunmuştur. Kullanıcılara verilen görevler şu şekildedir:

1. Adınızı yazarak yazılıma giriş yapın.
2. “Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım” ünitesinden “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konusunu seçin.
3. Animasyonu başlatın.
4. Bu konunun anlatımını içeren bölümü bulun.
5. Bu konuyla ilgili bir deney izleyin.
6. Konuyla ilgili bir test çözün.
7. Sontestten 1. soruyu cevaplayın.(Cevabın doğru veya yanlış olması önemli değil.)
8. Testi bitirin, sonlandırın.
9. 1. sorunun çözümünü görün.
10. Yazılımdan çıkın.

Arasında ses yalıtımı olan kontrol ve deney odalarında bulunan denek ve gözlemcinin arasındaki iletişim, mikrofon ve hoparlörler aracılığıyla kurulmuştur. Deneklerden, verilen görevi bulduklarında “Buldum” veya “Yaptım” şeklinde geri dönütler vermesi istenmiştir. Gözlemci, deneklerin ekran ve ses kayıtları ile verdikleri geri dönütlerden hareketle görevleri tamamlama başarılarını not etmiştir. (Yapabiliyor- yardımla yapabiliyor- yapamıyor). Deneklere yazılımın uygulanmasını takiben yazılım hakkındaki görüşlerini öğrenmek için gözlemcinin yardımıyla bir *memnuniyet kontrol listesi* uygulanmış ve iyileştirme önerileri alınmıştır. Başarıyla tamamlanmış görev sayısı, görev tamamlama süreleri ve zorluk çekilen alanlar tespit edilmiştir.

## BÖLÜM IV. BULGU VE YORUMLAR

Bulgu ve yorumlar, araştırma problemleri doğrultusunda verilmiştir. Bunu, göz izleme bulguları izlemektedir.

**Bilgisayar beceri anketinden** elde edilen bulgulara göre tüm katılımcılar ilköğretimde 2 yıl bilgisayar eğitimi almıştır. Katılımcıların %80'i bilgisayar becerilerini iyi olarak nitelmiş, %50'si daha önce eğitsel yazılım kullandığını ve eğitsel site ziyaret ettiğini belirtmiştir. (Dyned, Meb Vitamin, [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)).

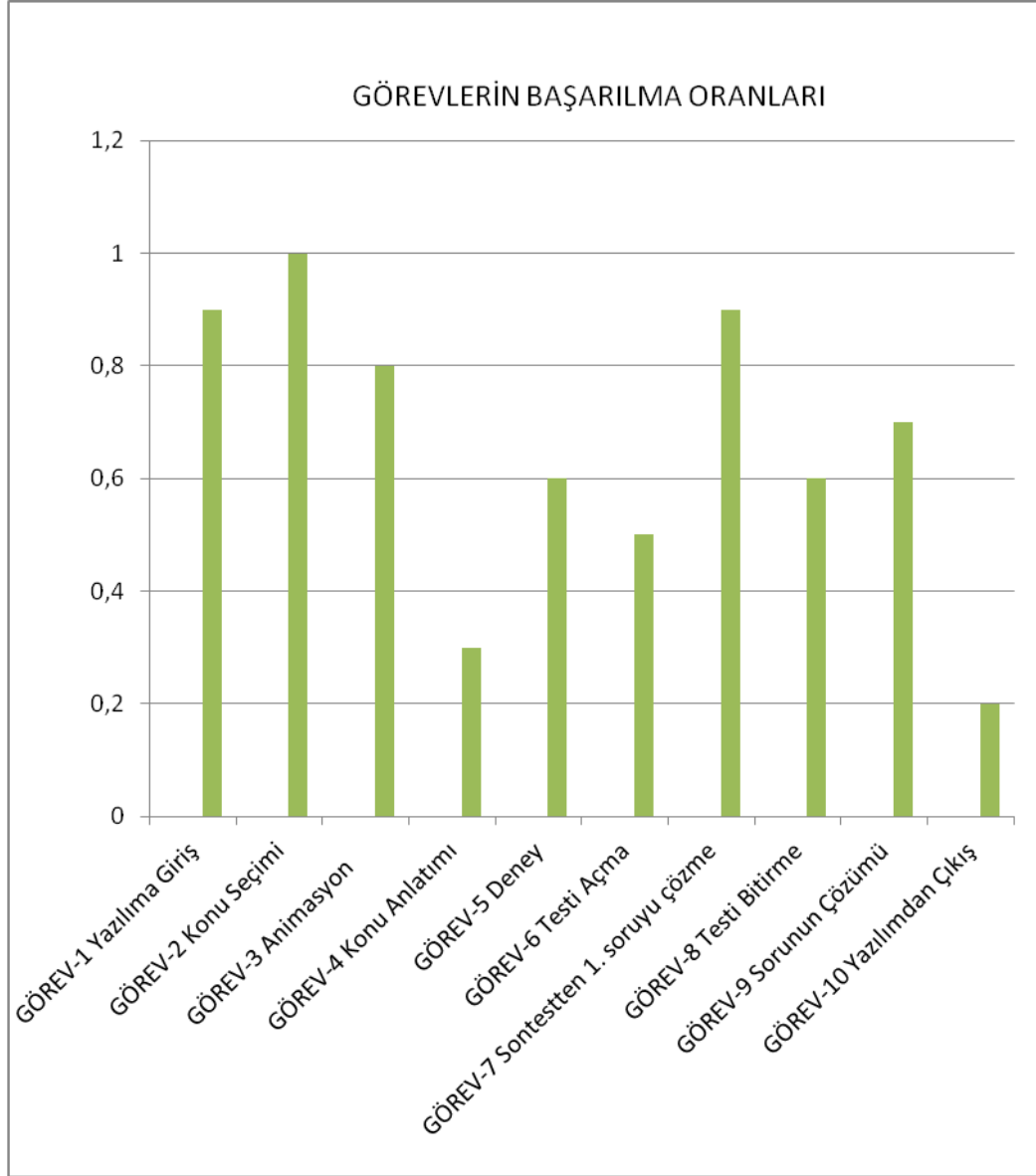
### 4.1. ARAŞTIRMA PROBLEMLERİ

#### 4.1.1. (1. Problem) Görevlerin Başarılma Oranı Ne Düzeydedir? (Etkililik)

Deneklerin en başarılı oldukları görev konu seçimi göreviyken, en çok yazılımdan çıkış yapmakta zorlanmışlardır. Görevlerin başarılma oranları ve başarı sıraları, aşağıda yer alan tabloda ve grafikte gösterilmiştir.

GÖREV	BAŞARILMA ORANI	BAŞARI SIRASI
GÖREV-2 Konu Seçimi	100%	1
GÖREV-1 Yazılıma Giriş	90%	2
GÖREV-7 Sontestten 1. soruyu çözme	90%	2
GÖREV-3 Animasyon	80%	3
GÖREV-9 Sorunun Çözümü	70%	4
GÖREV-5 Deney	60%	5
GÖREV-8 Testi Bitirme	60%	5
GÖREV-6 Testi Açma	50%	6
GÖREV-4 Konu Anlatımı	30%	7
GÖREV-10 Yazılımdan Çıkış	20%	8

Tablo 4: Görevlerin Başarılma Oranları ve Başarı Sıraları



Grafik 1: Görevlerin Başarı Oranları ve Başarı Sıraları

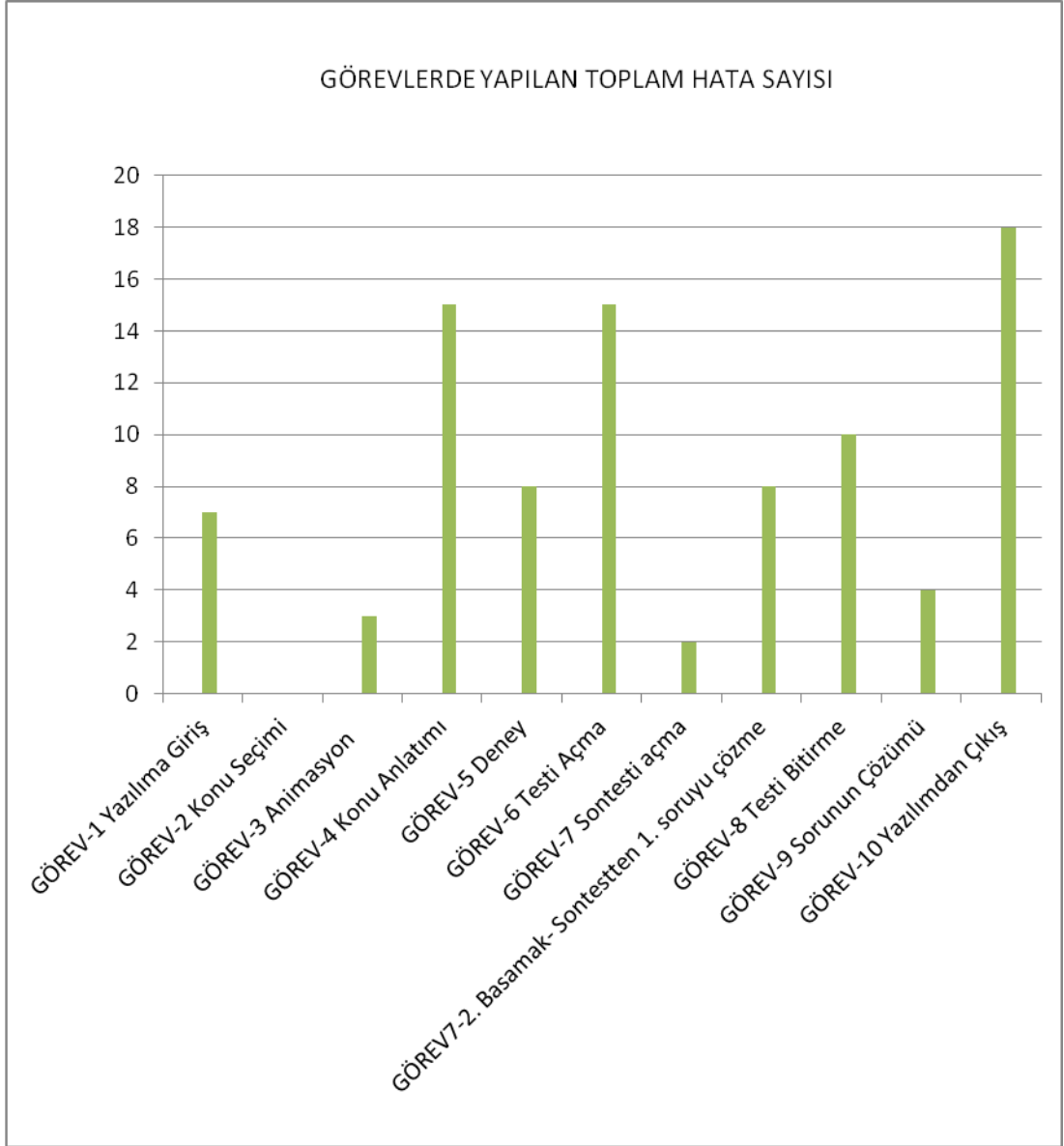
#### 4.1.2. (2. Problem) Deneklerin Yaptıkları Hata Sayısı Hangi Orandadır? (Etkililik)

Deneklerin en çok hata yaptığı görev, yazılımdan çıkış görevidir. Bunu, testi açma ve konu anlatımını görüntüleme görevleri izlemektedir. Konu seçimi görevi ise hatasız tamamlanmıştır.

Görevlerde yapılan toplam hata sayıları, aşağıda yer alan tabloda ve grafikte gösterilmiştir.

<b>GÖREV</b>	<b>GÖREVLERDE YAPILAN TOPLAM HATA SAYISI</b>
GÖREV-1 Yazılıma Giriş	7
GÖREV-2 Konu Seçimi	0
GÖREV-3 Animasyon	3
GÖREV-4 Konu Anlatımı	15
GÖREV-5 Deney	8
GÖREV-6 Testi Açma	15
GÖREV-7 Sontesti açma	2
GÖREV7-2. Basamak- Sontesten 1. soruyu çözme	8
GÖREV-8 Testi Bitirme	10
GÖREV-9 Sorunun Çözümü	4
GÖREV-10 Yazılımdan Çıkış	18

Tablo 5: Görevlerde Yapılan Toplam Hata Sayıları



Grafik 2: Görevlerde Yapılan Toplam Hata Sayıları

Deneklerin her görevde yaptıkları hata sayıları aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

DENEK	GÖR.1 Yazılıma Giriş	GÖR.2 Konu Seçimi	GÖR.3 Animas yon	GÖR.4 Konu Anlatımı	GÖR.5 D deney	GÖR.6 Testi Açma	GÖR.7 Sontest Seçme	GÖR.7-2 Sontest ilk soruyu çözme	GÖR.8 Testi Bitirme	GÖR.9 Sorunun Çözümü	GÖR.10 Yazılım Çıkış	TOP. HATA SAYISI
DENEK-1	0	0	2	0	1	3	0	1	0	0	1	8
DENEK-2	0	0	0	4	0	0	0	1	5	0	5	15
DENEK-3	0	0	0	3	0	6	0	2	0	2	3	16
DENEK-4	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	2	5
DENEK-5	6	0	0	1	0	0	1	2	0	0	3	13
DENEK-6	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	4
DENEK-7	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	4
DENEK-8	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	2	6
DENEK-9	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	6
DENEK-10	0	0	0	3	5	3	0	0	0	1	1	13

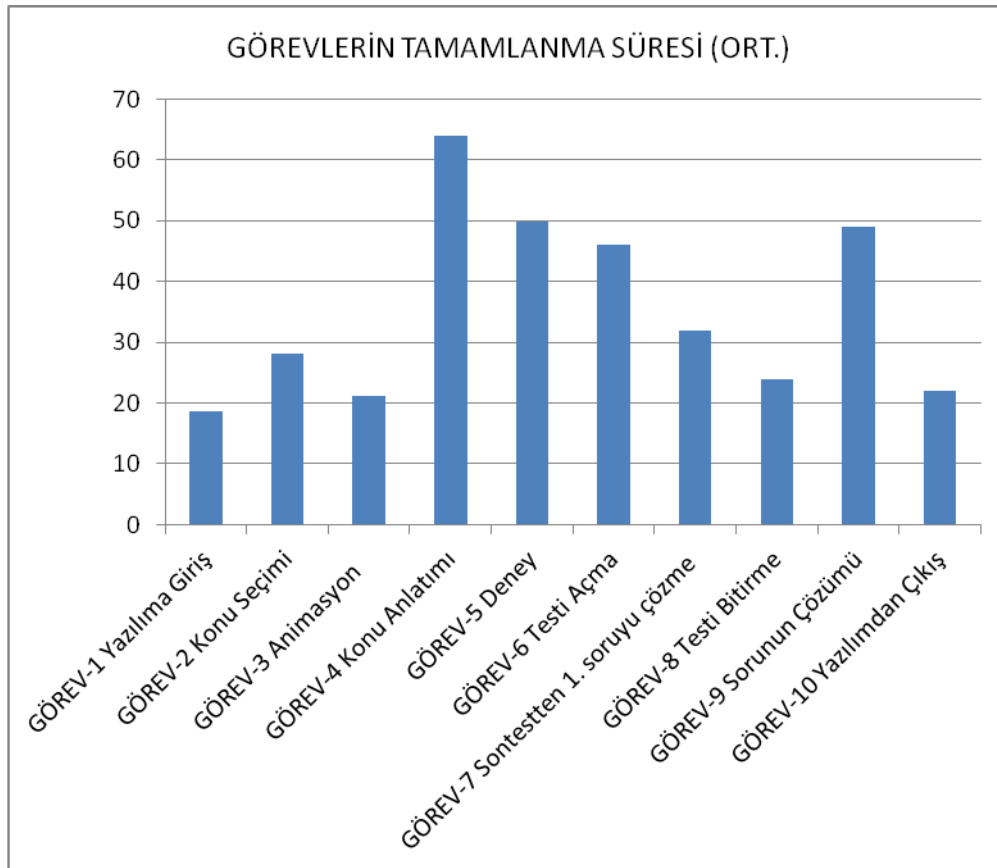
Tablo 6: Deneklerin Her Görevde Yaptıkları Hata Sayıları

#### 4.1.3. (3. Problem) Verilen Görevi Yapmak İçin Geçen Zaman Ne Kadardır? (Etkinlik)

En uzun sürede tamamlanan görev konu anlatımını görüntüleme görevidir. Yazılıma giriş görevi ise en kısa sürede tamamlanan görevdir. Deneklerin görevleri tamamlama sıraları ve tamamlama süreleri (ort.) aşağıdaki tabloda ve grafikte gösterilmiştir.

GÖREV	TAMAMLANMA SIRASI	TAMAMLANMA SÜRESİ (ORT.)
GÖREV 1- Yazılıma Giriş	1	18,7 sn
GÖREV 3- Animasyon	2	21,2 sn
GÖREV 10- Yazılımdan Çıkış	3	22,1 sn
GÖREV 8- Testi Bitirme	4	23,9 sn
GÖREV 2- Konu Seçimi	5	28,1 sn
GÖREV 7- Sontestten 1. soruyu çözme	6	32 sn
GÖREV 6- Testi Açma	7	46 sn
GÖREV 9- Sorunun Çözümü	8	49 sn
GÖREV 5- Deney İzleme	9	49,9 sn
GÖREV 4- Konu Anlatımı	10	64 sn

Tablo 7: Deneklerin Görevleri Tamamlama Sıraları Ve Tamamlama Süreleri (Ort.)



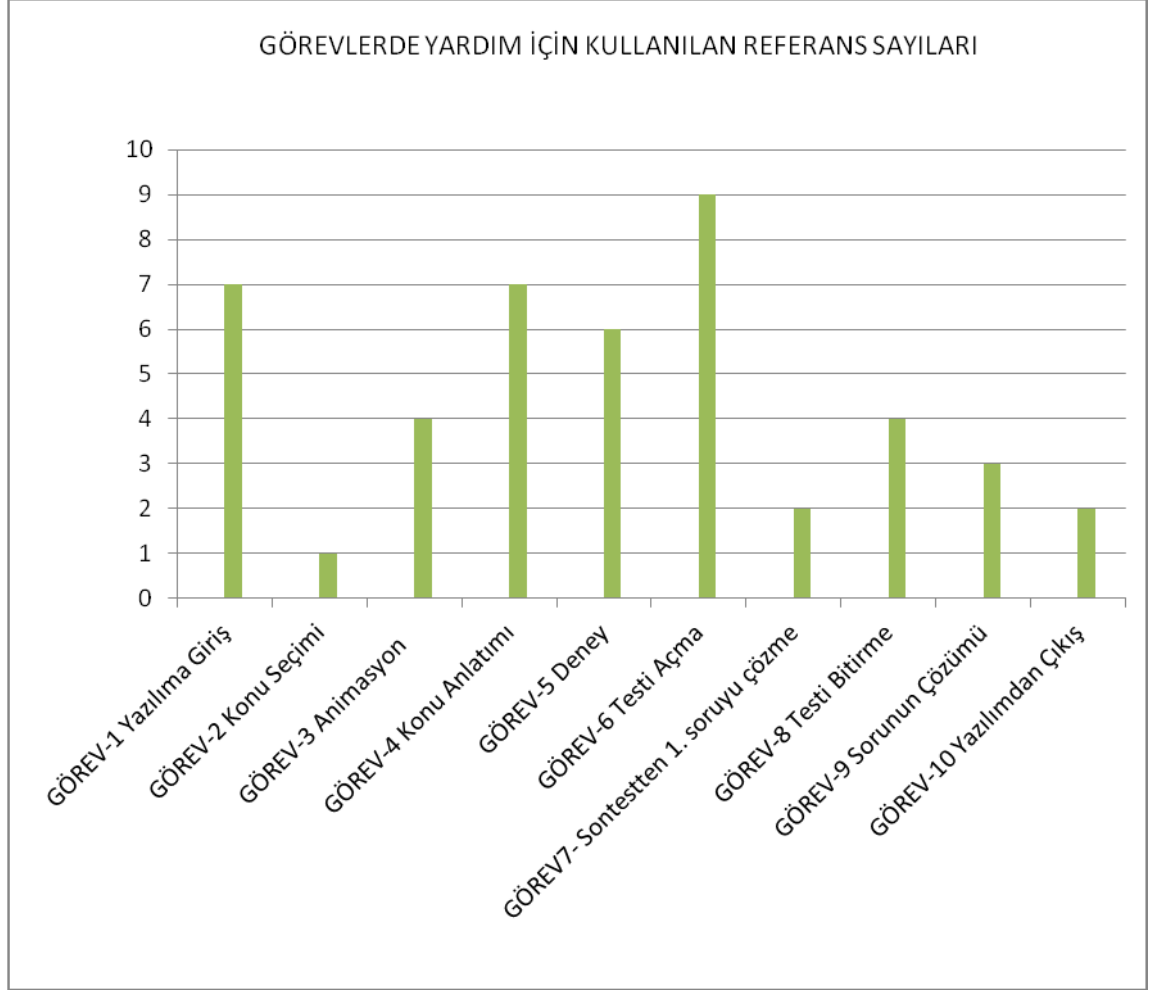
Grafik 3: Deneklerin Görevleri Tamamlama Sıraları Ve Tamamlama Süreleri (Ort.)

#### 4.1.4. (4. Problem) Yardım İçin Kullanılan Referanslar (Gözlemciden Ve Yazılımdan İstenen Yardım Sayısı) Hangi Orandadır? (Etkinlik)

Denekler, toplamda en çok testi görüntülemeye çalışırken yardım istemişlerdir. Bunu, konu anlatımını görüntüleme ve yazılıma giriş görevleri izlemiştir. En az yardım istenen görev ise konu seçimi yapmak olmuştur. Yardım için kullanılan referans sayıları, aşağıdaki tabloda ve grafikte gösterilmiştir.

GÖREV	Görevlerde Yardım için Kullanılan Referans Sayıları
GÖREV-1 Yazılıma Giriş	7
GÖREV-2 Konu Seçimi	1
GÖREV-3 Animasyon	4
GÖREV-4 Konu Anlatımı	7
GÖREV-5 Deney	6
GÖREV-6 Testi Açma	9
GÖREV7- Sontestten 1. soruyu çözme	2
GÖREV-8 Testi Bitirme	4
GÖREV-9 Sorunun Çözümü	3
GÖREV-10 Yazılımdan Çıkış	2

Tablo 8: Yardım İçin Kullanılan Referans Sayıları



Grafik 4: Yardım İçin Kullanılan Referans Sayıları

Deneklerin her görevde gözlemciden ve yazılımdan aldıkları yardım sayısı, aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. (G: Gözlemciden alınan yardım sayısı, Y: Yazılımdan alınan yardım sayısı). Yazılımda yardım için sadece Arama ve Nasıl Çalışmalıyım butonları kullanılmış, Yardım butonu kullanılmamıştır.

DENEK	GÖR.1 Yazılıma Giriş	GÖR.2 Konu Seçimi	GÖR.3 Animas yon	GÖR.4 Konu Anlatımı	GÖR.5 Deney	GÖR.6 Testi Açma	GÖR.7 Son testten 1. soru	GÖR.8 Testi Bitirme	GÖR.9 Sorunun Çözümü	GÖR.10 Yazılım dan Çıkış	Toplam Yardım Alma Sayıları	Yardım Alınan Alan
DENEK-1	G:2	G:1	G:2		G:1	G:2					8	
DENEK-2				G:1, Y:1				G:2			4	Arama
DENEK-3				G:1		Y:2					3	Nasıl Çalışmalı
DENEK-4							G:2	G:1		G:1	4	
DENEK-5	G:3			G:1						G:1	5	
DENEK-6				G:1	G:1	G:2			G:2		6	
DENEK-7	G:1							G:1			2	
DENEK-8			G:2	G:1		G:1					4	
DENEK-9						G:1					1	
DENEK-10	G:1			G:1	G:2	G:1			G:1		8	Arama
Toplam İstenen Yardım Sayıları	7	1	4	7	6	9	2	4	3	2		

Tablo 9: Deneklerin Her Görevde Gözlemciden Ve Yazılımdan Aldıkları Yardım Sayısı

#### 4.1.5. (5. Problem) Kullanıcı Tatmininin Derecelendirilmiş Ölçüsü Nasıldır? (Memnuniyet)

Uygulanan memnuniyet kontrol listesine göre denekler genel olarak yazılımın kullanımından memnun kalmışlardır. Bu anketten çıkarılabilecek sonuçlar şu şekildedir:

1. Yazılımın nasıl kullanılması gerektiği konusunda Yardım bölümünden alınan destek yetersizdir.
2. Denekler yazılımı nasıl kullanmaları gerektiği konusunda kararsız kalmış, aradıkları şeyi bulmakta zorlanmışlardır. Yazılım daha kolay anlaşılır hale getirilmelidir.

Kontrol listesinin 19. maddesinde deneklere en çok nereyi bulurken zorlandıkları sorulmuştur. 5 kişi testi bulmada, 2 kişi çözümü bulmada, 2 kişi yazılımdan çıkışı bulmada, 1 kişi ise testten çıkışı bulmada zorlandıklarını belirtmişlerdir.

Uygulanan memnuniyet kontrol listesi soruları ve bu sorulara verilen cevapların (Katılıyorum- Katılmıyorum) ortalaması, aşağıdaki tabloda verilmiştir.

<b>MEMNUNİYET KONTROL LİSTESİ SORULARI</b>	<b>ORT.</b>
1. Yazılımın bilgi organizasyonu anlaşılırdır.	0,9
2. Yazılımı rahat bir şekilde kullanabildim.	0,8
3. Yazılımın kullanımını öğrenmek kolaydır.	0,9
4. Yazılımı nasıl kullanmam gerektiği konusunda Yardım bölümünden destek aldım.	0,3
5. Yazılımın kapsamı yeterlidir.	0,8
6. Görsel tasarımdan memnun kaldım.	0,9
7. Yazılar kolay okunabiliyor.	1
8. Renkler okumayı kolaylaştırıyor.	0,9
9. Bana verilen görevleri etkili bir şekilde yerine getirebildim.	0,8
10. Sayfalar arası ve bölümler arası geçiş kolay ve anlaşılırdır.	0,7
11. Aradığım bilgiye kısa sürede ulaşabildim.	0,7
12. Örnekler, açıklamalar ve benzetmeler anlaşılır ve gerçek yaşamla ilişkilidir.	0,9
13. Yazılımın ekranı etkin bir şekilde kullanılmış.	0,9
14. Kalabalık ve gereksiz nesnelere yazılımda bulunmuyor.	0,9
15. Yazılım, benim kendimi değerlendirebilmeme, test edebilmeme olanak tanıyor.	1
16. Yanlış yaptığım soruların doğru cevaplarını yazılımda kolay bir şekilde bulabildim.	0,8
17. Bu ders yazılımında anlatılanları anladım, benim için öğretici oldu.	0,9
18. Yazılımı nasıl kullanmam gerektiği konusunda kararsız kalmadım, aradığım şeyi kolayca buldum.	0,5
20. Yazılımın kullanımından memnun kaldım	1
21. Kitaplardan ders çalışmak yerine, bu yazılımla ders çalışmayı tercih ederim	0,9

Tablo 10: Uygulanan memnuniyet kontrol listesi soruları ve bu sorulara verilen cevapların ortalaması

#### **4.1.6. (6. Problem) Bu Yazılımı Diğer Alternatiflere Tercih Ettiğini Söyleyen Kullanıcıların Oranı Ne Şekildedir? (Memnuniyet)**

Uygulanan memnuniyet kontrol listesine göre kitaplardan ders çalışmak yerine bu yazılımla ders çalışmayı tercih edeceğini söyleyen kullanıcıların oranı %90'dır. Denekler, kontrol listesini gözlemcinin yardımıyla doldurmuşlar ve bu sırada görüşlerini de ifade etmişlerdir. Yazılımla çalıştıklarında öğretmenden dinliyormuş gibi hissedeceklerini söylemişler ve yazılımda bulunan animasyonlardan dolayı yazılımı tercih edeceklerini belirtmişlerdir. Bir denek ise, yazılımda bulunan resimlerin, konuyu anlamasını kolaylaştırdığını ifade etmiştir.

#### **4.1.7. (7.Problem) Deneklerin Verilen Görevleri Gerçekleştirme Becerileri Nasıldır?**

Bu araştırma problemi, göz izleme ve sesli düşünme bulguları doğrultusunda cevaplanacaktır.

## **4.2. GÖZ İZLEME BULGULARI**

Yapılan önceki çalışmalarda, 5 kullanıcının test edilmesi ile kullanılabilirlik problemlerinin yaklaşık % 85'lik bir profilinin ortaya çıktığı ve bu sayının testin güvenilirliği için yeterli olduğu görülmüştür.(Nielsen ve Landauer, 1993; Nielsen, 1993). Bu nedenle yazılıma katılan 10 denekten 6 tanesinin göz izleme verileri analiz edilmiş, göz izleme bulguları bu doğrultuda sunulmuştur. Göz hareketlerini izlemek ve analiz etmek için SMI Experiment ve Begaze 2.4 programları kullanılmıştır.

( Max Dispersion: 100 px, min duration: 80 ms, Stimulus screen resolution: 1680x 1050, Phys. Stimulus dimensions: 474 mm x 297 mm, Distance monitor- head: 700 mm )

#### 4.2.1. Gridded Analizi- Dwell Time

##### (Ekranı Karelere Bölme, Kılavuzlama Analizi- Karelerin Üzerinde Durma Süreleri)

Bu analiz türü, kılavuz çizgileriyle karelere bölünen ekranda, bu karelerin içine bakılma sürelerini bize sunar. Her bir görev için, görev verildiği andan itibaren geçen 10 saniyelik süre analiz edilmiş, kullanıcıların bu süre içinde nereye ne kadar süreyle baktıkları bilgisine ulaşılmıştır. Eğer 10 saniyeden kısa bir süre içinde ekran değişimi olduysa, ekran değişimine kadar olan süre esas alınmıştır. Kırmızı renkle gösterilen alanlar, kullanıcının en uzun süre baktığı alanlardır. Sarı ve yeşil renkle gösterilen alanlar daha az, mavi renkle gösterilen alanlar ise en az süreyle bakılan yerleri gösterir.

##### **Görev-1 (Adınızı yazarak yazılıma giriş yapın):**

- Denek 1, yazılıma giriş ekranında en uzun süre ismini gireceği alana bakmıştır.



Şekil 23: Denek 1'in 1. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 2, yazılıma giriş ekranında en uzun süre ismini gireceği alana bakmıştır.



Şekil 24: Denek 2'nin 1. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 3, yazılıma giriş ekranında en uzun süre ismini gireceği alana, sonra da yazılım şirketinin isminin yazılı olduğu butona bakmıştır.



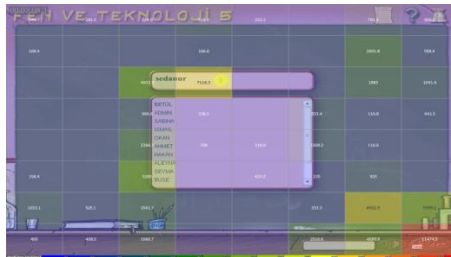
Şekil 25: Denek 3'ün 1. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 4, yazılıma giriş ekranında en uzun süre ismini gireceği alana, sonra da önceden yazılıma girenlerin isimlerinin bulunduğu listeye bakmıştır.



Şekil 26: Denek 4'ün 1. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 5, yazılıma giriş ekranında en uzun süre yazılım şirketinin isminin yazılı olduğu butona, sonra ismini gireceği alana, sonra da önceden yazılıma girenlerin isimlerinin bulunduğu listeye ve yazılım şirketinin isminin yazılı olduğu butonun üzerinde bulunan arka plan resmine bakmıştır.



Şekil 27: Denek 5'in 1. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

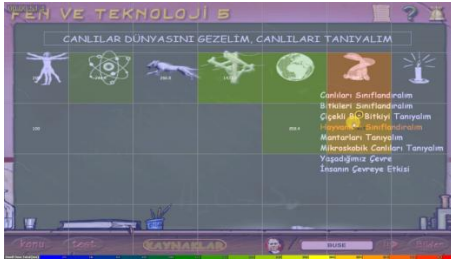
- Denek 6, yazılıma giriş ekranında en uzun süre ismini gireceği alana, sonra da önceden yazılıma girenlerin isimlerinin bulunduğu listeye bakmıştır.



Şekil 28: Denek 6'nın 1. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

**Görev-2 (Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesinden Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım konusunu seçin):**

- Denek 1, konu seçimi ekranında en uzun süre tavşan resmiyle gösterilen Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesine bakmıştır.



Şekil 29: Denek 1'in 2. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 2, konu seçimi ekranında en uzun süre atom resmiyle gösterilen Maddenin Değişimi ve Tanınması ünitesine, sonra da tavşan resmiyle gösterilen Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesine bakmıştır.



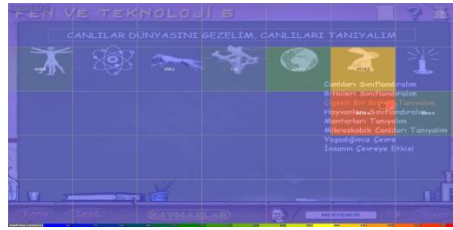
Şekil 30: Denek 2'nin 2. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 3, konu seçimi ekranında en uzun süre tavşan resmiyle gösterilen Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesine bakmıştır.



Şekil 31: Denek 3'ün 2. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 4, konu seçimi ekranında en uzun süre tavşan resmiyle gösterilen Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesinin altındaki konu başlıklarına, sonra da tavşan resmine bakmıştır.



Şekil 32: Denek 4'ün 2. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 5, konu seçimi ekranında en uzun süre tavşan resmiyle gösterilen Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesine bakmıştır.



Şekil 33: Denek 5'in 2. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 6, konu seçimi ekranında en uzun süre tavşan resmiyle gösterilen Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesine, sonra da bu ünitenin altındaki konu başlıklarına bakmıştır.



Şekil 34: Denek 6'nın 2. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

### **Görev-3 (Animasyonu başlatın):**

- Denek 1, animasyonu başlatmak için en uzun süre etkinlikler butonuna, sonra sırasıyla laboratuvar, sözlük, bilgi butonlarına ve eğitsel ajanın (Einstein'a benzetilen yardımcı) önünde duran kapalı kitaba bakmıştır.



Şekil 35: Denek 1'in 3. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 2, animasyonu başlatmak için en uzun süre animasyon kontrol düğmelerine bakmıştır.



Şekil 36: Denek 2'nin 3. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 3, animasyonu başlatmak için en uzun süre animasyon kontrol düğmelerine, sonra saat şeklindeki tarihçe düğmesine bakmıştır.



Şekil 37: Denek 3'ün 3. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 4, animasyonu başlatmak için en uzun süre animasyon kontrol düğmelerine, sonra da eğitsel ajana bakmıştır.



Şekil 38: Denek 4'ün 3. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 5, animasyonu başlatmak için en uzun süre animasyon kontrol düğmelerine bakmıştır.



Şekil 39: Denek 5'in 3. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 6, animasyonu başlatmak için en uzun süre animasyon kontrol düğmelerine bakmıştır.



Şekil 40: Denek 6'nın 3. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

#### **Görev-4 (Bu konunun anlatımını içeren bölümü bulun):**

- Denek 1, konu anlatımının nerede olduğunu ararken en uzun süre etkinlikler butonuna, sonra sırayla laboratuvar ve bilgi butonlarına bakmıştır.



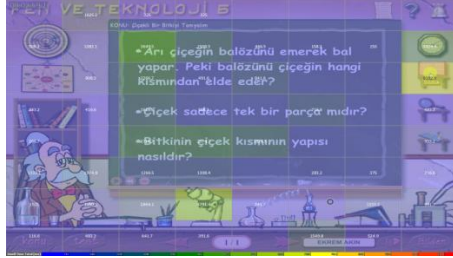
Şekil 41: Denek 1'in 4. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 2, konu anlatımının nerede olduğunu ararken en uzun süre sözlük butonuna, sonra sırayla not defteri ve arama butonlarına bakmıştır.



Şekil 42: Denek 2'nin 4. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 3, konu anlatımının nerede olduğunu ararken en uzun süre sözlük butonuna, sonra etkinlikler butonuna, sonra da animasyonun sonunda sorulan sorulardaki Arı kelimesine bakmıştır.



Şekil 43: Denek 3'ün 4. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 4, konu anlatımının nerede olduğunu ararken en uzun süre bilgi butonuna, sonra sırayla etkinlikler ve not defteri butonlarına bakmıştır.



Şekil 44: Denek 4'ün 4. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 5, konu anlatımının nerede olduğunu ararken en uzun süre konu menüsüne, sonra da test menüsüne bakmıştır.



Şekil 45: Denek 5'in 4. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 6, konu anlatımının nerede olduğunu ararken en uzun süre etkinlikler butonuna, sonra sırayla animasyondaki arıya, bilgi butonuna ve not defterine bakmıştır.



Şekil 46: Denek 6'nın 4. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

#### **Görev-5 (Bu konuyla ilgili bir deney izleyin.):**

- Denek 1, deney butonunu ararken en uzun süre etkinlikler butonuna, sonra laboratuvar butonuna bakmıştır.



Şekil 47: Denek 1'in 5. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 2, deney butonunu ararken en uzun süre laboratuvar butonuna, sonra test menüsüne bakmıştır.



Şekil 48: Denek 2'nin 5. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 3, deney butonunu ararken en uzun süre etkinlikler butonuna, sonra laboratuvar butonuna bakmıştır.



Şekil 49: Denek 3'ün 5. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 4, deney butonunu ararken en uzun süre laboratuvar butonuna, sonra arama butonuna bakmıştır.



Şekil 50: Denek 4'ün 5. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 5, deney butonunu ararken en uzun süre etkinlikler butonuna, sonra laboratuvar butonuna, sonra da arka plan resminin parçaları olan eğitsel ajanın önündeki kitapla kalemliğe bakmıştır.



Şekil 51: Denek 5'in 5. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 6, deney butonunu ararken en uzun süre etkinlikler butonuna bakmıştır.



Şekil 52: Denek 6'nın 5. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

### **Görev-6 (Konuyla ilgili bir test çözün):**

- Denek 1, test menüsünü ararken en uzun süre kütüphane menüsüne bakmıştır.



Şekil 53: Denek 1'in 6. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 2, test menüsünü ararken en uzun süre test menüsüne bakmıştır.



Şekil 54: Denek 2'nin 6. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 3, test menüsünü ararken en uzun süre nasıl çalışmalıyım butonuna, sonra da çıkış ve yardım butonlarına bakmıştır.



Şekil 55: Denek 3'ün 6. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 4, test menüsünü ararken en uzun süre test menüsüne, sonra animasyonun sağ üst köşesine, sonra da sırayla konu menüsü, not defteri, tarihçe ve sözlük butonlarına bakmıştır.



Şekil 56: Denek 4'ün 6. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 5, test menüsünü ararken en uzun süre test menüsüne, sonra sırayla etkinlikler ve laboratuvar butonlarına bakmıştır.



Şekil 57: Denek 5'in 6. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

- Denek 6, test menüsünü ararken en uzun süre not defterine, sonra da etkinlikler butonuna bakmıştır.



Şekil 58: Denek 6'nın 6. görev sırasında en uzun süre baktığı alan (Gridded - Dwell Time)

### **Görev-7 (Sontesten 1. Soruyu cevaplayın.):**

- Denek 1, test seçim ekranında en uzun süre Son Test butonuna, sonra Başarı yazısına bakmıştır. Soru ekranındaysa en uzun süre üstte yer alan şıklardan birine, sonra sırayla soruya ve altta yer alan şıklara bakmıştır.



Şekil 59: Denek 1'in 7. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded - Dwell Time)

- Denek 2, test seçim ekranında en uzun süre Son Test butonuna, sonra sırayla Başarı yazısına ve Ön Test butonuna bakmıştır. Soru ekranındaysa en uzun süre üstte yer alan şıklardan birine, sonra sırayla soruya ve altta yer alan şıklara bakmıştır.



Şekil 60: Denek 2'nin 7. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded - Dwell Time)

- Denek 3, test seçim ekranında en uzun süre ön test yazısına, sonra ünite başlığına ve test seçimi başlığına bakmıştır. Soru ekranındaysa en uzun süre üstte yer alan şıklardan birine, sonra sırayla soruya ve altta yer alan şıklara bakmıştır.



Şekil 61: Denek 3'ün 7. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded - Dwell Time)

- Denek 4, test seçim ekranında en uzun süre Önceki Sayfa butonuna, sonra sırayla İnternette Test Yükle yazısına ve ses efektlerini kapat düğmesine bakmıştır. Soru ekranındaysa en uzun süre soruya, sonra sırayla üstte yer alan şıklara ve altta yer alan şıklardan birine bakmıştır.



Şekil 62: Denek 4'ün 7. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded - Dwell Time)

- Denek 5, test seçim ekranında en uzun süre son test yazısına, sonra sırayla başarı yazısına, boş yazısına ve Önceki Sayfa butonuna bakmıştır. Soru ekranındaysa en uzun süre üstte yer alan şıklardan birine, sonra sırayla soruya ve altta yer alan şıklara bakmıştır.



Şekil 63: Denek 5'in 7. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded - Dwell Time)

- Denek 6, test seçim ekranında en uzun süre son test yazısına, sonra sırayla başarı yazısına ve İnternette Test Yükle yazısına bakmıştır. Soru ekranındaysa en uzun süre üstte yer alan şıklardan birine, sonra soruya bakmıştır.



Şekil 64: Denek 6'nın 7. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded - Dwell Time)

### **Görev-8 (Testi bitirin, sonlandırın):**

- Denek 1, testi sonlandırmak için en uzun süre Testten Çıkış butonuna bakmıştır.



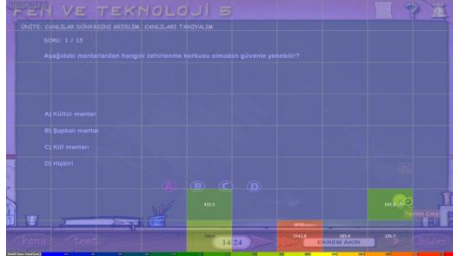
Şekil 65: Denek 1'in 8. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded - Dwell Time)

- Denek 2, testi sonlandırmak için en uzun süre Yanıt Kartı butonuna, sonra sırayla Nasıl Çalışmalıyım ve Testten Çıkış butonlarına bakmıştır.



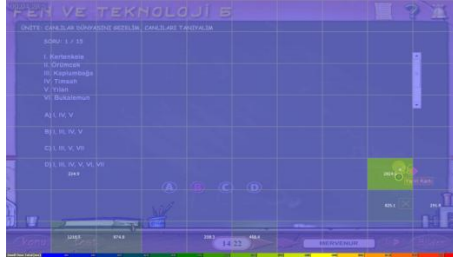
Şekil 66: Denek 2'nin 8. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded - Dwell Time)

- Denek 3, testi sonlandırmak için en uzun süre Son Soru butonuna, sonra sırayla saatin gösterildiği kutucuğa ve Testten Çıkış butonuna bakmıştır.



Şekil 67: Denek 3'ün 8. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded - Dwell Time)

- Denek 4, testi sonlandırmak için en uzun süre Yanıt Kartı butonuna bakmıştır.



Şekil 68: Denek 4'ün 8. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded - Dwell Time)

- Denek 5, testi sonlandırmak için en uzun süre Testten Çıkış butonuna, sonra da Ses Efektlerini Kapat butonuna bakmıştır.



Şekil 69: Denek 5'in 8. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded - Dwell Time)

- Denek 6, testi sonlandırmak için en uzun süre Testten Çıkış butonuna, sonra Yanıt Kartına bakmıştır.



Şekil 70: Denek 6'nın 8. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded - Dwell Time)

### **Görev-9 (1.sorunun çözümünü görün.):**

- Denek 1, başarıyı gösteren ekranda en uzun süre 1. Sorunun konusuna, sonra da yanıtına bakmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise en uzun süre Çözümler butonuna, sonra Yanıt Kartı butonuna bakmıştır.



Şekil 71: Denek 1'in 9. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded - Dwell Time)

- Denek 2, başarıyı gösteren ekranda en uzun süre 1. Sorunun konusuna, sonra doğru sayısına, sonra da soru numarasına bakmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise en uzun süre arka plan resminin bir parçası olan kalemlikteki kalemlere, sonra Çözümler butonuna bakmıştır.



Şekil 72: Denek 2'nin 9. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded - Dwell Time)

- Denek 3, başarıyı gösteren ekranda en uzun süre Konuya Dön butonuna bakmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise en uzun süre onay işaretiyle gösterilen doğru şıkka, sonra Çözümler butonuna bakmıştır.



Şekil 73: Denek 3'ün 9. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded - Dwell Time)

- Denek 4, başarıyı gösteren ekranda en uzun süre Yazdır butonuna, sonra da Çözümler butonuna bakmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise en uzun süre arka plan resminin bir parçası olan kalemlikteki kalemlere, sonra Çözümler butonuna bakmıştır.



Şekil 74: Denek 4'ün 9. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded - Dwell Time)

- Denek 5, başarıyı gösteren ekranda en uzun süre 1. Sorunun konusuna ve yanıtına bakmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise en uzun süre yanlış işaretlediği kırmızı renkle gösterilen şıkka, sonra Çözümler butonuna bakmıştır.



Şekil 75: Denek 5'in 9. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded - Dwell Time)

- Denek 6, başarıyı gösteren ekranda en uzun süre 1. Sorunun konusuna, sonra doğru sayısına bakmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise en uzun süre Çözümler butonuna, sonra sırayla Yanıt Kartı ve Testten Çıkış butonuna bakmıştır.



Şekil 76: Denek 6'nın 9. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded - Dwell Time)

### **Görev-10 (Yazılımdan çıkın):**

- Denek 1, yazılımdan çıkmak için en uzun süre Yazdır butonuna, sonra Test menüsüne, sonra da isminin yazılı olduğu yere bakmıştır.



Şekil 77: Denek 1'in 10. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded - Dwell Time)

- Denek 2, yazılımdan çıkmak için en uzun süre Testten Çıkış butonuna bakmıştır.



Şekil 78: Denek 2'nin 10. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded - Dwell Time)

- Denek 3, yazılımdan çıkmak için en uzun süre Sonraki Sayfa butonuna, sonra da arka plan resminin bir parçası olan kalemlige bakmiştir.



Şekil 79: Denek 3'ün 10. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded - Dwell Time)

- Denek 4, yazılımdan çıkmak için en uzun süre Testten Çıkış butonuna bakmıştır.



Şekil 80: Denek 4'ün 10. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded - Dwell Time)

- Denek 5, yazılımdan çıkmak için en uzun süre Testten Çıkış butonuna bakmıştır.



Şekil 81: Denek 5'in 10. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded - Dwell Time)

- Denek 6, yazılımdan çıkmak için en uzun süre Nasıl Çalışmalıyım butonuna, sonra da Çıkış butonuna bakmıştır.



Şekil 82: Denek 6'nın 10. görev sırasında en uzun süre baktığı alanlar (Gridded - Dwell Time)

#### 4.2.2. Gridded Analizi- Fixation Count

##### (Ekranı Karelere Bölme, Kılavuzlama Analizi- Odaklanma Sayıları)

Bu analiz türü, kılavuz çizgileriyle karelere bölünen ekranda, bu karelerin içine odaklanma sayılarını bize sunar. Her bir görev için, görev verildiği andan itibaren geçen 10 saniyelik süre analiz edilmiş, kullanıcıların bu süre içinde nereye kaç defa odaklandıkları bilgisine ulaşılmıştır. Eğer 10 saniyeden kısa bir süre içinde ekran değişimi olduysa, ekran değişimine kadar olan süre esas alınmıştır. Kırmızı renkle gösterilen alanlar, kullanıcının en fazla sayıda odaklandığı alanlardır. Sarı ve yeşil renkle gösterilen alanlar daha az, mavi renkle gösterilen alanlar ise en az sayıda odaklanılan yerleri gösterir.

##### **Görev-1 (Adımı yazarak yazılıma giriş yapın):**

- Denek 1, yazılıma giriş ekranında en çok ismini gireceği alana ve önceden yazılıma giren kişilerin isimlerinin bulunduğu listeye odaklanmıştır.



Şekil 83: Denek 1'in 1. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 2, yazılıma giriş ekranında en çok ismini gireceği alana odaklanmıştır.



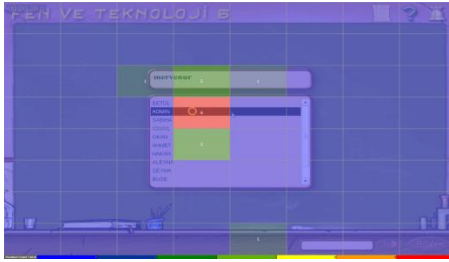
Şekil 84: Denek 2'nin 1. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 3, yazılıma giriş ekranında en çok ismini gireceği alana ve yazılım şirketinin isminin yazılı olduğu butona odaklanmıştır.



Şekil 85: Denek 3'ün 1. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 4, yazılıma giriş ekranında en çok önceden yazılıma giren kişilerin isimlerinin bulunduğu listeye odaklanmıştır.



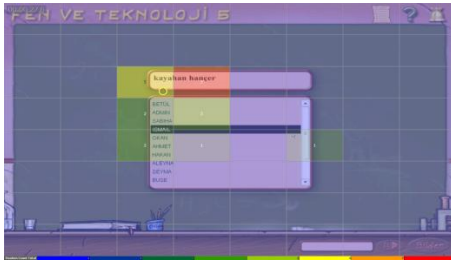
Şekil 86: Denek 4'ün 1. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 5, yazılıma giriş ekranında en çok isim giriş alanına sonra da yazılım şirketinin isminin yazılı olduğu butona odaklanmıştır.



Şekil 87: Denek 5'in 1. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

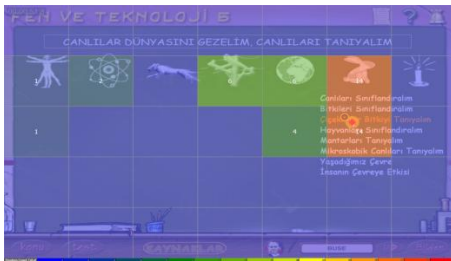
- Denek 6, yazılıma giriş ekranında en çok ismini gireceği alana, sonra da önceden yazılıma giren kişilerin isimlerinin bulunduğu listeye odaklanmıştır.



Şekil 88: Denek 6'nın 1. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

### **Görev-2 (Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesinden Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım konusunu seçin):**

- Denek 1, konu seçimi ekranında en çok tavşan resmiyle gösterilen Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesine ve bu ünitenin konu başlıklarına odaklanmıştır. Dünya, Güneş ve Ay ünitesi ile Yaşamımızdaki Elektrik ünitesine ise daha az sayıda odaklanmıştır.



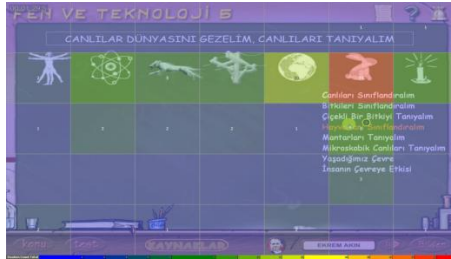
Şekil 89: Denek 1'in 2. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 2, konu seçimi ekranında en çok atom resmiyle gösterilen Maddenin Değişimi ve Tanınması ünitesine odaklanmıştır. Tavşan resmiyle gösterilen Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesi ile kaplan resmiyle gösterilen Kuvvet ve Hareket ünitelerine ise daha az sayıda bakmıştır.



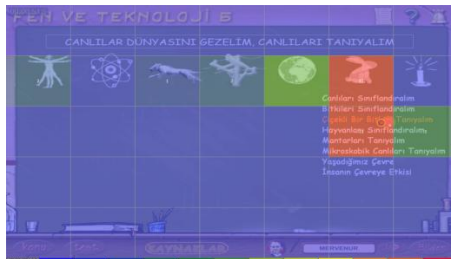
Şekil 90: Denek 2'nin 2. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 3, konu seçimi ekranında en çok tavşan resmiyle gösterilen Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesine sonra da Dünya, Güneş ve Ay ünitesine odaklanmıştır.



Şekil 91: Denek 3'ün 2. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 4, konu seçimi ekranında en çok tavşan resmiyle gösterilen Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesine ve bu ünitenin konu başlıklarına odaklanmıştır.



Şekil 92: Denek 4'ün 2. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 5, konu seçimi ekranında en çok tavşan resmiyle gösterilen Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesine odaklanmıştır.



Şekil 93: Denek 5'in 2. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 6, konu seçimi ekranında en çok tavşan resmiyle gösterilen Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesine ve bu ünitenin konu başlıklarına odaklanmıştır.



Şekil 94: Denek 6'nın 2. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

### **Görev-3 (Animasyonu başlatın):**

- Denek 1, animasyonu başlatmak için en çok Laboratuvar butonuna odaklanmıştır. Etkinlikler butonuna, Sözlük butonuna ve Not Defteri butonuna daha az sayıda bakmıştır.



Şekil 95: Denek 1'in 3. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 2, animasyonu başlatmak için en çok animasyon kontrol düğmelerine odaklanmıştır.



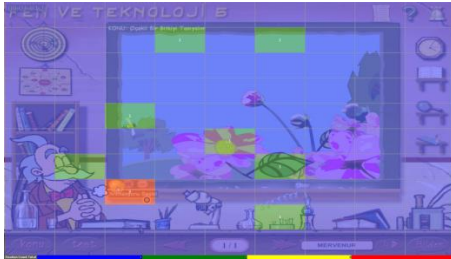
Şekil 96: Denek 2'nin 3. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 3, animasyonu başlatmak için en çok animasyon kontrol düğmelerine ve saat şeklinde gösterilen tarihçe butonuna odaklanmıştır.



Şekil 97: Denek 3'ün 3. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 4, animasyonu başlatmak için en çok animasyon kontrol düğmelerine odaklanmıştır. Laboratuvar butonuna, animasyonun belirli bölgelerine ve eğitsel ajana birer kez bakmıştır.



Şekil 98: Denek 4'ün 3. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 5, animasyonu başlatmak için en çok animasyon kontrol düğmelerine odaklanmıştır.



Şekil 99: Denek 5'in 3. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 6, animasyonu başlatmak için en çok animasyon kontrol düğmelerine odaklanmıştır.



Şekil 100: Denek 6'nın 3. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

#### **Görev-4 (Bu konunun anlatımını içeren bölümü bulun):**

- Denek 1, konu anlatımının nerede olduğunu ararken en çok Bilgi butonuna odaklanmıştır. Odaklanma sayısı açısından Laboratuar ve Etkinlikler butonları sonra gelmektedir.



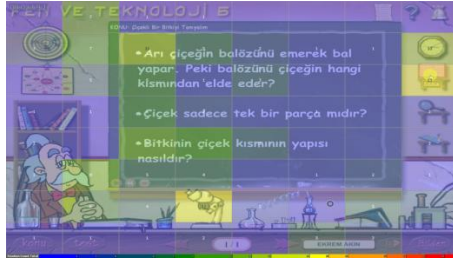
Şekil 101: Denek 1'in 4. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 2, konu anlatımının nerede olduğunu ararken en çok Sözlük butonuna, sonra Arama butonuna, sonra da Not Defteri butonuna odaklanmıştır.



Şekil 102: Denek 2'nin 4. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 3, konu anlatımının nerede olduğunu ararken en çok animasyona, sonra Sözlük butonuna, sonra da Tarihçe butonuna odaklanmıştır.



Şekil 103: Denek 3'ün 4. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 4, konu anlatımının nerede olduğunu ararken en çok Bilgi butonuna, sonra Etkinlikler butonuna odaklanmıştır.



Şekil 104: Denek 4'ün 4. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 5, konu anlatımının nerede olduğunu ararken en çok Konu menüsüne, sonra da Test menüsüne odaklanmıştır.



Şekil 105: Denek 5'in 4. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded- Fixation Count)

- Denek 6, konu anlatımının nerede olduğunu ararken en çok Etkinlikler butonuna, sonra animasyondaki arıya, sonra da Laboratuar butonuna odaklanmıştır.



Şekil 106: Denek 6'nın 4. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

#### **Görev-5 (Bu konuyla ilgili bir deney izleyin.):**

- Denek 1, deney butonunu ararken en çok Etkinlikler butonuna, sonra da Laboratuar butonuna odaklanmıştır.



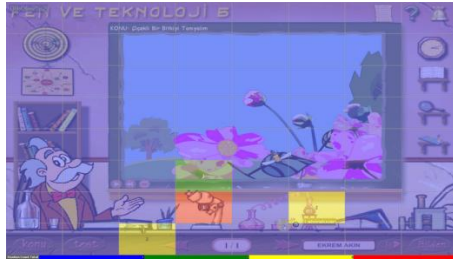
Şekil 107: Denek 1'in 5. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 2, deney butonunu ararken en çok Test menüsüne, sonra Laboratuar, Sözlük ve Arama butonlarına odaklanmıştır.



Şekil 108: Denek 2'nin 5. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 3, deney butonunu ararken en çok Etkinlikler butonuna odaklanmıştır. Odaklanma sayısı olarak bunu Laboratuar butonu ve sonra da eğitsel ajanın önünde bulunan kitap ve kalemlik izlemiştir.



Şekil 109: Denek 3'ün 5. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 4, deney butonunu ararken en çok Laboratuar butonuna odaklanılmıştır. Bunu Not Defteri ve Arama butonları izlemiştir.



Şekil 110: Denek 4'ün 5. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 5, deney butonunu ararken en çok Etkinlikler butonuna, sonra da Laboratuar butonuna odaklanmıştır.



Şekil 111: Denek 5'in 5. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 6, deney butonunu ararken en çok Etkinlikler butonuna odaklanmıştır.



Şekil 112: Denek 6'nın 5. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

### **Görev-6 (Konuyla ilgili bir test çözün):**

- Denek 1, test menüsünü ararken en çok Kütüphane menüsüne, sonra da Sözlük butonuna odaklanmıştır. Konu ve Test menülerine de ikişer kez odaklanmıştır.



Şekil 113: Denek 1'in 6. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 2, test menüsünü ararken en çok Test menüsüne odaklanmıştır.



Şekil 114: Denek 2'nin 6. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 3, test menüsünü ararken en çok Yardım ve Çıkış butonlarına, sonra Ses Efektlerini Kapat butonuna odaklanmıştır.



Şekil 115: Denek 3'ün 6. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 4, test menüsünü ararken en çok animasyonun sağ üst köşesine, sonra Test menüsüne odaklanmıştır.



Şekil 116: Denek 4'ün 6. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 5, test menüsünü ararken en çok Test menüsüne, sonra Etkinlikler ve Laboratuar butonlarına odaklanmıştır.



Şekil 117: Denek 5'in 6. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

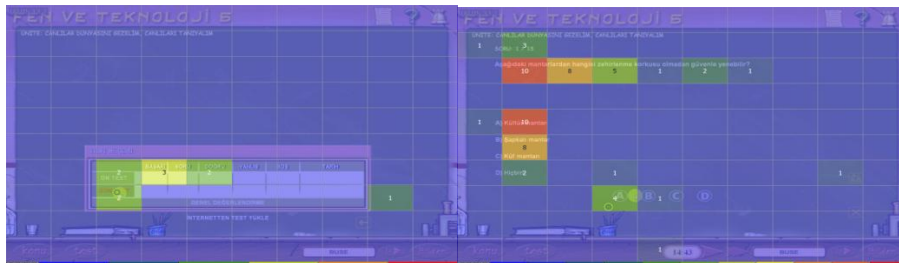
- Denek 6, test menüsünü ararken en çok Not Defteri butonuna, sonra Etkinlikler butonuna odaklanmıştır.



Şekil 118: Denek 6'nın 6. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

### **Görev-7 (Sontesten 1. Soruyu cevaplayın.):**

- Denek 1, test seçim ekranında en çok Başarı ve Soru yazılarına, sonra Ön Test, Son Test ve Doğru yazısına odaklanmıştır. Soru ekranındaysa en çok soruya ve üstte yer alan şıklara, sonra altta yer alan şıklardan birine odaklanmıştır.



Şekil 119: Denek 1'in 7. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 2, test seçim ekranında en çok Ön Test ve Son Test yazılarına, sonra Başarı ve Soru yazılarına odaklanmıştır. Soru ekranındaysa en çok üstte yer alan şıklardan birine ve soruya odaklanmıştır.



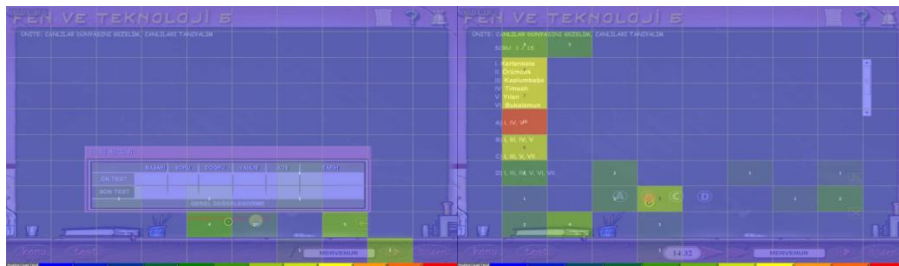
Şekil 120: Denek 2'nin 7. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 3, test seçim ekranında en çok Ön Test yazısına ve ünite başlığına odaklanmıştır. Soru ekranındaysa en çok üstte yer alan şıklara, soruya ve altta yer alan şıklardan birine odaklanmıştır.



Şekil 121: Denek 3'ün 7. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 4, test seçim ekranında en çok İnternetten Test Yükle yazısına, sonra Önceki Sayfa ve Ses Efektlerini Kapat butonlarına odaklanmıştır. Soru ekranındaysa en çok üstte yer alan şıklara, soruya ve altta yer alan şıklardan birine odaklanmıştır.



Şekil 122: Denek 4'ün 7. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 5, test seçim ekranında en çok Başarı ve Soru yazılarına, sonra Son Test yazısına, sonra da Ön Test yazısına odaklanmıştır. Soru ekranındaysa en çok üstte yer alan şıklardan birine, soruya ve altta yer alan şıklara odaklanmıştır.



Şekil 123: Denek 5'in 7. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

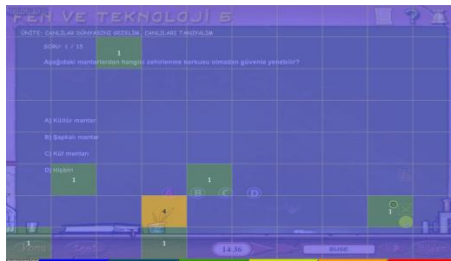
- Denek 6, test seçim ekranında en çok Son Test yazısına, sonra İnternette Test Yükle yazısına odaklanmıştır. Soru ekranındaysa en çok soruya, sonra üstte yer alan şıklara odaklanılmıştır.



Şekil 124: Denek 6'nın 7. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

### **Görev-8 (Testi bitirin, sonlandırın):**

- Denek 1, testi bitirmek için en çok arka plan resminin bir parçası olan kalemlige odaklanmıştır.



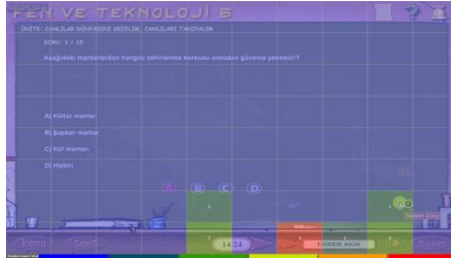
Şekil 125: Denek 1'in 8. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 2, testi bitirmek için en çok Yanıt Kartı ve Çıkış butonlarına odaklanmıştır. (Eşit sayıda).



Şekil 126: Denek 2'nin 8. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 3, testi bitirmek için en çok Son Soru butonuna odaklanmıştır. Bunu, Ses Efektlerini Kapat butonu ve saati gösteren alan izlemektedir.



Şekil 127: Denek 3'ün 8. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 4, testi bitirmek için en çok Yanıt Kartı butonuna, sonra Testten Çıkış ve Test butonlarına odaklanmıştır.



Şekil 128: Denek 4'ün 8. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 5, testi bitirmek için en çok Testten Çıkış ve Ses Efektlerini Kapat butonlarına odaklanmıştır.



Şekil 129: Denek 5'in 8. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

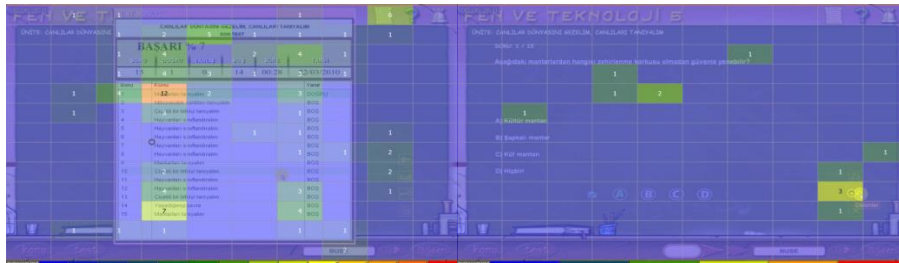
- Denek 6, testi bitirmek için en çok Testten Çıkış butonuna, sonra Test menüsüne odaklanmıştır.



Şekil 130: Denek 6'nın 8. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

### **Görev-9 (1.sorunun çözümünü görün.):**

- Denek 1, başarıyı gösteren ekranda en çok 1. Sorunun konusuna, sonra da Nasıl Çalışmalıyım butonuna odaklanmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise en çok Çözümler butonuna odaklanılmıştır.



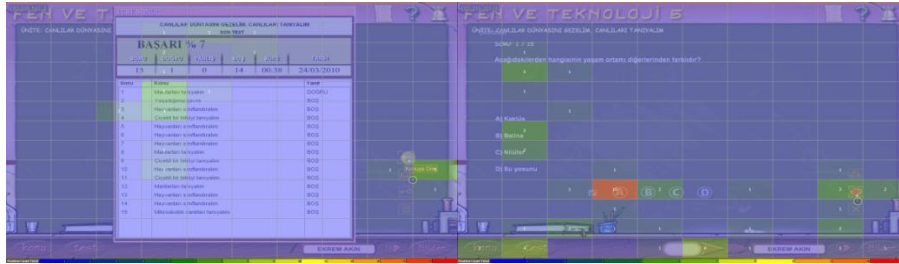
Şekil 131: Denek 1'in 9. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 2, başarıyı gösteren ekranda en çok 1. Sorunun konusuna, sonra soru numarasına, sonra da doğru sayısına odaklanmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise en çok kalemlik resmine, sonra doğru şıkkın önündeki onay işaretine, sonra da Yanıt Kartı ve Çözüm butonlarına odaklanılmıştır.



Şekil 132: Denek 2'nin 9. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 3, başarıyı gösteren ekranda en çok 1. Sorunun konusuna ve Konuya Dön butonuna odaklanmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise en çok doğru şıkta, sonra Çözümler butonuna odaklanılmıştır.



Şekil 133: Denek 3'ün 9. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 4, başarıyı gösteren ekranda en çok yanlış sayısına ve Yazdır butonuna, sonra da Çözümler butonuna odaklanmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise en çok arka plan resminin bir parçası olan kalemlığın içindeki kalemlere, sonra üstteki ve alttaki şıklara odaklanılmıştır.



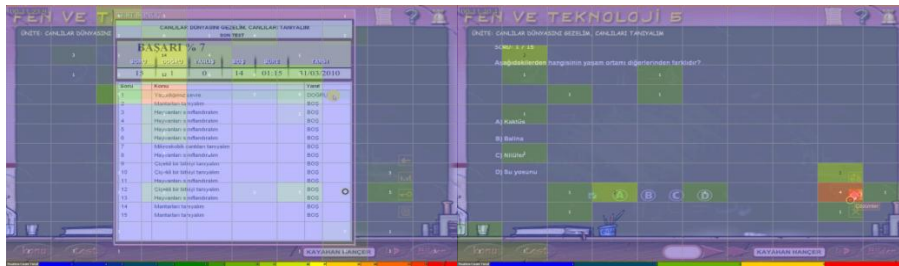
Şekil 134: Denek 4'ün 9. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 5, başarıyı gösteren ekranda en çok 1. Sorunun konusuna ve yanıtına odaklanmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise en çok yanlış işaretlediği şıkka, sonra da Çözümler butonuna odaklanılmıştır.



Şekil 135: Denek 5'in 9. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 6, başarıyı gösteren ekranda en çok 1. Sorunun konusuna ve doğru sayısına odaklanmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise en çok Çözümler butonuna odaklanılmıştır.



Şekil 136: Denek 6'nın 9. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

### **Görev-10 (Yazılımdan çıkın):**

- Denek 1, yazılımdan çıkmak için en çok kendi isminin bulunduğu bölüme, sonra Test menüsüne, Konu menüsüne ve Nasıl Çalışmalıyım butonuna odaklanmıştır.



Şekil 137: Denek 1'in 10. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 2, yazılımdan çıkmak için en çok Testten Çıkış butonuna odaklanmıştır.



Şekil 138: Denek 2'nin 10. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 3, yazılımdan çıkmak için en çok Sonraki Soru butonuna, sonra Ses Efektlerini Kapat ve Test menülerine odaklanmıştır.



Şekil 139: Denek 3'ün 10. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 4, yazılımdan çıkmak için en çok Testten Çıkış butonuna odaklanmıştır.



Şekil 140: Denek 4'ün 10. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 5, yazılımdan çıkmak için en çok Testten Çıkış butonuna odaklanmıştır.



Şekil 141: Denek 5'in 10. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

- Denek 6, yazılımdan çıkmak için en çok Nasıl Çalışmalıyım butonuna, sonra Çıkış butonuna odaklanmıştır.



Şekil 142: Denek 6'nın 10. görev esnasındaki odaklanma sayıları (Gridded - Fixation Count)

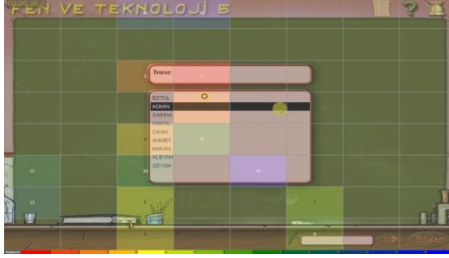
#### 4.2.3. Gridded Analizi- Sequence

##### (Ekranı Karelere Bölme, Kılavuzlama Analizi- Bakma Sırası)

Bu analiz türü, kılavuz çizgileriyle karelere bölünen ekranda, bu karelerin içine bakma sırasını bize sunar. Her bir görev için, görev verildiği andan itibaren geçen 10 saniyelik süre analiz edilmiş, kullanıcıların bu süre içinde nereye kaçınıcı sırada baktıkları bilgisine ulaşılmıştır. Eğer 10 saniyeden kısa bir süre içinde ekran değişimi olduysa, ekran değişimine kadar olan süre esas alınmıştır. Kırmızı renkle gösterilen alanlar, kullanıcının ilk baktığı alanlardır. Sarı ve yeşil renkle gösterilen alanlar daha sonra, mavi renkle gösterilen alanlar ise en son bakılan yerleri gösterir.

### **Görev-1 (Adınızı yazarak yazılıma giriş yapın):**

- Denek 1, yazılıma giriş ekranında ilk önce isim giriş alanına, sonra da önceden yazılıma girenlerin isimlerinin bulunduğu listeye bakmıştır.



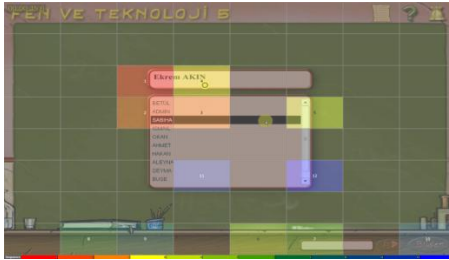
Şekil 143: Denek 1'in 1. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 2, yazılıma giriş ekranında ilk önce isim giriş alanına, sonra da önceden yazılıma girenlerin isimlerinin bulunduğu listeye bakmıştır.



Şekil 144: Denek 2'nin 1. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 3, yazılıma giriş ekranında ilk önce isim giriş alanına, sonra da önceden yazılıma girenlerin isimlerinin bulunduğu listeye bakmıştır.



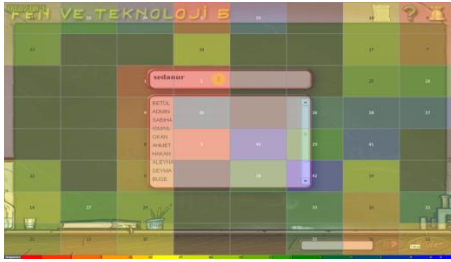
Şekil 145: Denek 3'ün 1. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 4, yazılıma giriş ekranında ilk önce önceden yazılıma girenlerin isimlerinin bulunduğu listeye, sonra da isim giriş alanına bakmıştır.



Şekil 146: Denek 4'ün 1. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 5, yazılıma giriş ekranında ilk önce isim giriş alanına, sonra da önceden yazılıma girenlerin isimlerinin bulunduğu listeye bakmıştır. Ekranın hemen hemen her yerine bakmıştır.



Şekil 147: Denek 5'in 1. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

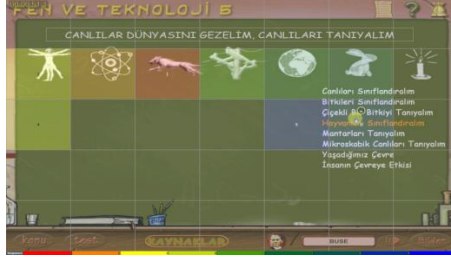
- Denek 6, yazılıma giriş ekranında ilk önce önceden yazılıma girenlerin isimlerinin bulunduğu listeye, sonra da isim giriş alanına bakmıştır.



Şekil 148: Denek 6'nın 1. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

**Görev-2 (Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesinden Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım konusunu seçin):**

- Denek 1, konu seçimi ekranında ilk önce kaplan resmine, sonra sırasıyla atom, insan, elektrik direği, dünya, tavşan resimlerine ve tavşan resminin altındaki konu başlıklarına bakmıştır.



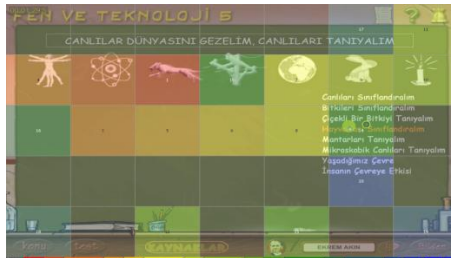
Şekil 149: Denek 1'in 2. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 2, konu seçimi ekranında ilk önce atom resmine, sonra sırasıyla insan, ünite başlığı, kaplan, elektrik direği, dünya, tavşan resimlerine ve tavşan resminin altındaki konu başlıklarına bakmıştır.



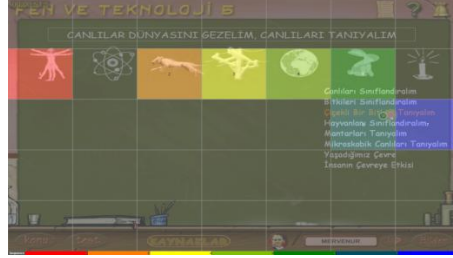
Şekil 150: Denek 2'nin 2. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 3, konu seçimi ekranında ilk önce kaplan resmine, sonra sırasıyla atom, insan, elektrik direği, dünya, tavşan resimlerine ve tavşan resminin altındaki konu başlıklarına bakmıştır.



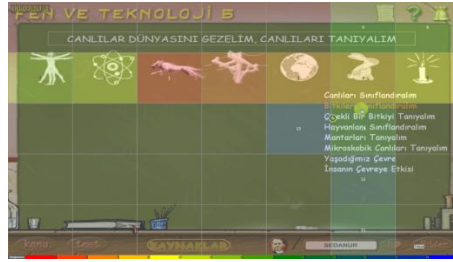
Şekil 151: Denek 3'ün 2. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 4, konu seçimi ekranında ilk önce insan resmine, sonra sırasıyla kaplan, elektrik direği, dünya, tavşan resimlerine ve tavşan resminin altındaki konu başlıklarına bakmıştır. Ekrandaki resimleri soldan sağa doğru taramıştır.



Şekil 152: Denek 4'ün 2. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 5, konu seçimi ekranında ilk önce kaplan resmine, sonra sırasıyla elektrik direği, dünya, tavşan, mum, atom, insan resimlerine ve tavşan resminin altındaki konu başlıklarına bakmıştır.



Şekil 153: Denek 5'in 2. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 6, konu seçimi ekranında ilk önce kaplan resmine, sonra sırasıyla insan, ünite başlığı, atom, elektrik direği, tavşan, dünya, arka plan resminin bir parçası olan kitap ve bardak resimlerine ve tavşan resminin altındaki konu başlıklarına bakmıştır.



Şekil 154: Denek 6'nın 2. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

### **Görev-3 (Animasyonu başlatın):**

- Denek 1, animasyonu başlatmak için ilk önce animasyondaki arıya, sonra konu başlığına ve saat şeklinde gösterilen Tarihçe butonuna bakmıştır.



Şekil 155: Denek 1'in 3. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 2, animasyonu başlatmak için ilk önce animasyondaki arıya, sonra animasyon kontrol butonlarına bakmıştır.



Şekil 156: Denek 2'nin 3. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek3, animasyonu başlatmak için ilk önce sonraki konu butonuna, sonra sırasıyla ismine, bilgi butonuna, not defteri ve sözlük butonlarına bakmıştır.



Şekil 157: Denek 3'ün 3. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 4, animasyonu başlatmak için ilk önce animasyona, sonra eğitsel ajana, sonra tekrar animasyona ve animasyon kontrol butonlarına bakmıştır.



Şekil 158: Denek 4'ün 3. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 5, animasyonu başlatmak için ilk önce animasyon kontrol butonlarına bakmıştır.



Şekil 159: Denek 5'in 3. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 6, animasyonu başlatmak için ilk önce eğitsel ajana, sonra sırasıyla animasyona, eğitsel ajanın önündeki kitaba, sayfa numarasına (1/1) ve ismine bakmıştır.



Şekil 160: Denek 6'nın 3. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

#### **Görev-4 (Bu konunun anlatımını içeren bölümü bulun):**

- Denek 1, konu anlatımının nerede olduğunu ararken önce animasyondaki arıya, sonra sırayla Laboratuara, Etkinliklere, eğitsel ajanın önünde duran kitap ve kalemiğe, sonra da Bilgi butonuna bakmıştır.



Şekil 161: Denek 1'in 4. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 2, konu anlatımının nerede olduğunu ararken önce Önceki Konu butonuna, sonra sırayla animasyona, Sözlük butonuna, Arama butonuna ve Kütüphaneye bakmıştır.



Şekil 162: Denek 2'nin 4. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 3, konu anlatımının nerede olduğunu ararken önce animasyona, sonra sırayla Etkinlikler butonuna, Test menüsüne, Tarihçeye, Sözlüğe, Aramaya ve Not Defterine bakmıştır.



Şekil 163: Denek 3'ün 4. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 4, konu anlatımının nerede olduğunu ararken önce isminin olduğu alana, sonra sırayla Etkinlikler butonuna, Önceki Konu butonuna ve eğitsel ajanın eline bakmıştır.



Şekil 164: Denek 4'ün 4. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 5, konu anlatımının nerede olduğunu ararken önce isminin olduğu alana, sonra sırayla Önceki Konu ve Sonraki Konu butonlarına, Test ve Konu menülerine, Kavram Haritasına, Hedefler butonuna bakmıştır.



Şekil 165: Denek 5'in 4. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 6, konu anlatımının nerede olduğunu ararken önce konu başlığına, sonra sırayla animasyondaki arıya, eğitsel ajanın önünde duran kitap ve kalemiğe, Konu menüsüne bakmıştır.



Şekil 166: Denek 6'nın 4. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

### **Görev-5 (Bu konuyla ilgili bir deney izleyin.):**

- Denek 1, deney butonunu ararken ilk önce animasyondaki arıya, sonra Laboratuar butonuna, sonra da Etkinlikler butonuna bakmıştır.



Şekil 167: Denek 1'in 5. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 2, deney butonunu ararken ilk önce animasyon kontrol düğmelerine, sonra sırayla Test menüsüne, animasyona, Sözlük ve Arama butonlarına bakmıştır.



Şekil 168: Denek 2'nin 5. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 3, deney butonunu ararken ilk önce Laboratuvar butonuna, sonra da Etkinlikler butonuna bakmıştır.



Şekil 169: Denek 3'ün 5. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 4, deney butonunu ararken ilk önce Laboratuvar butonuna, sonra da Etkinlikler butonuna bakmıştır.



Şekil 170: Denek 4'ün 5. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 5, deney butonunu ararken ilk önce eğitsel ajana (ajan bu sırada kitabını alıp okumaya başlamıştır), sonra sırayla Etkinlikler butonuna, Test menüsüne, Konu menüsüne ve Laboratuvar butonuna bakmıştır.



Şekil 171: Denek 5'in 5. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 6 deney butonunu ararken ilk önce animasyona, sonra sırayla animasyon kontrol düğmelerine, eğitsel ajana, Etkinlikler butonuna ve Laboratuar butonuna bakmıştır.



Şekil 172: Denek 6'nın 5. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

### **Görev-6 (Konuyla ilgili bir test çözün):**

- Denek 1, test menüsünü ararken ilk önce eğitsel ajanın önündeki kitap ve kalemliğe, sonra sırayla Konu ve Test menülerine, eğitsel ajanın elindeki kitaba, Kütüphaneye ve Sözlük butonuna bakmıştır.



Şekil 173: Denek 1'in 6. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 2, test menüsünü ararken ilk önce isminin bulunduğu alana, sonra Önceki Konu butonuna ve sonra da Test menüsüne bakmıştır. Ekranın en altını sağdan sola doğru incelemiştir.



Şekil 174: Denek 2'nin 6. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 3, test menüsünü ararken ilk önce animasyona, sonra sırayla Bilgi butonuna, Etkinlikler butonuna, konu menüsüne bakmış, ekranın en alt kısmını sağdan sola doğru inceledikten sonra sağdaki menüleri aşağıdan yukarıya doğru taramıştır.



Şekil 175: Denek 3'ün 6. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 4, test menüsünü ararken ilk önce animasyona, sonra sırayla Laboratuvar ve Etkinlikler butonlarına, eğitsel ajanın önündeki kitap ve kalemlige bakmış (sayfanın alt kısmını sağdan sola doğru taramış), sonra sayfanın sağındaki menüleri aşağıdan yukarıya doğru taramış, Test menüsüne ve Konu menüsüne bakmıştır.



Şekil 176: Denek 4'ün 6. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 5, test menüsünü ararken ilk önce Laboratuvar butonuna, sonra sırayla Etkinlikler butonuna, eğitsel ajanın önündeki kitap ve kalemiğe, Test menüsüne ve Konu menüsüne bakmıştır. (Sayfanın altını sağdan sola doğru taramıştır.)



Şekil 177: Denek 5'in 6. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 6, test menüsünü ararken ilk önce animasyondaki arıya, sonra sırayla Etkinlikler butonuna, eğitsel ajanın önündeki kitap ve kalemiğe, eğitsel ajana ve Laboratuvar butonuna bakmıştır.



Şekil 178: Denek 6'nın 6. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

### **Görev-7 (Sontestten 1. Soruyu cevaplayın.):**

- Denek 1, test seçim ekranında ilk önce Başarı, Soru ve Doğru yazılarına, sonra da sırayla Ön Test ve Son Test yazılarına bakmıştır. Soru ekranındaysa önce Testten Çıkış butonuna, sonra alttaki şıklardan birine bakmıştır.



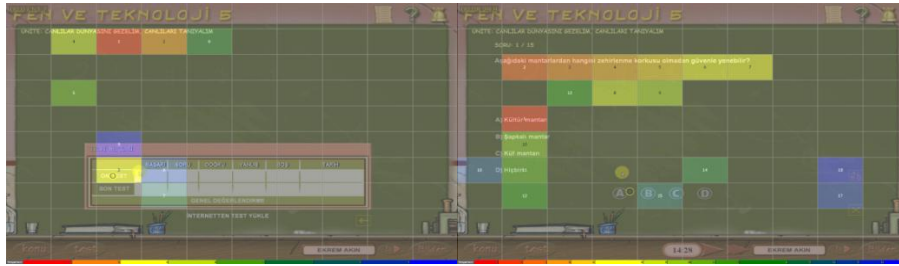
Şekil 179: Denek 1'in 7. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 2, test seçim ekranında ilk önce Başarı ve Soru yazılarına, sonra da sırayla Ön Test ve Son Test yazılarına bakmıştır. Soru ekranındaysa önce alttaki şıklara, sonra da soruya bakmıştır.



Şekil 180: Denek 2'nin 7. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 3, test seçim ekranında ilk önce ünite başlığına, sonra da Ön Test yazısına bakmıştır. Soru ekranındaysa önce üstteki şıklardan birine, sonra sırayla soruya, üstteki diğer şıklara ve sonra da alttaki şıklardan birine bakmıştır.



Şekil 181: Denek 3'ün 7. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 4, test seçim ekranında ilk önce Başarı, Soru ve Doğru yazılarına, sonra da sırayla Ön Test ve Son Test yazılarına bakmıştır. Soru ekranındaysa önce İnternetten Test Yükle yazısına, sonra sırayla Önceki Sayfa butonuna, Son Test yazısına, Genel Değerlendirme yazısına ve Ses Efektlerini Kapat düğmesine bakmıştır.



Şekil 182: Denek 4'ün 7. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 5, test seçim ekranında ilk önce Başarı, Soru ve Doğru yazılarına, sonra da sırayla Ön Test ve Son Test yazılarına bakmıştır. Soru ekranındaysa önce üstteki şıklardan birine, sonra alttaki şıklardan birine, sonra da Testten Çıkış butonuna ve soruya bakmıştır.



Şekil 183: Denek 5'in 7. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 6, test seçim ekranında ilk önce Ön Test yazısına, sonra sırayla Test Seçimi başlığına, Başarı ve Soru yazılarına, Son Test yazısına bakmıştır. Soru ekranındaysa önce üstteki şıklardan birine, sonra sırayla soruya ve alttaki şıklardan birine bakmıştır.



Şekil 184: Denek 6'nın 7. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

### **Görev-8 (Testi bitirin, sonlandırın):**

- Denek 1, testi sonlandırmak için ilk önce kalemlik resmine, sonra sırayla soruya, altta yer alan şıklara ve Testten Çıkış butonuna bakmıştır.



Şekil 185: Denek 1'in 8. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 2, testi sonlandırmak için ilk önce altta yer alan şıklara, sonra sırayla üstteki şıklara, saati gösteren kutucuğa, Sonraki Soru butonuna, yazılım şirketinin isminin yazılı olduğu butona, Ses Efektlerini Kapat butonuna, Testten Çıkış butonuna ve Yanıt Kartı butonuna bakmıştır.



Şekil 186: Denek 2'nin 8. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 3, testi sonlandırmak için ilk önce saatin gösterildiği bölüme, sonra sırayla Son soru butonuna, isminin yazılı olduğu bölüme, Ses Efektlerini Kapat butonuna ve Testten Çıkış butonuna bakmıştır. (Soldan sağa doğru bir sıra takip etmiştir).



Şekil 187: Denek 3'ün 8. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 4, testi sonlandırmak için ilk önce üstteki şıklardan birine, sonra sırayla Test menüsüne, saatin gösterildiği butona, Son Soru butonuna, Testten Çıkış butonuna ve Yanıt Kartı butonuna bakmıştır. (Soldan sağa doğru bir sıra takip etmiştir).



Şekil 188: Denek 4'ün 8. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 5, testi sonlandırmak için ilk önce arka plan resminin bir parçası olan ve ekranın sağ alt köşesinde yer alan cihaz resmine, sonra sırayla Ses Efektlerini Kapat butonuna, yazılım şirketinin isminin yazılı olduğu butona, Test menüsüne ve Konu menüsüne bakmıştır. Testten Çıkış butonuna 13. sırada bakmıştır.



Şekil 189: Denek 5'in 8. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 6, testi sonlandırmak için ilk önce arka plan resminin bir parçası olan kalemlik resmine, sonra sırayla üstteki şıklardan birine, arka plan resminin bir parçası olan kitaba, saatin gösterildiği bölüme, Test menüsüne, Konu menüsüne, Yanıt Kartı butonuna ve Testten Çıkış butonuna bakmıştır.



Şekil 190: Denek 6'nın 8. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

### Görev-9 (1.sorunun çözümünü görün.):

- Denek 1, başarıyı gösteren ekranda ilk önce sorunun konusuna, sonra yanıtına ve soru numarasına bakmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise önce üstteki şıklardan birine, sonra sırayla soruya, Testten Çıkış butonuna, Çözümler butonuna ve Yanıt Kartı butonuna bakmıştır.



Şekil 191: Denek 1'in 9. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 2, başarıyı gösteren ekranda ilk önce sorunun konusuna, sonra yanıtına ve numarasına bakmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise önce üstteki şıklara, sonra sırayla kitap resmine, alttaki şıklardan onay işaretiyle gösterilene, Test menüsüne, Çözümler butonuna ve Testten Çıkış butonuna bakmıştır.



Şekil 192: Denek 2'nin 9. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 3, başarıyı gösteren ekranda ilk önce Boş ve Süre yazılarına, sonra sırayla ünite başlığına, sorunun konusuna, doğru sayısına ve soru numarasına bakmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise önce üstteki şıklardan birine, sonra sırayla alttaki şıklara, kalemlik resmine, Test ve Konu menüsüne, kitap resmine, Çözümler butonuna bakmıştır.



Şekil 193: Denek 3'ün 9. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 4, başarıyı gösteren ekranda ilk önce yanlış sayısına, sonra sorunun konusuna, Başarı yazısına, Yanlış yazısına ve 1. Sorunun yanıtına (Yanlış yazıyor), isminin bulunduğu bölüme, Ses Efektlerini Kapat butonuna ve Çözümler butonuna bakmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise önce alttaki şıklara, sonra üstteki şıklardan birine, kalemlik resmine, soruya, Testten Çıkış butonuna ve Çözümler butonuna bakmıştır.



Şekil 194: Denek 4'ün 9. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 5, başarıyı gösteren ekranda ilk önce sorunun konusuna, sonra yanıtına, sonra tekrar konusuna bakmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise önce alttaki şıklara, sonra sırayla kalemlik resmine, üstteki şıklara, yanlış cevabı gösteren çarpı işaretine, Çözümler butonuna, Ses Efektlerini Kapat butonuna ve Testten Çıkış butonuna bakmıştır.



Şekil 195: Denek 5'in 9. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 6, başarıyı gösteren ekranda ilk önce boş sayısına, süreye, doğru ve yanlış sayılarına, sonra sorunun konusuna, ünite başlığına ve isminin bulunduğu bölüme bakmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise önce üstteki şıklardan birine, sonra soruya, alttaki şıklardan onay işaretiyle gösterilene, bardak resmine, Konu ve Test menülerine bakmıştır.



Şekil 196: Denek 6'nın 9. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

### **Görev-10 (Yazılımdan çıkın):**

- Denek 1, yazılımdan çıkmak için önce Doğru ve Yanlış yazılarına, sonra sırayla Nasıl Çalışmalıyım butonuna ve Çıkış butonuna ve Yazdır butonuna bakmıştır.



Şekil 197: Denek 1'in 10. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 2, yazılımdan çıkmak için önce üstteki şıklardan birine, sonra sayfanın sağ üst köşesine, sonra da Testten Çıkış butonuna, Ses Efektlerini Kapat butonuna ve Çözümler butonuna bakmıştır.



Şekil 198: Denek 2'nin 10. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 3, yazılımdan çıkmak için önce kalemlik resmine, sonra sırayla Sonraki Soru butonuna, Test menüsüne, Ses Efektlerini Kapat butonuna, yazılım şirketinin isminin yer aldığı butona ve Testten Çıkış butonuna bakmıştır.



Şekil 199: Denek 3'ün 10. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 4, yazılımdan çıkmak için sadece Testten Çıkış butonuna bakmıştır.



Şekil 200: Denek 4'ün 10. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 5, yazılımdan çıkmak için önce Test menüsüne, sonra alttaki şıkların bulunduğu bölüme ve Testten Çıkış butonuna bakmıştır.



Şekil 201: Denek 5'in 10. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

- Denek 6, yazılımdan çıkmak için önce Nasıl Çalışmalıyım butonuna, sonra da Çıkış butonuna bakmıştır.



Şekil 202: Denek 6'nın 10. görevdeki bakma sırası (Gridded Analizi- Sequence)

#### 4.2.4. Heatmap (Sıcaklık Haritası) Analizi

Bu analiz türü, bakış süresine göre bakılan yerlerin haritasını bize renklerle sunar. Her bir görev için, görev verildiği andan itibaren geçen 10 saniyelik süre analiz edilmiş, kullanıcıların bu süre içinde nereye ne kadar süre baktıkları bilgisine ulaşılmıştır. Eğer 10 saniyeden kısa bir süre içinde ekran değişimi olduysa, ekran değişimine kadar olan süre esas alınmıştır. Kırmızı renkle gösterilen alanlar, kullanıcının en uzun süre baktıkları alanlardır. Sarı ve yeşil renkle gösterilen alanlar daha kısa, mavi renkle gösterilen alanlar ise en kısa bakılan yerleri gösterir.

#### Görev-1 (Adınızı yazarak yazılıma giriş yapın):

- Denek 1, yazılıma giriş ekranında en uzun süre isim giriş alanına ve önceden yazılıma girenlerin isimlerinin bulunduğu alana bakmıştır.



Şekil 203: Denek 1'in 1. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 2, yazılıma giriş ekranında en uzun süre isim giriş alanına, sonra da önceden yazılıma girenlerin isimlerinin bulunduğu alana bakmıştır.



Şekil 204: Denek 2'nin 1. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 3, yazılıma giriş ekranında en uzun süre isim giriş alanına bakmıştır.



Şekil 205: Denek 3'ün 1. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 4, yazılıma giriş ekranında en uzun süre isim giriş alanına ve önceden yazılıma girenlerin isimlerinin bulunduğu alana bakmıştır.



Şekil 206: Denek 4'ün 1. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 5, yazılıma giriş ekranında en uzun süre isim giriş alanına bakmıştır.



Şekil 207: Denek 5'in 1. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 6, yazılıma giriş ekranında en uzun süre isim giriş alanına ve önceden yazılıma girenlerin isimlerinin bulunduğu alana bakmıştır.



Şekil 208: Denek 6'nın 1. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

### **Görev-2 (Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesinden Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım konusunu seçin):**

- Denek 1, konu seçimi ekranında en uzun süre tavşan resmiyle gösterilen Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesine ve bu ünitenin konu başlıklarına bakmıştır.



Şekil 209: Denek 1'in 2. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 2, soldan sağa doğru resimlerin üzerinde durarak resmin altında çıkan ünite isimlerini okumuş, en çok atom, kaplan ve elektrik direği resimlerinin üzerinde durmuştur.



Şekil 210: Denek 2'nin 2. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 3, soldan sağa doğru resimlerin üzerinde durarak resmin altında çıkan ünite isimlerini okumuş, en uzun süre tavşan resmiyle gösterilen Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesinin üzerinde durmuştur.



Şekil 211: Denek 3'ün 2. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 4, en uzun süre tavşan resmiyle gösterilen Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesinin ve bu ünitenin altındaki konu başlıklarının üzerinde durmuştur.



Şekil 212: Denek 4'ün 2. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 5, soldan sağa doğru resimlerin üzerinde durarak resmin altında çıkan ünite isimlerini okumuş, en uzun süre tavşan resmiyle gösterilen Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesinin ve mum resminin üzerinde durmuştur.



Şekil 213: Denek 5'in 2. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 6, soldan sağa doğru resimlerin üzerinde durarak resmin altında çıkan ünite isimlerini okumuş, en tavşan resmiyle gösterilen Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesinin üzerinde durmuştur.



Şekil 214: Denek 6'nın 2. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

### **Görev-3 (Animasyonu başlatın):**

- Denek 1, animasyonu başlatmak için en uzun süre ekranın altında yer alan butonlara (Konu ve Test menüsü, arka plan resminin bir parçası olan kalemlik resmi, Etkinlikler butonu, Laboratuvar butonu, yazılım şirketinin isminin yer aldığı bölüm) bakmıştır.



Şekil 215: Denek 1'in 3. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 2, animasyonu başlatmak için en uzun süre animasyon kontrol düğmelerine ve animasyona bakmıştır.



Şekil 216: Denek 2'in 3. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 3, animasyonu başlatmak için en uzun süre ekranın sağ tarafında bulunan butonlara (Tarihçe, Sözlük, Arama, Not Defteri), ekranın solundaki Kavram Haritası butonuna ve animasyona bakmıştır.



Şekil 217: Denek 3'ün 3. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 4, animasyonu başlatmak için en uzun süre animasyon kontrol düğmelerine, animasyona, eğitsel ajanın gözlerine ve Laboratuvar butonuna bakmıştır.



Şekil 218: Denek 4'ün 3. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 5, animasyonu başlatmak için en uzun süre animasyon kontrol düğmelerine ve animasyona bakmıştır.



Şekil 219: Denek 5'in 3. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 6, animasyonu başlatmak için en uzun süre animasyon kontrol düğmelerine ve animasyona bakmıştır.



Şekil 220: Denek 6'nın 3. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

#### **Görev-4 (Bu konunun anlatımını içeren bölümü bulun):**

- Denek 1, konu anlatımının nerede olduğunu ararken en uzun süre Bilgi butonuna, sonra Laboratuvar ve Etkinlikler butonu ile kalemlik resmine bakmıştır.



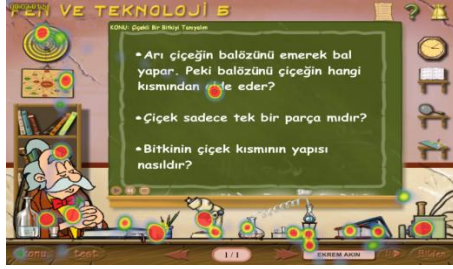
Şekil 221: Denek 1'in 4. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 2, konu anlatımının nerede olduğunu ararken en uzun süre Sözlük, Arama ve Not Defteri butonlarına bakmıştır.



Şekil 222: Denek 2'nin 4. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 3, konu anlatımının nerede olduğunu ararken en uzun süre ekranın alt ve sol kısımlarına (eğitsel ajana, eğitsel ajanın önünde bulunan kitap ve kalemlik resimlerine, Etkinlikler, Laboratuar ve Bilgi butonlarına, ekranın sağ alt köşesine bulunan cihaz resmine, Kavram Haritası ve Hedefler butonuna), animasyona bakmıştır.



Şekil 223: Denek 3'ün 4. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 4, konu anlatımının nerede olduğunu ararken en uzun süre Bilgi butonuna, sonra Laboratuar ve Etkinlikler butonları ile kalemlik resmine, sağ alt köşede bulunan cihaz resmine, Not Defteri ve Arama butonlarına bakmıştır.



Şekil 224: Denek 4'ün 4. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 5, konu anlatımının nerede olduğunu ararken en uzun süre Konu ve Test menülerine, sonra animasyona bakmıştır.



Şekil 225: Denek 5'in 4. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 6, konu anlatımının nerede olduğunu ararken en uzun süre Konu ve Test menüleriyle animasyonun konu başlığına, sonra animasyona ve Nasıl Çalışmalıyım butonuna bakmıştır.



Şekil 226: Denek 6'nın 4. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

### **Görev-5 (Bu konuyla ilgili bir deney izleyin.):**

- Denek 1, deney butonunu ararken en uzun süre Etkinlikler butonuna bakmıştır.



Şekil 227: Denek 1'in 5. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 2, deney butonunu ararken en uzun süre Laboratuar butonuna, sonra animasyona, Arama ve Sözlük butonlarına bakmıştır.



Şekil 228: Denek 2'nin 5. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 3, deney butonunu ararken en uzun süre Laboratuar ve Etkinlikler butonuna, eğitsel ajanın önündeki kitap ve kalemlik resimlerine bakmıştır.



Şekil 229: Denek 3'ün 5. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 4, deney butonunu ararken en uzun süre Laboratuar butonu ile Not Defteri ve Arama butonlarına bakmıştır.



Şekil 230: Denek 4'ün 5. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 5, deney butonunu ararken en uzun süre Etkinlikler ve Laboratuar butonlarına, eğitsel ajanın önündeki kalemlik resmine bakmıştır.



Şekil 231: Denek 5'in 5. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 6, deney butonunu ararken en uzun süre Etkinlikler butonuna, sonra Laboratuar butonuna ve kalemlik resmine bakmıştır.



Şekil 232: Denek 6'nın 5. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

### **Görev-6 (Konuyla ilgili bir test çözün):**

- Denek 1, test menüsünü ararken en uzun süre Kütüphane menüsüne, Sözlük ve Arama butonlarına bakmıştır.



Şekil 233: Denek 1'in 6. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 2, test menüsünü ararken en uzun süre Test menüsüne, sonra Konu menüsüne ve eğitsel ajanın önündeki kitap ve kalemlik resimlerine bakmıştır.



Şekil 234: Denek 2'in 6. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 3, test menüsünü ararken en uzun süre ekranın sağ tarafındaki butonlara (Nasıl Çalışmalıyım, Yardım, Çıkış, Tarihçe, Sözlük, Arama, Not Defteri, ekranın sağ alt köşesinde bulunan cihaz resmi), animasyonun konu başlığına ve Konu menüsüne bakmıştır.



Şekil 235: Denek 3'ün 6. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 4, test menüsünü ararken en uzun süre Nasıl Çalışmalıyım butonuna, sonra ekranın sağ tarafındaki butonlara (Tarihçe, Sözlük, Arama, Not Defteri, sağ alt köşede bulunan cihaz resmi), eğitsel ajana, Test menüsüne ve animasyona bakmıştır.



Şekil 236: Denek 4'ün 6. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 5, test menüsünü ararken en uzun süre Test ve Konu menülerine, sonra Etkinlikler butonuna bakmıştır.



Şekil 237: Denek 5'in 6. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 6, test menüsünü ararken en uzun süre Test ve Konu menülerine, sonra Etkinlikler butonuna bakmıştır.



Şekil 238: Denek 6'nın 6. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

### **Görev-7 (Sontesten 1. Soruyu cevaplayın.):**

- Denek 1, test seçim ekranında en uzun süre Ön Test yazısına, Başarı- Soru-Doğru yazılarına ve Genel Değerlendirme butonuna bakmıştır. Soru ekranındaysa en uzun süre soruya, sonra üstteki şıklardan ve alttaki şıklardan birine, Yanıt Kartı butonuna bakmıştır.



Şekil 239: Denek 1'in 7. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 2, test seçim ekranında en uzun süre Ön Test ve Son Test butonlarına, sonra Doğru yazısına, Genel Değerlendirme butonuna ve Test Seçimi başlığına bakmıştır. Soru ekranındaysa en uzun süre üstteki şıklara, sonra soruya bakmıştır.



Şekil 240: Denek 2'nin 7. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 3, test seçim ekranında en uzun süre Ön Test ve Son Test butonları ile Ünite başlığına, sonra Test Seçimi başlığı ile Başarı yazısına bakmıştır. Soru ekranındaysa en uzun süre üstteki şıklardan birine ve soruya bakmıştır.



Şekil 241: Denek 3'ün 7. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 4, test seçim ekranında en uzun süre İnternette Test Yükle ve Genel Değerlendirme butonlarıyla Önceki Sayfa butonuna, sonra Ses Efektlerini Kapat düğmesine bakmıştır. Soru ekranındaysa en uzun süre soruya, sonra üstteki şıklara ve alttaki şıklara bakmıştır.



Şekil 242: Denek 4'ün 7. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 5, test seçim ekranında en uzun süre Ön Test ve Son Test butonlarına, sonra Başarı yazısına ve Genel Değerlendirme butonuna bakmıştır. Soru ekranındaysa en uzun süre üstteki şıklara, sonra alttaki şıklara ve soruya bakmıştır.



Şekil 243: Denek 5'in 7. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 6, test seçim ekranında en uzun süre Son Test butonuna, Başarı- Soru yazılarına ve İnternette Test yükle butonuna bakmıştır. Soru ekranındaysa en uzun süre soruya, üstteki ve alttaki şıklara bakmıştır.



Şekil 244: Denek 6'nın 7. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

### **Görev-8 (Testi bitirin, sonlandırın):**

- Denek 1, testi sonlandırmak için en uzun süre Testten Çıkış butonuna bakmıştır.



Şekil 245: Denek 1'in 8. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 2, testi sonlandırmak için en uzun süre Testten Çıkış butonuna, sonra da alttaki şıklara, Nasıl Çalışmalıyım butonuna ve ünite başlığına bakmıştır.



Şekil 246: Denek 2'nin 8. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 3, testi sonlandırmak için en uzun süre Testten Çıkış ve Son Soru butonu ile alttaki şıklardan birine bakmıştır.



Şekil 247: Denek 3'ün 8. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 4, testi sonlandırmak için en uzun süre Test menüsüyle Testten Çıkış ve Yanıt Kartı butonlarına bakmıştır.



Şekil 248: Denek 4'ün 8. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 5, testi sonlandırmak için en uzun süre Testten Çıkış butonuna bakmıştır.



Şekil 249: Denek 5'in 8. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

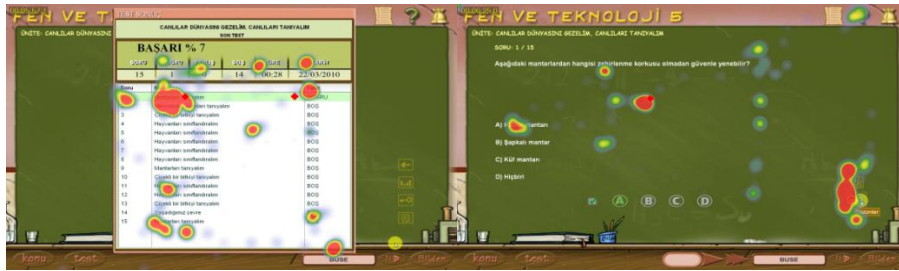
- Denek 6, testi sonlandırmak için en uzun süre Testten Çıkış butonuna, sonra da Yanıt Kartı butonuna bakmıştır.



Şekil 250: Denek 6'nın 8. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

### **Görev-9 (1.sorunun çözümünü görün.):**

- Denek 1, başarıyı gösteren ekranda en uzun süre 1. sorunun konusuna, sonra soru numarasına, yanıtına, Tarih ve Süre yazılarına bakmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise en uzun süre Çözümler ve Yanıt Kartı butonlarına bakmıştır.



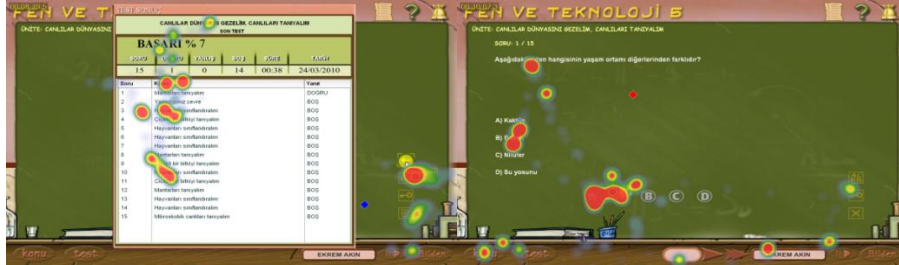
Şekil 251: Denek 1'in 9. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 2, başarıyı gösteren ekranda en uzun süre soru sayısına, doğru ve yanlış sayılarına, süreye, tarihe, soruların konu ve numaralarına bakmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise en uzun süre Çözümler ve Yanıt Kartı butonlarıyla alttaki şıklardan birine ve Test menüsüne bakmıştır.



Şekil 252: Denek 2'nin 9. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 3, başarıyı gösteren ekranda en uzun süre Konuya Dön butonuyla soruların konularına bakmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise en uzun süre alttaki şıklardan onay işaretiyle gösterilene ve üstteki şıklardan birine bakmıştır.



Şekil 253: Denek 3'ün 9. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 4, başarıyı gösteren ekranda en uzun süre Grafikler, Çözümler ve Yazdır butonlarına bakmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise en uzun süre Çözümler ve Testten Çıkış butonlarıyla alttaki şıklardan birine bakmıştır.



Şekil 254: Denek 4'ün 9. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 5, başarıyı gösteren ekranda en uzun süre 1. sorunun konusuna ve yanıtına bakmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise en uzun süre Çözümler butonuna ve alttaki şıklara bakmıştır.



Şekil 255: Denek 5'in 9. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 6, başarıyı gösteren ekranda en uzun süre başarı yüzdesine, doğruyanlış ve boş sayılarına, soruların konularına bakmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise en uzun süre Çözümler butonuna bakmıştır.



Şekil 256: Denek 6'nın 9. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

### **Görev-10 (Yazılımdan çıkın):**

- Denek 1, yazılımdan çıkmak için en uzun süre isminin bulunduğu alana, Ses Efektlerini Kapat butonuna ve yazılım şirketinin isminin yazılı olduğu butona bakmıştır.



Şekil 257: Denek 1'in 10. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 2, yazılımdan çıkmak için en uzun süre Testten Çıkış butonuyla Ses Efektlerini Kapat butonuna bakmıştır.



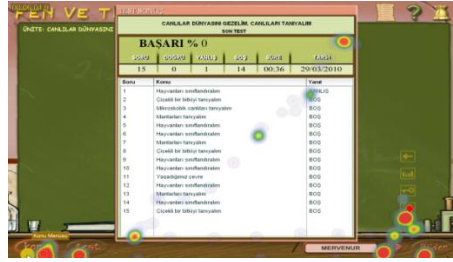
Şekil 258: Denek 2'nin 10. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 3, yazılımdan çıkmak için en uzun süre Konuya Dön, Grafikler, Çözümler ve Yazdır butonlarına bakmıştır.



Şekil 259: Denek 3'ün 10. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 4, yazılımdan çıkmak için en uzun süre Konu ve Test menüleriyle Ses Efektlerini Kapat butonuna ve yazılım şirketinin isminin yer aldığı butona bakmıştır.



Şekil 260: Denek 4'ün 10. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 5, yazılımdan çıkmak için en uzun süre testin bitirilme süresine, tarihe, isminin bulunduğu alana ve Yazdır butonuna bakmıştır.



Şekil 261: Denek 5'in 10. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

- Denek 6, yazılımdan çıkmak için en uzun süre ünite başlığına, Nasıl Çalışmalıyım, Yardım ve Çıkış butonlarına bakmıştır.



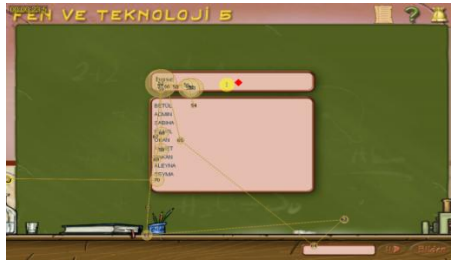
Şekil 262: Denek 6'nın 10. görev sırasında baktığı alanlar ve bakış süreleri (Heatmap Analizi)

#### 4.2.5. Scanpath (Tarama Yolu) Analizi

Bu analiz türü, kullanıcıların ekranı tararken izledikleri yolu bize dairelerle sunar. Dairelerin içindeki sayı buraya hangi sırada bakıldığını, dairenin büyüklüğü ise odaklanma süresini gösterir. Her bir görev için, görev verildiği andan itibaren geçen 10 saniyelik süre analiz edilmiş, kullanıcıların bu süre içinde nereye hangi sırada baktıkları bilgisine ulaşılmıştır. Eğer 10 saniyeden kısa bir süre içinde ekran değişimi olduysa, ekran değişimine kadar olan süre esas alınmıştır.

#### Görev-1 (Adınızı yazarak yazılıma giriş yapın):

- Denek 1, yazılıma giriş ekranında önce isim giriş alanına, sonra önceden yazılıma girenlerin isimlerinin bulunduğu alana bakmıştır.



Şekil 263: Denek 1'in 1. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 2, yazılıma giriş ekranında ilk önce isim giriş alanına bakmıştır.



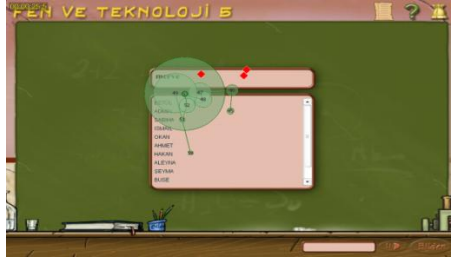
Şekil 264: Denek 2'nin 1. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 3, yazılıma giriş ekranında ilk önce isim giriş alanına bakmıştır.



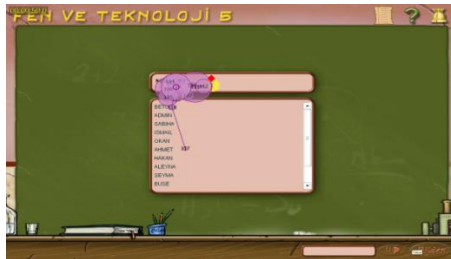
Şekil 265: Denek 3'ün 1. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 4, yazılıma giriş ekranında ilk önce isim giriş alanına, sonra önceden yazılıma girenlerin isimlerinin bulunduğu alana bakmıştır.



Şekil 266: Denek 4'ün 1. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 5, yazılıma giriş ekranında ilk önce isim giriş alanına, sonra önceden yazılıma girenlerin isimlerinin bulunduğu alana bakmıştır.



Şekil 267: Denek 5'in 1. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 6, yazılıma giriş ekranında ilk önce isim giriş alanına, sonra önceden yazılıma girenlerin isimlerinin bulunduğu alana bakmıştır.



Şekil 268: Denek 6'nın 1. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

**Görev-2 (Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesinden Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım konusunu seçin):**

- Denek 1, konu seçimi ekranında ünite resimlerini önce kaplan resminden başlayarak sola doğru, sonra soldan sağa doğru taramış, seçmesi istenen üniteyi seçtikten sonra çıkan konu başlıklarını da yukarıdan aşağıya doğru taramıştır.



Şekil 269: Denek 1'in 2. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 2, konu seçimi ekranında ünite resimlerini soldan sağa doğru taramıştır.



Şekil 270: Denek 2'nin 2. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 3, konu seçimi ekranında ünite resimlerini önce kaplan resminden başlayarak sola doğru, sonra soldan sağa doğru taramıştır.



Şekil 271: Denek 3'ün 2. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 4, konu seçimi ekranında ünite resimlerini soldan sağa doğru taramış, seçmesi istenen üniteyi seçtikten sonra çıkan konu başlıklarını da yukarıdan aşağıya doğru taramıştır.



Şekil 272: Denek 4'ün 2. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 5, konu seçimi ekranında ünite resimlerini kaplan resminden başlayarak soldan sağa doğru taramıştır.



Şekil 273: Denek 5'in 2. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 6, konu seçimi ekranında önce elektrik direği resmine, sonra alttaki kitap ve bardak resimlerine bakmış, sonra da ünite resimlerini soldan sağa doğru taramış, tavşan resminde yoğunlaşmıştır.



Şekil 274: Denek 6'nın 2. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

### **Görev-3 (Animasyonu başlatın):**

- Denek 1, animasyonu başlatmak için sırayla animasyona, eğitsel ajana, ekranın alt kısmında bulunan kalemlik resmine bakmış, alttaki menüleri soldan sağa doğru taramıştır.



Şekil 275: Denek 1'in 3. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 2, animasyonu başlatmak için sırayla animasyona ve animasyon kontrol düğmelerine bakmış, Animasyonu Başlat düğmesi üzerinde yoğunlaşmıştır.



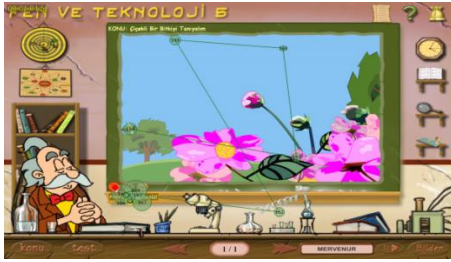
Şekil 276: Denek 2'nin 3. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 3, animasyonu başlatmak için ekranın sol kısmını aşağıdan yukarıya tarayarak animasyona bakmış, sonra ekranın sağındaki butonları yukarıdan aşağıya doğru tarayarak tekrar animasyona bakmıştır.



Şekil 277: Denek 3'ün 3. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 4, animasyonu başlatmak için sırayla animasyona ve animasyon kontrol düğmelerine bakmıştır.



Şekil 278: Denek 4'ün 3. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 5, animasyonu başlatmak için sırayla animasyondaki arıya ve animasyon kontrol düğmelerine bakmış, kontrol düğmeleri üzerinde yoğunlaşmıştır.



Şekil 279: Denek 5'in 3. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 6, animasyonu başlatmak için sırayla eğitsel ajanın önündeki kitaba, sayfa numarasına, isminin bulunduğu alana, Test ve Konu menülerine bakmış, ekranın sol tarafındaki menüleri aşağıdan yukarıya doğru taradıktan sonra animasyona, sonra da animasyon kontrol düğmelerine bakmıştır.



Şekil 280: Denek 6'nın 3. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

#### **Görev-4 (Bu konunun anlatımını içeren bölümü bulun):**

- Denek 1, konu anlatımının nerede olduğunu ararken önce animasyondaki arıya bakmış, sonra ekranın altında bulunan butonları soldan sağa doğru taramış, kalemlik resmine de bakmıştır.



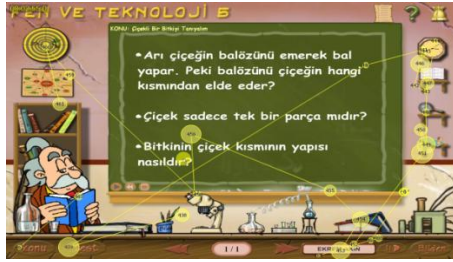
Şekil 281: Denek 1'in 4. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 2, konu anlatımının nerede olduğunu ararken animasyona, ekranın sağındaki menülere ve Kitaplık butonuna bakmış, ekranın sağındaki menüleri yukarıdan aşağıya doğru taramıştır.



Şekil 282: Denek 2'nin 4. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 3, konu anlatımının nerede olduğunu ararken önce Test menüsüne bakmış, ekranın sağında bulunan butonları yukarıdan aşağıya doğru taradıktan sonra Bilgi butonuna bakmış, sonra ekranın solundaki butonları yukarıdan aşağıya doğru taramıştır.



Şekil 283: Denek 3'ün 4. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 4, konu anlatımının nerede olduğunu ararken önce Etkinlikler butonundan başlayarak sola doğru, sonra ekranın altında bulunan menüleri soldan sağa, ekranın sağında bulunan menüleri aşağıdan yukarıya doğru taramıştır.



Şekil 284: Denek 4'ün 4. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 5, konu anlatımının nerede olduğunu ararken ekranın sol tarafını aşağıdan yukarıya doğru taramış, sonra animasyona, sonra da tekrar ekranın sol alt köşesine bulunan Konu ve Test menülerine bakmıştır.



Şekil 285: Denek 5'in 4. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 6, konu anlatımının nerede olduğunu ararken önce animasyonun konu başlığına, sonra sırayla animasyona, kalemlik resmine, konu menüsüne bakmış, ekranın sol tarafındaki menüleri aşağıdan yukarıya doğru taradıktan sonra Tarihçe, Laboratuvar ve Nasıl Çalışmalıyım butonlarına bakmıştır.



Şekil 286: Denek 6'nın 4. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

### **Görev-5 (Bu konuyla ilgili bir deney izleyin.):**

- Denek 1, deney butonunu ararken ilk önce animasyondaki arıya, sonra Laboratuvar ve Etkinlikler butonlarına bakmıştır.



Şekil 287: Denek 1'in 5. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 2, deney butonunu ararken sırayla Test menüsüne, animasyona, Arama butonuna, Etkinlikler butonuna ve Laboratuar butonuna bakmıştır.



Şekil 288: Denek 2'nin 5. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 3, deney butonunu ararken ilk önce Etkinlikler butonuna, sonra eğitsel ajanın önündeki kitap ve kalemlik resimlerine, sonra da Laboratuar butonuna bakmıştır.



Şekil 289: Denek 3'ün 5. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 4, deney butonunu ararken ilk önce Etkinlikler butonuna, sonra Laboratuar butonuna bakmış, burada yoğunlaşmış, Arama ve Not Defteri butonlarına baktıktan sonra tekrar Laboratuar butonuna bakmıştır.



Şekil 290: Denek 4'ün 5. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 5, deney butonunu ararken ilk önce ekranın altında bulunan menüleri soldan sağa doğru taramış, kalemlik resminin, Etkinlikler ve Laboratuvar butonlarının üzerinde yoğunlaşmıştır. Sonra sırayla animasyona ve Hedefler butonuna bakmıştır.



Şekil 291: Denek 5'in 5. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 6, deney butonunu ararken sırayla animasyondaki arıya, animasyon kontrol düğmelerine, eğitsel ajana bakmış, ekranın alt kısmını önce soldan sağa, sonra sağdan sola tarayarak Etkinlikler butonunda yoğunlaşmıştır.



Şekil 292: Denek 6'nın 5. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

### **Görev-6 (Konuyla ilgili bir test çözün):**

- Denek 1, test menüsünü ararken ilk önce eğitsel ajanın önündeki su bardağına, elindeki ve önündeki kitap resimlerine bakmış, sonra Kütüphane butonunda yoğunlaşmıştır.



Şekil 293: Denek 1'in 6. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 2, test menüsünü ararken ilk önce Etkinlikler butonuna, sonra Laboratuar butonuna ve sayfa numarasına, sonra da Test menüsüne bakmıştır.



Şekil 294: Denek 2'nin 6. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 3, test menüsünü ararken Etkinlikler butonundan başlayarak ekranın alt bölümünü sola doğru, sonra da sağdan sola doğru taramış, ekranın sağ tarafındaki menüleri de aşağıdan yukarıya doğru taramıştır.



Şekil 295: Denek 3'ün 6. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 4, test menüsünü ararken sırayla Laboratuar, Etkinlikler, Bilgi butonlarına bakmış, ekranın sağında bulunan butonları aşağıdan yukarıya doğru taramıştır.



Şekil 296: Denek 4'ün 6. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 5, test menüsünü ararken sırayla Laboratuvar butonuna, Etkinlikler butonuna, eğitsel ajanın önündeki kitap resmine, tekrar Etkinlikler butonuna ve Test menüsüne bakmıştır.



Şekil 297: Denek 5'in 6. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 6, test menüsünü ararken sırayla eğitsel ajanın önündeki kitap resmine, eğitsel ajana bakmış, ekranın altını soldan sağa doğru taradıktan sonra ekranın sağındaki butonlarda yoğunlaşmıştır.



Şekil 298: Denek 6'nın 6. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

### **Görev-7 (Sontestten 1. Soruyu cevaplayın.):**

- Denek 1, test seçim ekranında Başarı ve Soru yazılarına baktıktan sonra Ön Test ve Son Test butonlarına bakmıştır. Soru ekranındaysa önce soruya, sonra sırayla alttaki şıklardan birine, Yanıt Kartı butonuna, tekrar soruya ve üstteki şıklara bakmıştır.



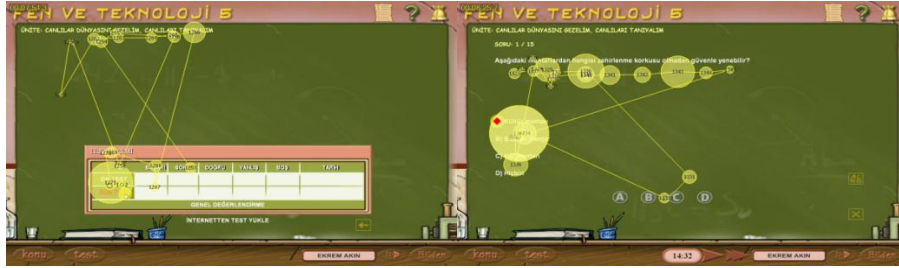
Şekil 299: Denek 1'in 7. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 2, test seçim ekranında sırayla Ön Test, Son Test, Genel Değerlendirme butonlarına ve Doğru yazısına bakmıştır. Soru ekranındaysa önce soruya, sonra üstteki şıklara bakmış, burada yoğunlaşmış, sonra alttaki şıklardan birine bakmıştır.



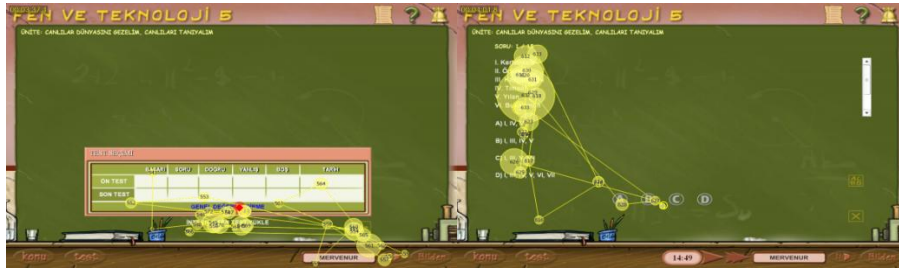
Şekil 300: Denek 2'nin 7. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 3, test seçim ekranında Başarı ve Soru yazılarıyla ünite başlığına baktıktan sonra Ön Test ve Son Test butonlarına bakmıştır. Soru ekranındaysa önce soruya, sonra üstteki şıklara ve alttaki şıklardan birine bakmıştır.



Şekil 301: Denek 3'ün 7. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 4, test seçim ekranında Genel Değerlendirme ve İnternette Test Yükle butonlarıyla Önceki Sayfa ve Ses Efektlerini Kapat butonlarına bakmıştır. Soru ekranındaysa önce soruya, sonra üstteki şıklara ve alttaki şıklara bakmıştır.



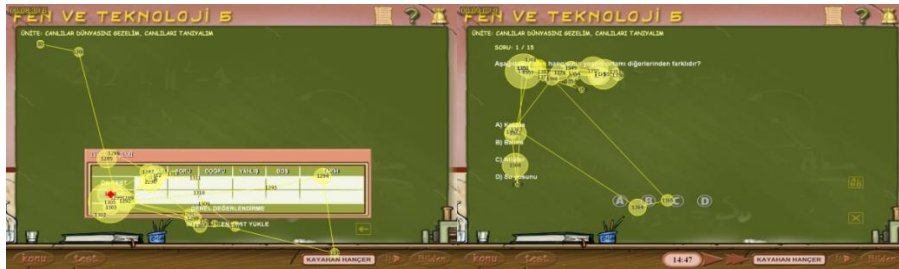
Şekil 302: Denek 4'ün 7. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 5, test seçim ekranında Ön Test, Son Test, Genel Değerlendirme ve İnternetten Test Yükle butonlarıyla Önceki Sayfa butonuna bakmıştır. Soru ekranındaysa önce soruya, sonra üstteki şıklara ve alttaki şıklardan birine bakmıştır.



Şekil 303: Denek 5'in 7. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 6, test seçim ekranında Test Seçimi başlığına, İnternetten Test Yükle butonuyla Son Test butonuna bakmıştır. Soru ekranındaysa önce soruya sonra üstteki şıklara ve alttaki şıklara bakmıştır.



Şekil 304: Denek 6'nın 7. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

### **Görev-8 (Testi bitirin, sonlandırın):**

- Denek 1, testi sonlandırmak için sırayla kalemlik ve bardak resmine, üstteki şıklardan birine, soruya, alttaki şıklardan birine ve Testten Çıkış butonuna bakmıştır.



Şekil 305: Denek 1'in 8. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)



- Denek 5, testi sonlandırmak için sırayla Konu ve Test menülerine, sürenin yazılı olduğu alana, üstteki şıklardan birine, ünite başlığına ve Testten Çıkış butonuna bakmıştır.



Şekil 309: Denek 5'in 8. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 6, testi sonlandırmak için sırayla üstteki şıklardan birine, kitap resmine, Konu ve Test menülerine ve Testten Çıkış butonuna bakmıştır.



Şekil 310: Denek 6'nın 8. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

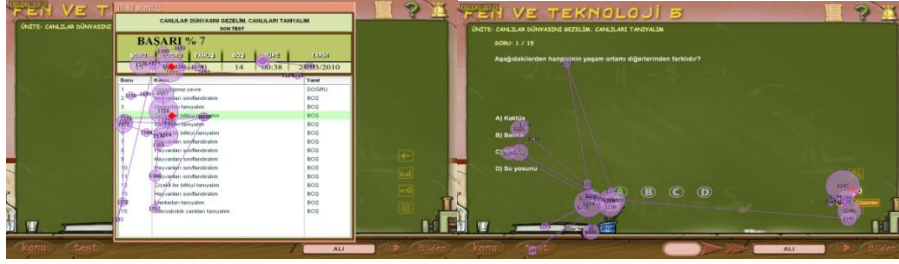
### **Görev-9 (1.sorunun çözümünü görün.):**

- Denek 1, başarıyı gösteren ekranda en fazla sorunun konusunun ve yanıtının gösterildiği alanlarda yoğunlaşmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise önce soruya ve üstteki şıklardan birine, sonra Çözümler ve Yanıt Kartı butonlarına bakmıştır.



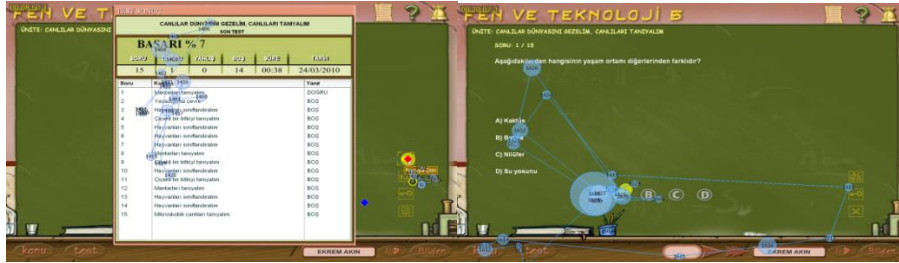
Şekil 311: Denek 1'in 9. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 2, başarıyı gösteren ekranda en fazla sorunun konusunun ve numarasının gösterildiği alanlara, doğru- yanlış ve soru sayılarına yoğunlaşmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise önce üstteki şıklara, sonra altta onay işaretiyle gösterilen şıkka, Çözümler ve Testten Çıkış butonlarına bakmıştır.



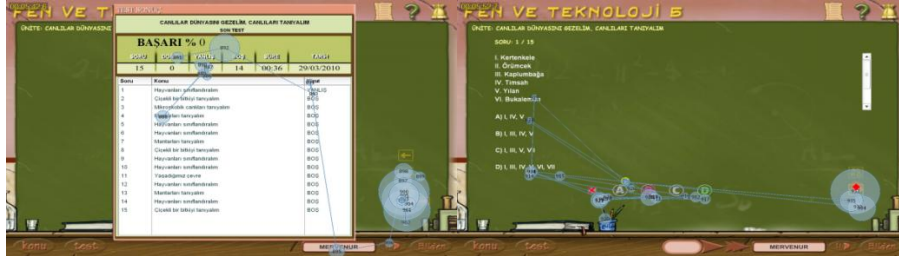
Şekil 312: Denek 2'nin 9. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 3, başarıyı gösteren ekranda en fazla başarı yüzdesine, soruların konularının gösterildiği alana ve Konuya Dön butonuna yoğunlaşmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise Test ve Konu menülerine baktıktan sonra ekranın alt tarafını soldan sağa doğru taramış, Çözümler butonuna, alttaki şıklara ve üstteki şıklara bakmıştır.



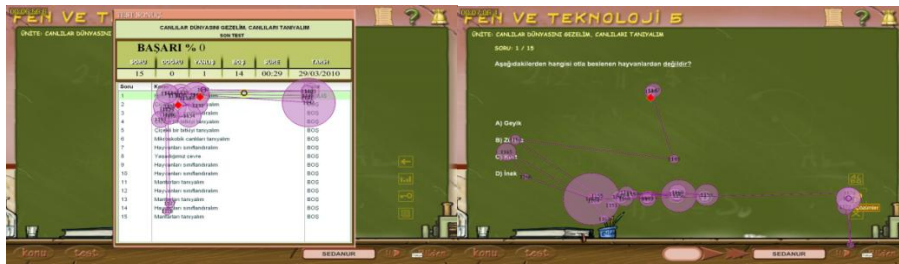
Şekil 313: Denek 3'ün 9. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 4, başarıyı gösteren ekranda sırayla sorunun konusuna, yanlış sayısına, sorunun yanıtına, isminin bulunduğu alana ve sağdaki butonlara bakmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise şıklara ve Çözümler butonuna bakmıştır.



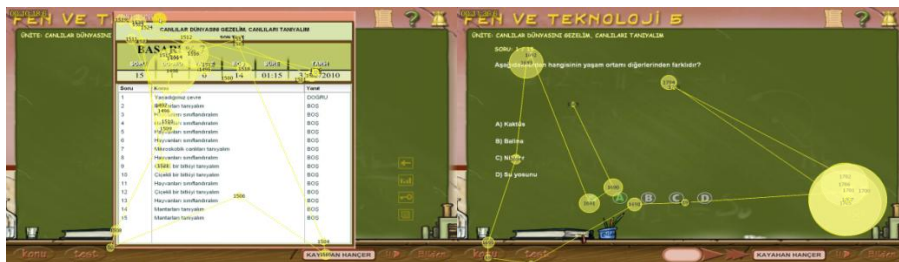
Şekil 314: Denek 4'ün 9. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 5, başarıyı gösteren ekranda en fazla sorunun konusunun ve yanıtının gösterildiği alanlarda yoğunlaşmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise altta yer alan şıklarda ve Çözümler butonunda yoğunlaşmıştır.



Şekil 315: Denek 5'in 9. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 6, başarıyı gösteren ekranda en fazla doğru sayısında, başarı yüzdesinde ve sorunun konusunun gösterildiği alanlarda yoğunlaşmıştır. Sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda ise önce altta onay işaretiyle gösterilen şıkka, sonra soruya, Konu ve Test menülerine, ardından da Yanıt Kartı ve Çözümler butonlarına bakmış, bu butonlarda yoğunlaşmıştır.



Şekil 316: Denek 6'nın 9. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

### **Görev-10 (Yazılımdan çıkın):**

- Denek 1, yazılımdan çıkmak için sırayla üstteki şıklardan birine, soruya, Nasıl Çalışmalıyım ve Çıkış butonlarına, sonra da Testten Çıkış butonuna bakmıştır.



Şekil 317: Denek 1'in 10. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 2, yazılımdan çıkmak için önce Nasıl Çalışmalıyım ve Çıkış menülerine, sonra Testten Çıkış butonuna ve Ses Efektlerini Kapat düğmesine bakmıştır.



Şekil 318: Denek 2'nin 10. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 3, yazılımdan çıkmak için önce Sonraki Soru butonuna, sonra sırayla Test menüsüne, Ses Efektlerini Kapat düğmesine, yazılım şirketinin isminin yazılı olduğu butona ve Testten Çıkış butonuna bakmıştır.



Şekil 319: Denek 3'ün 10. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 4, yazılımdan çıkmak için önce alttaki şıklardan birine, sonra Çözümler ve Testten Çıkış butonlarına bakmıştır.



Şekil 320: Denek 4'ün 10. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 5, yazılımdan çıkmak için sırayla isminin olduğu alana, Ses Efektlerini Kapat düğmesine, Test menüsüne, sonra da Testten Çıkış butonuna bakmıştır.



Şekil 321: Denek 5'in 10. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

- Denek 6, yazılımdan çıkmak için sırayla Nasıl Çalışmalıyım, Yardım ve Çıkış butonlarına bakmıştır.



Şekil 322: Denek 6'nın 10. görev sırasında ekranı tarama yolu (Scanpath Analizi)

#### 4.2.6. AOI Sequence Chart (İlgilenilen Alanların Sıra Grafiği) Analizi

Bu analiz türünde, yazılımın tüm ekranlarında yer alan önemli alanlar işaretlenmiş, bu alanlar görünme durumlarına göre aktif veya pasif hale getirilmiştir. Bu sayede bu alanlara ne kadar sıklıkla bakıldığı bilgisi grafiklerle elde edilebilmiştir. Bu alan yerlerinin anlaşılması için öncelikle ekran resimleri verilmiş, alanların nasıl isimlendirildikleri ekranlarda gösterilmiştir. Ardından grafiklere ve bu grafiklerin yorumlarına yer verilmiştir.

##### 4.2.6.1. Ekran Resimleri ve Grafikler:

- **İsim Giriş Ekranı (Görev-1):**



Şekil 323: İsim Giriş Ekranındaki Alanların Adlandırılışı (AOI Sequence Chart analizi için)

- **Konu Seçimi Ekranı (Görev-2):**



Şekil 324: Konu Seçim Ekranındaki Alanların Adlandırılışı (AOI Sequence Chart analizi için)

- **Konu Anlatım Ekranı (Görev-3, Görev 4, Görev 5, Görev 6):**



Şekil 325: Konu Anlatım Ekranındaki Alanların Adlandırılışı (AOI Sequence Chart analizi için)

- **Test Seçim Ekranı (Görev-7(1)):**



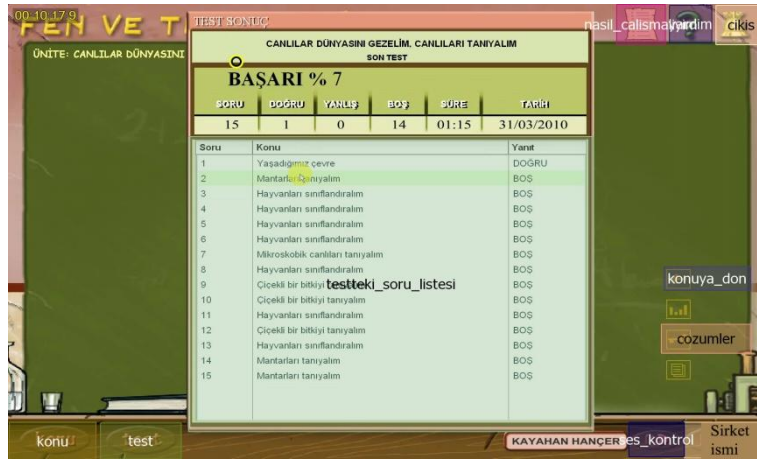
Şekil 326: Test Seçim Ekranındaki Alanların Adlandırılışı (AOI Sequence Chart analizi için)

- Soru Ekranı (Görev 7(2), Görev 8):



Şekil 327: Soru Ekranındaki Alanların Adlandırılması (AOI Sequence Chart analizi için)

- Başarıyı Gösteren Ekran (Görev 9(1)):



Şekil 328: Başarıyı Gösteren Ekrandaki Alanların Adlandırılması (AOI Sequence Chart analizi için)

- Doğru Cevabı Gösteren Ekran (Görev 9(2), Görev 10):



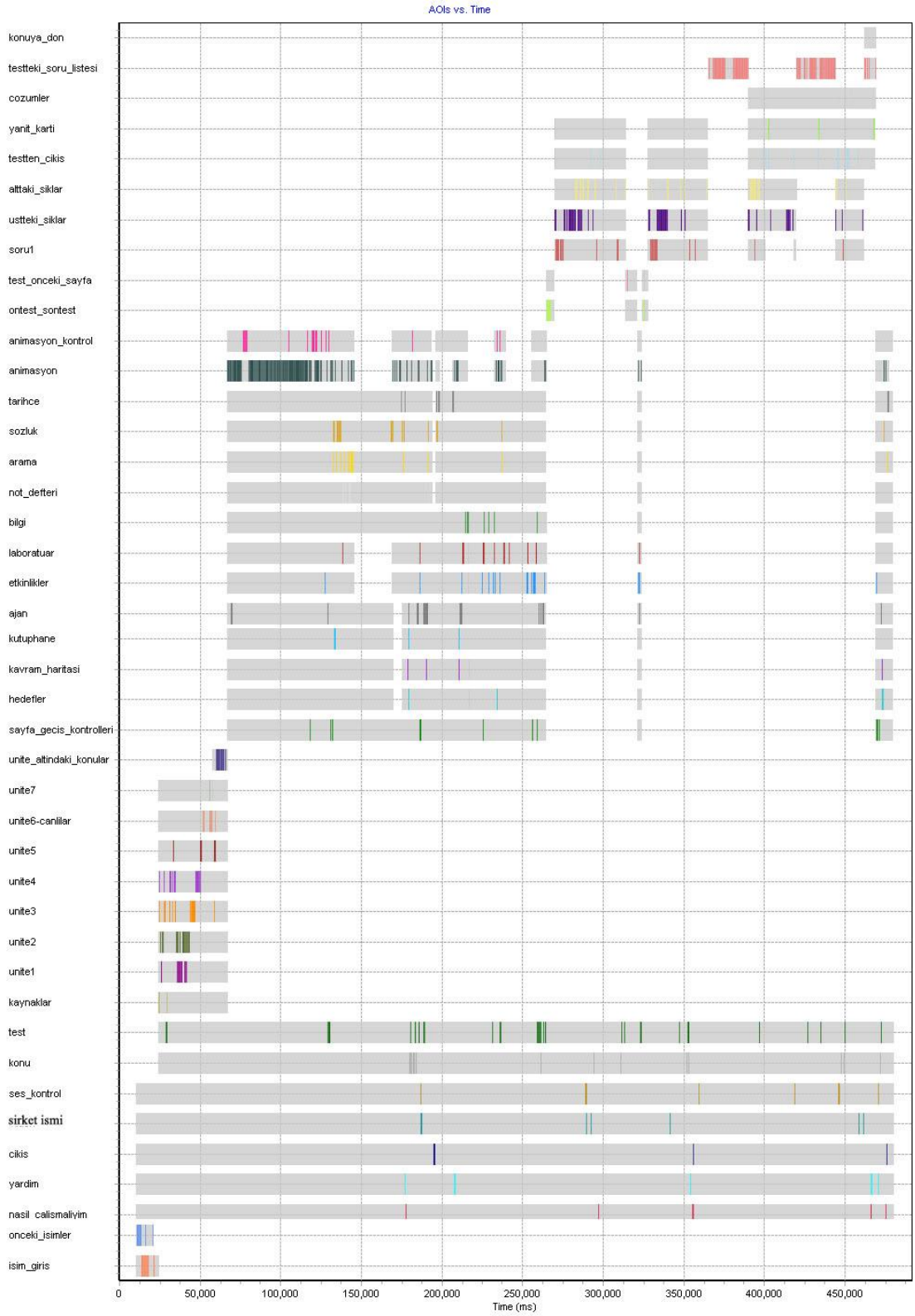
Şekil 329: Doğru Cevabı Gösteren Ekrandaki Alanların Adlandırılışı (AOI Sequence Chart analizi için)

## DENEK1:



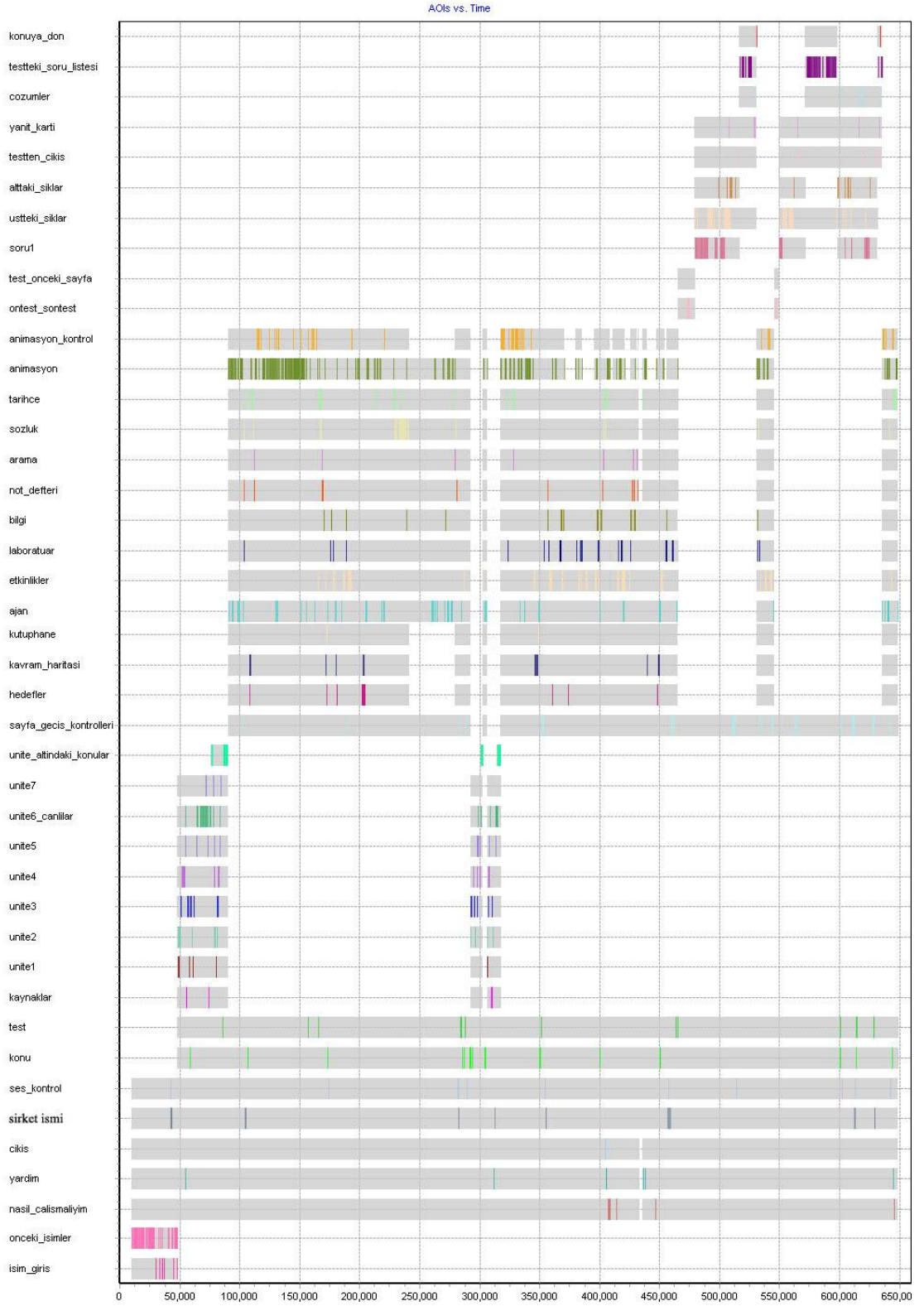
Tablo 11: Denek 1'in ekranlarda belirlenen alanlara bakma sıklığı ve bakma sırası (AOI Sequence Chart)

## DENEK2:



Tablo 12: Denek 2'nin ekranlarda belirlenen alanlara bakma sıklığı ve bakma sırası (AOI Sequence Chart)

## DENEK-3:



Tablo 13: Denek 3'ün ekranlarda belirlenen alanlara bakma sıklığı ve bakma sırası (AOI Sequence Chart)

## DENEK-4:



Tablo 14: Denek 4'ün ekranlarda belirlenen alanlara bakma sıklığı ve bakma sırası (AOI Sequence Chart)

## DENEK-5:



Tablo 15: Denek 5'in ekranlarda belirlenen alanlara bakma sıklığı ve bakma sırası (AOI Sequence Chart)

## DENEK-6:



Tablo 16: Denek 6'nın ekranlarda belirlenen alanlara bakma sıklığı ve bakma sırası (AOI Sequence Chart)

#### 4.2.6.2. AOI Sequence Chart Analizi Sonucu Elde Edilen Grafiklerden Çıkarılan Sonuçlar

1. Nasıl Çalışmalıyım butonuna Yardım butonundan daha çok bakılmıştır. (Nasıl Çalışmalıyım menüsü, kullanıcıların çalışırken nasıl bir yol izlemesi gerektiği bilgisini sunar. Yardım menüsü ise hangi butonun nerede olduğu bilgisini sunar. Denekler, verilen görevi gerçekleştiremediklerinde aradıkları butonu bulabilmek için Yardım butonu yerine Nasıl Çalışmalıyım butonuna tıklamışlardır.)
2. Çıkış butonuna çok az sayıda bakılmıştır. Bunun sebebi, işlevine uygun bir resimle gösterilmemesi olabilir. (Çıkış butonu zil resmiyle gösterilmiştir.)
3. Test seçim ekranındaki Önceki Sayfa butonuna neredeyse hiç bakılmamıştır.
4. Kütüphane butonuna, Bilgi butonundan daha az bakılmıştır. (İki buton da konuyla ilgili bilgi almayı sağlar. Kütüphane butonu daha detaylı bilgi sunmaktadır.)
5. Başarıyı gösteren ekranda bulunan Konuya Dön butonuna neredeyse hiç bakılmamıştır.
6. Konu anlatım ekranında en çok animasyona bakılmıştır.

### 4.3. EKRANLARIN KULLANIŞLILIK PROBLEMLERİ

Bu bölümde öncelikle yazılımda bulunan ekranların resimlerine yer verilmiştir. Bu ekranlarda gerçekleştirilmesi istenen görevlerin başarı ve hata oranları, tamamlanma süreleri, sesli düşünme ve göz izleme bulguları özetlenmiş, bu doğrultuda kullanılabilirlik problemleri (görev bazında) incelenmiştir.

#### 4.3.1. İsim Giriş Ekranının Kullanılabilirlik Problemleri(Görev- 1)



Şekil 330: İsim Giriş Ekranı

#### Başarı ve Hata Oranları, Tamamlanma Süresi:

Bu görev %90 oranında başarılmış, sekiz denek hiç hata yapmadan bu görevi gerçekleştirirken bir denek 6 tane hata, diğer bir denek ise 1 tane hata yapmıştır. En kısa zamanda tamamlanan görev budur. (Ortalama 18,7 sn).

#### Sesli Düşünme Bulguları:

Sesli düşünme bulgularına göre 1. denek, adını yazdıktan sonra nereye basacağını sormuştur. 3. denek, ismini yazdıktan sonra (Enter tuşuna basmadan) yazılıma giriş yaptığını söylemiştir. 5. denek, ismini yazdıktan sonra ne yapacağını sormuş, önceden yazılıma girenlerin isimleri üzerinde gezinmiştir. 4 defa yazılım şirketinin

isminin bulunduğu butona tıklamış, bu butona tıkladığında gözüken Güncelle komutunu denemiş, en sonunda bulamadığını söylemiş, yardımla yazılıma giriş yapabilmiştir. 9. denek ise, yazılıma ismini yazmak yerine, isim listesinden kendi ismini bularak buna tıklamış, çıkan “Hoş geldin. Son olarak şu tarihte, şu konuda kalmıştın. Programa kaldığın yerden devam etmek ister misin?” yazılı onay penceresini okumadan Evet butonuna tıklamış, konu seçim ekranını görüntüleyememiştir.

### **Göz İzleme Bulguları:**

- Deneklerin yazılıma giriş ekranında en uzun süre baktığı alanlar: (Gridded- Dwell time ve heatmap (sıcaklık haritası) analizlerinden elde edilen bulgular):
  1. İsim giriş alanı.
  2. Önceden yazılıma girenlerin isimlerinin bulunduğu liste
  3. Yazılım şirketinin isminin bulunduğu buton
  4. Arka plan resminin bir parçası olan cihaz resmi.
- Deneklerin yazılıma giriş ekranında en fazla sayıda odaklandıkları alanlar: (Gridded- Fixation Count analizinden elde edilen bulgular):
  1. İsmi yazılacağı alan
  2. Önceden yazılıma giren kişilerin isimlerinin bulunduğu liste
  3. Yazılım şirketinin isminin yazılı olduğu buton.
- Bakma sırası (Gridded- Sequence ve Scanpath (tarama yolu) analizinden elde edilen bulgulara göre):
  1. İsim giriş alanı
  2. Önceden yazılıma girenlerin isimlerinin bulunduğu liste.

### Kullanışlılık Problemleri:

1. İsim girişi yapıldıktan sonra bir Giriş veya Tamam düğmesinin bulunmayışı, deneklerin kafasını karıştırmıştır. Bazı denekler, klavyedeki Enter tuşunu kullanmaları gerektiğini düşünememişler, yazılıma giriş yapabilmek için ekrandaki başka nesnelere yönelmişlerdir. (Yazılım şirketinin isminin bulunduğu buton gibi).
2. Yazılıma önceden giriş yapanların isimlerinin bulunduğu listenin işlevinin açık olmadığı düşünülmektedir. Ayrıca aynı isimli bir başka kişinin bu isim listesindeki ismi kullanarak giriş yapması, onay penceresini okumaması durumunda kullanıcının konu seçim ekranını görememesine neden olmaktadır.
3. Arka plan resmi olarak konan ve hiçbir işlevi olmayan cihaz resmi (sağ alt köşede), kullanıcının en uzun süre baktığı alanlar arasında olup, dikkatini dağıtmaktadır. Ekranda bunun gibi gereksiz öğelere yer verilmemelidir.
4. Deneklerin yazılıma giriş ekranında en çok odaklandıkları alanlar, ekranda yazı içeren alanlardır. Bundan dolayı kullanıcının, yazılıma giriş yapmak için yazı içeren bir buton aradığı düşünülmüştür.

#### 4.3.2. Konu Seçimi Ekranının Kullanışlılık Problemleri (Görev-2):



Şekil 331: Konu Seçimi Ekranı

### **Başarı ve Hata Oranları, Tamamlanma Süresi:**

Bu görev %100 oranında başarılmış, deneklerin hiçbiri bu görevi gerçekleştirirken hata yapmamıştır. 10 görev içinde 5. sırada tamamlanmıştır. (Ortalama 28,1 sn).

### **Sesli Düşünme Bulguları:**

Sesli düşünme bulgularına göre 3. ve 6. denekler, tavşan resminin Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesi olabileceğini söyleyerek tavşan resmi üzerine vurgu yapmıştır. 4. denek ise bunu bir yılan resmine benzetmiştir. 5. denek, tavşan resmi dışındaki resimleri bu konuyla ilgili bulmadığını söylemiştir. 10. denekse, tavşan canlı olduğundan onu seçeceğini, kaplanın da canlı olduğunu ama resimde hareketli bir şekilde gösterilmesi dolayısıyla bunun kuvvet ve hareket konusunu anımsattığını dile getirmiştir.

### **Göz İzleme Bulguları:**

- Deneklerin konu seçimi ekranında en uzun süre baktığı alanlar: (Gridded- Dwell time ve heatmap (sıcaklık haritası) analizlerinden elde edilen bulgular):
  1. Tavşan resmiyle gösterilen Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesi
  2. Bu ünitenin altındaki konu başlıkları
  3. Atom resmiyle gösterilen Maddenin Değişimi ve Tanınması ünitesi
- Deneklerin konu seçimi ekranında en fazla sayıda odaklandıkları alanlar: (Gridded- Fixation Count analizinden elde edilen bulgular):
  1. Tavşan resmiyle gösterilen Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesi
  2. Bu ünitenin konu başlıkları
  3. Atom resmiyle gösterilen Maddenin Değişimi ve Tanınması ünitesi
  4. Dünya resmiyle gösterilen Dünya, Güneş ve Ay ünitesi

5. Elektrik direği resmiyle gösterilen Yaşamımızdaki Elektrik ünitesi ve kaplan resmiyle gösterilen Kuvvet ve Hareket ünitelerine ise daha az sayıda bakmıştır.

- Bakma sırası (Gridded- Sequence ve Scanpath (tarama yolu) analizinden elde edilen bulgulara göre):
  1. Kaplan, atom veya insan resimleri, ünite başlığı,
  2. Elektrik direği resmi, dünya resmi,
  3. Tavşan resmi, tavşan resminin altındaki konu başlıkları
  4. Arka plan resminin bir parçası olan kitap ve bardak resimleri

#### **Kullanışlılık Problemleri:**

1. Üniteler resimlerle gösterilmektedir ve ünite isimleri, bu resimlerin üzerine fareyle gelinmediği sürece gözükmemektedir. Bu yüzden kullanıcılar ünite isimlerini okuyabilmek için tüm resimlerin üzerinde fareyle durmak zorunda kalmıştır.
2. Kullanıcılar genel olarak resimleri soldan sağa doğru taramıştır. Bu nedenle aradıkları üniteyi bulabilmeleri için tüm ünite resimlerinin üzerinden geçmeleri gerekmiştir.
3. Resimler yeteri kadar açıklayıcı değildir, kullanıcılar bu resimlerin hangi üniteyi simgelediğini anlayamamış, ünite isimlerini okuma ihtiyacı duymuştur. Dördüncü denek, tavşan resmini yılan resmine benzetmiştir.
4. Ünitelerin sadece resimlerle gösterildiği bir ekranda herhangi bir işlevi bulunmayan resimlere yer verilmesi (kitap ve bardak resimleri gibi) kullanıcının dikkatini dağıtmıştır.

### 4.3.3. Konu Anlatım Ekranının Kullanışlılık Problemleri (Görev 3, 4, 5, 6)



Şekil 332: Konu Anlatım Ekranı

#### 4.3.3.1. Görev 3 ile İlgili Bulgular: (Animasyonu Başlatma)

##### Başarı ve Hata Oranları, Tamamlanma Süresi:

Bu görev %80 oranında başarılmıştır. Birinci denek bu görevi gerçekleştirirken 2 hata, sekizinci denek ise 1 hata yapmış, diğer denekler görevi hatasız tamamlamıştır. 10 görev içinde 2. sırada tamamlanmıştır. (Ortalama 21,2 sn).

##### Sesli Düşünme Bulguları:

Sesli düşünme bulgularına göre birinci denek, animasyonu nereden başlatacağını bulamamış, ekrandaki butonlar üzerinde gezinmiş, sırasıyla Kavram Haritası, Bilgi ve Kütüphane butonlarını deneyerek buralarda olup olmadığını sormuş, gözlemcinin yardımıyla animasyonu başlatabilmiştir. Yedinci denek, Animasyonu Başlat yazısının gözüktüğü ok işaretine tıklayarak animasyonu başlatabileceğini söylemiştir. Sekizinci denek, animasyonu başlatmak için Nasıl Çalışmalıyım butonuna, Yardım

butonuna, Tarihçe butonuna bakarak bunların olamayacağını söylemiş, sonra da animasyonun ne demek olduğunu bilmediğini dile getirmiştir. Gözlemcinin yardımıyla animasyonu başlatabilmiştir.

### **Göz İzleme Bulguları:**

- Deneklerin animasyonu başlatmaya çalışırken en uzun süre baktığı alanlar: (Gridded-Dwell time ve heatmap (sıcaklık haritası) analizlerinden elde edilen bulgular):
  1. Animasyon kontrol düğmeleri ve animasyon
  2. Ekranın altında yer alan butonlar (Konu ve Test menüsü, arka plan resminin bir parçası olan kalemlik resmi, Etkinlikler butonu, Laboratuar butonu, yazılım şirketinin isminin yer aldığı bölüm)
  3. Ekranın sağ tarafında bulunan butonlar (Tarihçe, Sözlük, Arama, Not Defteri), ekranın solundaki Kavram Haritası butonu
  4. Eğitsel ajan (gözlerine bakılmıştır).
- Deneklerin animasyonu başlatmaya çalışırken en fazla sayıda odaklandıkları alanlar: (Gridded- Fixation Count analizinden elde edilen bulgular):
  1. Animasyon kontrol düğmeleri
  2. Laboratuar butonu
  3. Saat şeklinde gösterilen Tarihçe butonu
  4. Etkinlikler butonu, Sözlük butonu ve Not Defteri butonu.
  5. Eğitsel ajan.
- Bakma sırası (Gridded- Sequence ve Scanpath (tarama yolu) analizinden elde edilen bulgulara göre):
  1. Animasyon (animasyondaki arı resmine bakılmıştır)
  2. Animasyon kontrol butonları
  3. Eğitsel ajan.
  4. Ekranın en altında yer alan butonlar (Sonraki Konu butonu, isminin yazılı olduğu bölüm, sayfa numarası).

### **Kullanışlılık Problemleri:**

Bu yazılım ilköğretim 5. sınıf öğrencilerine yönelik olarak hazırlandığından, kullanılan terimler, hitap edilen kesimin seviyesine uygun olmalıdır. Deneklerin bir kısmı, “animasyon” kelimesinin ne anlama geldiğini bilmediğinden ekranın farklı yerlerinde animasyonu aramış, animasyonu başlatma görevinde zorlanmıştır. Animasyonu en çok ekranın altında ve sağında aramışlardır.

### **4.3.3.2. Görev 4 ile İlgili Bulgular: (Konu Anlatımını Bulma)**

#### **Başarı ve Hata Oranları, Tamamlanma Süresi:**

Bu görev %30 oranında başarılmıştır. Bu görevi gerçekleştirmeye çalışırken yapılan hata sayısı toplamı 15'tir. 10 denek içinden sadece 3 tanesi bu görevi hatasız bir şekilde tamamlamıştır. 10 görev içinde en son sırada tamamlanmıştır. (Ortalama 64 sn).

#### **Sesli Düşünme Bulguları:**

Sesli düşünme bulgularına göre 2. denek, konu anlatımının sağ taraftaki menüde olabileceğini söylemiş, sağ taraftaki menülerden sözlük, not defteri, tarihçe ve arama bölümlerinde konu anlatımının olabileceğini düşünmüş, buraları denemiştir. Not Defterini, burada bir şey olmadığını söyleyerek kapatmış, Tarihçe bölümünü ise, çalıştığı konunun isminin yer aldığı bölümü okuduktan sonra kapatmıştır. Konu menüsünde, Test menüsünde, olabileceğini düşünmüş, sonra Bilgi butonunu fark ederek Bilgi butonuna tıklamıştır. 3. denek, kitap resmiyle gösterilen Sözlük bölümünden bilgi alınabileceğini söylemiş, burada bulamayınca ekranda aramaya devam etmiş, Konu menüsüne tıklamıştır. Bulamadığını söyleyince gözlemcinin yardımıyla Bilgi butonuna erişmiştir. 4. Denek, kitap resminde bilgi olabileceğini söyleyerek Bilgi butonuna tıklamıştır. 5. denek ise önce Konu menüsüne tıklamış, sonra sağ taraftaki menülerden Sözlük, Arama ve Not Defteri butonlarına bakmış, ardından kitaplarda olabileceğini söyleyerek Bilgi butonuna tıklamıştır. 7. denek de

önce Konu menüsünü, ardından kitap resimleriyle gösterilen Bilgi butonunu denemiştir. 8. denek, sayfa resmiyle gösterilen Nasıl Çalışmalıyım butonunda, kitap resmiyle gösterilen Sözlük ve Not Defteri butonlarında ve Bilgi butonlarında konu anlatımı olabileceğini söylemiş, kararsız kalarak bulamadığını belirtmiştir. Sözlük butonunu, ardından Bilgi butonunu denemiştir. 9. denek önce not defterini denemiş, ardından Kütüphane butonuna tıklayarak konu anlatımına ulaşmıştır. 10. Denek, önce animasyondaki çiçeklerin polenlerinde konu anlatımının olduğunu düşünmüş, sonra Sözlük butonuna bakarak “defterde olabilir, defterde bir şey yazdığı için bize bir şey anlatabilir” demiştir. Sonra Tarihçe butonunu, ardından da Kütüphane butonunu denemiştir.

### **Göz İzleme Bulguları:**

- Deneklerin konu anlatımını bulmaya çalışırken en uzun süre baktığı alanlar: (Gridded- Dwell time ve heatmap (sıcaklık haritası) analizlerinden elde edilen bulgular):
  1. Etkinlikler butonu
  2. Konu ve Test menüleri- Sözlük butonu- Bilgi butonu - Not defteri
  3. Arama butonu- Laboratuar butonu- eğitsel ajanın önünde bulunan kitap ve kalemlik resimleri- sağ alt köşede bulunan cihaz resmi
- Deneklerin konu anlatımını bulmaya çalışırken en fazla sayıda odaklandıkları alanlar: (Gridded- Fixation Count analizinden elde edilen bulgular):
  1. Bilgi- Sözlük- Konu menüsü- Etkinlikler
  2. Laboratuar- Arama- Animasyon
  3. Not defteri- Tarihçe
- Bakma sırası (Gridded- Sequence ve Scanpath (tarama yolu) analizinden elde edilen bulgulara göre):
  1. Animasyon- Önceki Sayfa- Kullanıcının isminin olduğu alan- Konu başlığı
  2. Laboratuar butonu- Etkinlikler butonu
  3. Sözlük butonu- Test ve Konu menüleri

4. Eğitsel ajanın önünde duran kitap ve kalemlik
5. Bilgi butonu

Ekranın altında bulunan butonların genelde soldan sağa doğru tarandığı görülmüş, eğer ekranın altından taramaya başlandıysa ekranın sağındaki menülerin aşağıdan yukarıya doğru tarandığı gözlenmiştir. (Ters L oluşturacak şekilde).

### **Kullanışlılık Problemleri:**

1. Denekler, konuyla ilgili bilgi alabilecekleri yer olarak ilk önce kitap ve defterlerini düşünmüşler, bu doğrultuda ekranda bulunan defter ve kitap resimlerinin konu anlatımını içerebileceğini söylemişlerdir. Ekranda kitap resmiyle gösterilen birden fazla buton bulunmaktadır. Kütüphane ve Bilgi butonları (buralardan bilgi alınabilmektedir), eğitsel ajanın önünde bulunan ve bir işlevi olmayan kitap, Not Defteri butonu, Sözlük butonu ve Nasıl Çalışmalıyım menüsü hep kitap, defter veya sayfa resmiyle gösterilmiştir. Bu da kullanıcıların kavram karmaşası yaşamasına neden olmuştur.
2. Konu menüsünde konu anlatımının olabileceği düşünülerek bu menüye tıklanması, denekleri ünite seçim ekranına döndürmekte, tekrar ünite ve konu seçimi yapmalarını gerektirmektedir. Bu menünün daha açık bir şekilde ifade edilmesi (Konu Listesi gibi), kullanıcıları bu kavram karmaşasından kurtarabilir.
3. Kitap resmiyle gösterilen diğer butonlar dikkat çekerken Kütüphane bölümüne çok bakılmamasının sebebi, Kütüphane menüsünün eğitsel ajanın arkasında kalması, yarısının gözükmemesi ve arka planla çok bütünleşik durması olabilir.
4. Eğitsel ajanın önünde bulunan kitap ve kalemlik resimleriyle sağ alt köşede bulunan cihaz resmi, kullanıcının dikkatini dağıtan unsurlardır.
5. Etkinlikler butonu, en uzun süre bakılan ve en fazla sayıda odaklanılan alanlardan biridir. Bunun sebebi, Etkinlik kelimesinin anlamının denekler için çok net olmaması ve mikroskop resminin konu anlatımını sunabileceği düşüncesi olabilir.
6. Tarihçe olarak isimlendirilen ve saat resmiyle gösterilen butona tıklayarak neyin görüntülenebileceği net değildir. Denek bu ekranı, çalıştığı konunun ismini okuyup kapatmıştır.

7. Not Defteri bölümünün, kullanıcıların istedikleri yerleri not almalarını sağladığı bilgisi açık değildir. Kullanıcılar, önceden not alınmış bilgileri görüntüleyebileceklerini (kendi defterlerinde olduğu gibi) ve bu alandan bilgi alabileceklerini düşünmüşlerdir. Not Defteri bölümünde bulunan, hangi konuyla ilgili not alınmak isteniyorsa o konunun seçilerek alınan notların daha düzenli bir şekilde saklanmasını sağlayan konu seçim alanını kullanıcılar, bilgi almak istedikleri konuyu seçmek için kullanmışlardır.
8. Konuyla ilgili bilgi alınacak yeri bulamayan deneklerden bazıları, Arama butonunu kullanarak konu anlatımını bulmaya çalışmışlardır. Hâlbuki yazılımdaki Arama butonu, sadece bir üniteye veya konuya hızlı erişimi sağlar ve aranan kelimeyle ilgili bilgi sunar. Yazılımda konunun anlatıldığı yeri bulmada kullanıcılara asıl yardımcı olacak buton Yardım butonudur ancak hiçbir denek bu butonu kullanmamıştır. Arama- Yardım ve Nasıl Çalışmalıyım butonları, görevleri farklı olmakla beraber deneklere benzer şeyleri çağrıştırmaktadır. Denekler, Nasıl Çalışmalıyım ve Arama butonlarını daha çok tercih ederken asıl aradıkları bilginin Yardım bölümünde olması ise zaman kaybetmelerine ve kafalarının karışmasına neden olmaktadır. Bu butonlardaki içeriklerin tek bir butonla daha düzenli bir şekilde verilmesi, kullanıcıların aradıkları şeylere daha rahat bir şekilde erişmelerine imkân tanıyabilir.
9. Konuyla ilgili bilgi alınmasını sağlayan Bilgi butonu, eğitsel ajanın önünde bulunan kitap resmine çok benzer olup yeteri kadar dikkat çekici değildir. Genel olarak denekler Bilgi butonuna diğer butonlardan daha sonra bakmışlardır. Bilgi butonunun daha kolay görülebilen bir yerde ve daha anlaşılır bir şekilde verilmesi gerekir.

#### 4.3.3.3. Görev 5 ile İlgili Bulgular: (Deney İzleme)

##### **Başarı ve Hata Oranları, Tamamlanma Süresi:**

Bu görev %60 oranında başarılmıştır. Bu görevi gerçekleştirmeye çalışırken deneklerin yaptığı hata sayısı toplamı 8'dir. Onuncu denek 5 hata, birinci, altıncı ve dokuzuncu denekler ise birer hata yapmıştır. 10 görev içinde 9. sırada tamamlanmıştır. (Ortalama 49,9 sn).

##### **Sesli Düşünme Bulguları:**

Sesli düşünme bulgularına göre 1. denek, deneyin Etkinlikler butonunda olabileceğini söyleyerek önce burayı denemiş, burada olmadığını görünce Laboratuvar butonuna tıklamıştır. 4. denek, laboratuvar ve deney resimlerinin olduğunu söylediği Laboratuvar butonuna tıklayarak, deneyi izlemiştir. 5. denek ise deney dendiğinde aklına burası geldiği için Laboratuvar butonuna tıklamıştır. 6. denek, mikroskop resmiyle gösterilen Etkinlikler butonundan deney izleyebileceğini söyleyerek burayı denemiş, burada olmadığını görünce bulamadığını ifade etmiş, gözlemcinin yardımıyla Laboratuvar butonuna tıklamıştır. 9. denek, Etkinlikler, Laboratuvar ve Bilgi butonlarına baktıktan sonra, mikroskop resmiyle gösterildiği için Etkinlikler butonundan deney izleyebileceğini söylemiştir. Etkinlikler butonuna tıklayarak etkinlikler penceresini inceledikten sonra burada olmadığını söylemiş, Laboratuvar butonuna tıklamıştır. 10. denek ise, önce Kavram Haritası butonuna tıklayarak deney izleyebileceğini söylemiş, burada bir konudan başka şeylerin anlatılıyor olabileceğini düşündüğünü belirtmiştir. Sonra Arama bölümünde olabileceğini söylemiş, burayı inceleyerek kapatmış, sonra tekrar Arama bölümünü açarak bu bölümden deneyleri arayabileceğini söylemiştir. Arama bölümünden çiçekli bir bitkiyi tanıyalım konu başlığına birkaç kere tıkladıktan sonra Kavram Haritası penceresine tıklamış, burayı da kapattıktan sonra not defterini açarak Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesini seçmiştir. Sonra Etkinlikler butonunda deney olabileceğini söylemiş, etkinliklerin deneyle anlatılabileceğini belirtmiştir. Tarihçe ve Bilgi

butonlarını da düşündükten sonra gözlemcinin yardımıyla Laboratuar butonuna tıklamıştır.

### **Göz İzleme Bulguları:**

- Deneklerin deneyi bulmaya çalışırken en uzun süre baktığı alanlar: (Gridded-Dwell time ve heatmap (sıcaklık haritası) analizlerinden elde edilen bulgular):
  1. Etkinlikler butonu
  2. Laboratuar butonu
  3. Test menüsü
  4. Not Defteri, Sözlük ve Arama butonları, eğitsel ajanın önündeki kitap ve kalemlik resimleri.
- Deneklerin deneyi bulmaya çalışırken en fazla sayıda odaklandıkları alanlar: (Gridded- Fixation Count analizinden elde edilen bulgular):
  1. Etkinlikler butonu
  2. Laboratuar butonu
  3. Test menüsü, Not Defteri, Sözlük, Arama butonları ile eğitsel ajanın önünde bulunan kitap ve kalemlik resimleri.
- Bakma sırası (Gridded- Sequence ve Scanpath (tarama yolu) analizinden elde edilen bulgulara göre):
  1. Animasyon ve animasyon kontrol düğmeleri
  2. Laboratuar
  3. Etkinlikler
  4. Eğitsel ajan
  5. Test menüsü, Sözlük ve Arama butonları

### **Kullanışlılık Problemleri:**

1. Etkinlikler butonu mikroskop resmiyle, Laboratuar butonu ise deney malzemelerinin resimleriyle gösterilmektedir. İki butonun gösteriliş şekli de deneyi çağrıştırdığından denekler kavram karmaşası yaşamış, Etkinlikler

butonuna Laboratuvar butonundan daha uzun süre bakıp daha fazla sayıda odaklanmış, önce bu butonu denemişlerdir.

2. “Etkinlikler” kelimesi denekler için yeterince açıklayıcı değildir. Denekler, Etkinlikler bölümüne tıklayınca kadar buranın içeriği hakkında doğru bir fikir edinememiş, bu bölümde ne olduğunu tahmin edememişler, mikroskop resmiyle gösterildiği için burada deney olabileceğini düşünmüşlerdir. Etkinliklerin deneyle anlatılabileceğini ifade etmişlerdir. Etkinlikler bölümünün, kullanıcıların daha kolay anlayabileceği bir isimle gösterilmesi gereklidir.
3. Kavram Haritası bölümü, 5. Sınıf öğrencilerinin daha kolay anlayabileceği bir isimle gösterilmelidir. Denekler, atom çekirdeğine benzer bir resimle gösterilen bu butonda deney izleyebileceklerini, burada bir konudan başka şeylerin anlatılıyor olabileceğini düşündüklerini belirtmiştir.
4. Kullanıcılar, Arama bölümünden deneyleri arayabileceğini söylemiş, bu bölümden çiçekli bir bitkiyi tanıyalım konu başlığını seçerek deneyi görüntülemeye çalışmışlardır. Yazılımda deneyin olduğu bölümü bulmada kullanıcılara asıl yardımcı olacak buton Yardım butonudur ancak hiçbir denek bu butonu kullanmamıştır.
5. Denekler deney butonunu ararken, eğitsel ajanın kitabını alıp okumaya başlaması gibi davranışları, deneklerin dikkatini çekmekte, önce eğitsel ajana bakmaktadırlar. Bu tür dikkat dağıtıcı özelliklerin yazılımda bulunmaması gerekir.

#### **4.3.3.4. Görev 6 ile İlgili Bulgular: (Testi Açma)**

##### **Başarı ve Hata Oranları, Tamamlanma Süresi:**

Bu görev %50 oranında başarılmıştır. Bu görevi gerçekleştirmeye çalışırken deneklerin yaptığı hata sayısı toplamı 15'tir. Deneklerin beşi bu görevi hatasız tamamlarken kalan beş denek ise testi açmada zorlanmışlardır. 10 görev içinde 7. sırada tamamlanmıştır. (Ortalama 46 sn).

### **Sesli Düşünme Bulguları:**

Sesli düşünme bulgularına göre birinci denek, test butonunun Kütüphane menüsünde, Not Defterinde ve Hedefler bölümünde olabileceğini düşünmüş, buraları denedikten sonra Test menüsünü görmüştür. 3. denek, Nasıl Çalışmalıyım penceresini, Etkinlikleri, Bilgi ve Not Defteri bölümlerini denemiş, Not Defteri bölümünde bir şey olmadığını söyleyerek burayı kapatmış, Nasıl Çalışmalıyım penceresini tekrar açarak buradaki bir cümleyi okuyup kapatmış, ekrandaki butonlar üzerinde gezindikten sonra Test menüsüne tıklamıştır. 4. denek, ekranın sağ tarafında bulunan Arama, Sözlük, Tarihçe ve Nasıl Çalışmalıyım butonlarına baktıktan sonra Nasıl Çalışmalıyım butonuna tıklamayı düşünmüş, o sırada Test menüsünü fark etmiştir. 6. denek ekranın sağ tarafında bulunan Not Defteri butonunu yaprak teste benzettiğini söyleyerek Not Defterini görüntülemiş, sonra buranın not yazılan bir yer olduğunu anladığını söyleyerek Not Defterini kapatmıştır. Etkinliklerde test olabileceğini düşünmüş, sonra sağdaki menülerin üzerinde gezinmiş, test menüsünü bulamadığını söylemiş, gözlemcinin yardımıyla Test menüsünü görüntülemiştir. 8. denek, eğitsel ajanın önündeki kitapta test olabileceğini söylemiştir. Sözlük butonuna tıklamayı düşünmüş ama Sözlük yazdığı için vazgeçmiştir. Bilgi butonunda da olmadığını söylemiş, Etkinlikler butonunu denemiştir. Ekranda sayfalı kitaplı bir yerde testin olabileceğini ifade etmiş, oraları da denediğini ve bulamadığını belirtmiş, gözlemcinin yardımıyla Test menüsünü görüntülemiştir. 9. denek test menüsünü ararken sırayla Kütüphane, Tarihçe (Tarihçe butonuna saat demiştir), Sözlük, Arama, Not Defteri, Bilgi ve Nasıl Çalışmalıyım butonlarının üzerinden geçmiş, sonra Test menüsünü fark etmiştir. 10. Denek, önce Etkinlikler butonunda testlerin olabileceğini söylemiş, Etkinlikler penceresindeki menüye baktıktan sonra burayı kapatmıştır. Sonra Not Defterinde testlerin olabileceğini söylemiş, Not defterini açarak Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesini seçtikten sonra burayı kapatmıştır. İki tane kitap resmiyle gösterildiğini söylediği Bilgi butonuna, kitaplarda testlerin olabileceğini söyleyerek tıklamış, gözlemcinin yardımıyla Test menüsünü bulabilmiştir.

## **Göz İzleme Bulguları:**

- Deneklerin testi bulmaya çalışırken en uzun süre baktığı alanlar: (Gridded- Dwell time ve heatmap (sıcaklık haritası) analizlerinden elde edilen bulgular):
  1. Test ve Konu menüsü
  2. Kütüphane menüsü, Nasıl Çalışmalıyım butonu, ekranın sağ tarafındaki butonlar (Not Defteri, Tarihçe, Sözlük ve Arama butonları ile ekranın sağ alt köşesinde bulunan cihaz resmi)
  3. Etkinlikler ve Laboratuvar butonları
  4. Eğitsel ajanın önündeki kitap ve kalemlik resimleri
- Deneklerin testi bulmaya çalışırken en fazla sayıda odaklandıkları alanlar: (Gridded- Fixation Count analizinden elde edilen bulgular):
  1. Test menüsü
  2. Kütüphane menüsü, Yardım ve Çıkış butonları, Not Defteri butonu
  3. Sözlük butonu, Ses Efektlerini Kapat butonu, Etkinlikler ve Laboratuvar butonları
- Bakma sırası (Gridded- Sequence ve Scanpath (tarama yolu) analizinden elde edilen bulgulara göre):
  1. Laboratuvar ve Etkinlikler butonları, eğitsel ajanın önündeki kitap ve kalemlik resimleri
  2. Ekranın sağ tarafında bulunan butonlar (aşağıdan yukarıya doğru taramıştır).
  3. Konu ve Test menüleri, Önceki Konu butonu, isminin bulunduğu alan ile sayfa numarası
  4. Kütüphane menüsü(Etkinlikler butonundan başlayarak ekranın alt bölümünü önce sola doğru, sonra da sağa doğru taramış, ekranın sağ tarafındaki menüleri de aşağıdan yukarıya doğru taramıştır.)

### **Kullanışlılık Problemleri:**

1. Test ve Konu menüleri ekranın en altında sol bölümde bulunmaktadır ve arka plan rengiyle aynı renkte gösterilmişlerdir. Arka planın bir parçası gibi durmaları sebebiyle bu menüler deneklerin dikkatini çekmemiş, denekler bu menüleri kolaylıkla fark edememiştir. Konu seçiminin ve teste girişin yapılmasını sağlayan bu gibi önemli menüler, daha dikkat çekici bir renkle ve ekranın daha kolay görünebilen bir yerinde gösterilmeli, arka planla bütünleşik durmamalıdır.
2. Ekranın sağ tarafında bulunan Arama, Sözlük, Tarihçe ve Not Defteri butonları, ekrandaki diğer butonlara göre arka plan resminden daha bağımsız durduklarından dolayı kullanıcılar buradaki butonlarda Test menüsünü aramıştır. Menülerin arka plan resmiyle çok bütünleşik olması ve içeriğinin üzerine gelinmedikçe herhangi bir yazıyla belirtilmemesi, ekrandaki butonları kullanıcıların anlamakta zorlanmasına neden olmaktadır.
3. Not Defteri bölümünün işlevi net olarak belirtilmemiş, kullanıcılar bu bölümü açtıklarında bu bölümde bir şey olmadığını söyleyerek kapatmışlardır. Bu bölümün işlevi, kullanıcıların anlayabileceği bir dille bu bölüm görüntülediğinde belirtilmelidir. (“Çalıştığınız konuyu seçtikten sonra not almak istediğiniz bilgileri buraya yazınız” gibi.)
4. Butonlar, içeriklerine uygun resimlerle gösterilmeli ve doğru adlandırılmalıdır. Butonların gösteriliş biçimleri ve isimleri, kullanıcılara farklı şeyler çağrıştırmamalıdır. Not Defteri butonu, defter ve kalem resimleriyle gösterilmiştir. Bundan dolayı kullanıcılar bu butonu yaprak teste benzetmiş, burada test olabileceğini düşünmüşlerdir. Saat resmiyle gösterilen Tarihçe butonunun ise içeriği ile ismi örtüşmemektedir. Tarihçe kelimesi, konunun tarihçesinin bu bölümde görüntülenebileceğini kullanıcıya düşündürürken, bölümün içeriği, kullanıcının yazılımda ne kadar zaman bulunduğu ve hangi konulara çalıştığı ile ilgilidir. Aynı şekilde Etkinlikler butonunun içeriği, gerek mikroskop resmiyle gösterildiğinden, gerekse Etkinlik kelimesinin geniş kapsamlı bir içeriğe sahip olduğundan dolayı net değildir. Kullanıcılar bu butona tıklayarak deney izleyebileceklerini ve test çözebileceklerini düşünmüşler, bu buton onlara

pek çok şey çağrıştırmıştır. Bir bölümde yer alan içeriğin anlaşılması için bölümün görüntülenmesi gerekmemelidir. Kullanıcı, bu butonun isminden ve gösteriliş şekline göre ne işe yaradığı konusunda doğru bir yorum getirebilmelidir.

5. Denekler, kitaplarda testlerin olabileceğini düşünerek kitap veya sayfa resmiyle gösterilen butonlarda testi aramışlardır. (Kütüphane menüsü, Bilgi butonu, eğitsel ajanın önündeki kitap resmi, Sözlük butonu, Not Defteri butonu, Nasıl Çalışmalıyım bölümü gibi).
6. Ses Efektlerini Kapat butonu, kullanıcıların en çok odaklandığı alanlardan biri olmasına rağmen hiçbiri burayı denememiştir. Buradan, bu butonun gösteriliş şeklinin kullanıcılara farklı şeyler çağrıştırdığı anlamı çıkarılabilir. (Sağ ok işaretiyle gösterilmektedir.)
7. Kullanıcılar, eğitsel ajanın konuşmasını dinlemek istemediklerinde animasyonu başlatıp durdurma işlemini uygulamışlar, bu sayede eğitsel ajanın sesini kapatabilmişlerdir. Ses Ayarı düğmesi ve sessiz duruma getirme ayarı, yazılım şirketinin isminin yazılı olduğu butona tıklanıldığında gözüktüğünden kullanıcılar bu bölümü fark edememiştir. Ses Efektlerini Kapat butonu, sadece butonların üzerine gelindiğinde ve butonlara tıklanıldığında çıkan seslerin kapatılmasını sağlamaktadır. Ses Ayarı düğmesi ve sessiz duruma getirme ayarı, kullanıcının rahatlıkla erişebileceği bir konumda bulunmalıdır.

#### 4.3.4. Test Seçim Ekranının ve Soru Ekranının Kullanışlılık Problemleri (Görev 7, 8)



Şekil 333: Test Seçim Ekranı



Şekil 334: Soru Ekranı

#### 4.3.4.1. Görev 7 ile İlgili Bulgular: (Son Testten 1. Soruyu Çözme)

##### **Başarı ve Hata Oranları, Tamamlanma Süresi:**

Bu görev %90 oranında başarılmıştır. Denekler son testi açarken toplam 2 hata, son testin ilk sorusunu cevaplarken ise toplam 8 hata yapmışlardır. Deneklerin sekizi son testi açma görevini, dördü de son testin ilk sorusunu cevaplama görevini hatasız tamamlamıştır. 10 görev içinde 6. sırada tamamlanmıştır. (Ortalama 32 sn).

##### **Sesli Düşünme Bulguları:**

1., 3., 5.,8. ve 9. denekler, önce üstte yer alan şıklara tıklayarak oradan işaretleme yapmaya çalışmış, olmadığını görünce alttaki şıkları fark etmişlerdir. 3. denek, son teste girerken çıkan onay kutusundaki yazıları okumuş, soruyu ve cevapları okuduktan sonra üstteki şıklara bastığını ama olmadığını söylemiş, sonra alttaki şıkları fark etmiştir. 4. denek önce Genel Değerlendirme butonuna tıklamış, sonra Test menüsüne tekrar tıklayarak son testi seçmiştir. Her seferinde farklı bir soruyla başlayan son testte bu deneğin karşısına kaydırma çubuğuyla verilen bir soru çıkmıştır. Kaydırma çubuğunu göremeyen denek, sorunun yazmadığını, sadece cevapların olduğunu söylemiş, testi bitirmeye çalışırken kaydırma çubuğunu fark etmiştir. 5. denek ise son teste tıkladığında çıkan onay penceresini okumadan kapatmış, sonra son teste tekrar tıklayarak giriş yapmıştır.

##### **Göz İzleme Bulguları:**

- Deneklerin test seçim ekranında en uzun süre baktığı alanlar: (Gridded- Dwell time ve heatmap (sıcaklık haritası) analizlerinden elde edilen bulgular):
  1. Son Test butonu
  2. “Başarı” yazısı, Ön Test butonu, Önceki Sayfa butonu
  3. Ünite başlığı, “Test Seçimi” başlığı, “İnternette Test Yükle” ve “Genel Değerlendirme” butonları
  4. Ses Efektlerini Kapat düğmesi.

Deneklerin soruyu cevaplandırırken en uzun süre baktığı alanlar: (Gridded- Dwell time ve heatmap (sıcaklık haritası) analizlerinden elde edilen bulgular):

1. Üstte yer alan şıklardan biri
2. Soru
3. Altta yer alan şıklar

- Deneklerin test seçim ekranında en fazla sayıda odaklandıkları alanlar: (Gridded-Fixation Count analizinden elde edilen bulgular):

1. “Başarı”, “Soru” ve “Doğru” yazıları ile Ön Test ve Son Test butonları
2. İnternette Test Yükle butonu, ünite başlığı, Önceki Sayfa ve Ses Efektlerini Kapat butonları

Deneklerin soruyu cevaplandırırken en fazla sayıda odaklandıkları alanlar: (Gridded- Fixation Count analizinden elde edilen bulgular):

1. Soru ve üstte yer alan şıklar
2. Altta yer alan şıklar

- Bakma sırası (Test seçim ekranında) (Gridded- Sequence ve Scanpath (tarama yolu) analizinden elde edilen bulgulara göre):

1. Başarı, Soru ve Doğru yazılarına
2. Ön Test ve Son Test yazıları, ünite başlığı
3. İnternette Test Yükle ve Genel Değerlendirme butonları, Önceki Sayfa butonu, Ses Efektlerini Kapat düğmesi.

Bakma sırası (Soru ekranında) (Gridded- Sequence ve Scanpath (tarama yolu) analizinden elde edilen bulgulara göre):

1. Üstteki şıklardan biri
2. Soru
3. Alttaki şıklardan biri

### **Test Seçim Ekranının Kullanışlılık Problemleri:**

1. Bu yazılım, 5. Sınıf öğrencilerine yönelik olarak hazırlanmış olduğundan hitap ettiği kesime uygun terimler kullanılmalıdır. Deneklerin bir kısmı, son test ve ön test kavramlarının ne demek olduğunu bilmediğinden Genel Değerlendirme ve İnternette Test Yükle butonlarına bakmış, Genel Değerlendirme butonunu denemiştir. Yazılımda yer alan terimlerin, deneklerin anlayabileceği bir dille ifade edilmesi gerekir.
2. Test seçim ekranı, hem test seçiminin yapılmasını sağlamakta, hem de testten çıkıldıktan sonra tekrar test seçimi yapılmak istendiğinde önceden uygulanan testin başarısını, soru sayısını, doğru- yanlış ve boş sayılarını, testin uygulanma tarihini sunmaktadır. Hâlbuki testten çıkış yapıldığında kullanıcının başarısı, ayrı bir ekranda kullanıcıya sunulmaktadır. Test seçim ekranında önceden uygulanan testin başarısının, soru sayısının, doğru- yanlış ve boş sayılarının kullanıcıya bildirilmesi gereksiz olup kullanıcının bu ekranda fazla zaman harcamasına ve kafasının karışmasına neden olmaktadır.
3. Son teste tıklanıldığında çıkan onay penceresi kullanıcının kafasını karıştırabilmekte, kullanıcı bu onay penceresini hata mesajı olarak algılayıp okumadan kapatabilmektedir. Onay penceresi, gerçekten gerekli olduğu zamanlarda kullanıcıya sunulmalı, gereksiz yerlerde kullanımından kaçınılmalıdır.
4. Son Test ve Ön Test butonlarının tablo içinde sadece yazı ile gösterilmesi, bunların yazı mı, buton mu olduğu konusunda deneklerin kafasını karıştırmıştır. Denekler, son teste tıklamaları istendiğinde tablo içindeki Başarı, Soru, Doğru yazılarına da bakmış, Genel Değerlendirme butonunu deneyenler olmuştur. Bu ekranda test seçiminin yapılmasını sağlayan butonlar daha belirgin olmalı, bilgi vermek amacıyla olan yazılarla aynı şekilde gösterilmemelidir.

### **Soru Ekranının Kullanışlılık Problemleri:**

1. Soru ekranında iki farklı yerde işaretleme alanının bulunması, deneklerin kafasını karıştırmıştır. Üstte bulunan şıklarda cevap seçenekleri yazılı bulunmakta, altta yer alan şıklarda ise sadece işaretleme alanları gösterilmektedir. Kullanıcılar önce

üstteki şıklara bakmış, buraya tıklayarak işaretleme yapmayı denemiş, istedikleri şıkkı işaretleyemediklerini fark ettiklerinde ekranın diğer alanlarına bakmış ve altta bulunan şıkları fark etmişlerdir.

2. Yanıt Kartı butonu, kullanıcıların işaretleme yapmalarını sağlama işlevi gördüğü halde hiçbir denek burayı işaretleme yapmak için kullanmamış, bu butonun işlevini, gösteriliş şeklinden ve isminden dolayı farklı olarak algılamışlardır. Yanıt Kartının bir butona tıkladığında gösterilmesi yerine hep görünür olması, kullanıcının istediği işaretlemeyi bu kart üzerinden istediği anda yapabilmesi açısından daha kolay olabilir.
3. Sorular kaydırma çubuğuyla verilmemelidir. Eğer kaydırma çubuğunun kullanılması şartsa kaydırma çubuğu kullanıcının rahatlıkla görebileceği bir yerde olmalıdır. Kaydırma çubuğunu göremeyen denek, sorunun yazılı olmadığını düşünür ve soruyu okuyamadan rastgele bir işaretleme yapmak durumunda kalır.

#### **4.3.4.2. Görev 8 ile İlgili Bulgular: (Testi Bitirme)**

##### **Başarı ve Hata Oranları, Tamamlanma Süresi:**

Bu görev %60 oranında başarılmıştır. Denekler testi bitirmeye çalışırken yaptıkları toplam hata sayısı 10'dur. Deneklerin altısı testi sonlandırma görevini hatasız tamamlarken dördü hata yapmıştır. 10 görev içinde 4. sırada tamamlanmıştır. (Ortalama 23,9 sn).

##### **Sesli Düşünme Bulguları:**

1. ve 8. ve 10. denek, testi çarpı butonundan sonlandırabileceklerini söylemişlerdir. 10. denek, çarpı işaretinin her yerde çıkmak için kullanıldığını söylemiştir. 2. denek testi nereden sonlandırabileceği konusunda kararsızlık yaşamış, önce Yanıt Kartı butonunu denemiş, buradan olmadığını görünce Testten Çıkış butonuna tıklamıştır. Kullanıcının onayını almak için gösterilen ve kullanıcıya kalan süreyi bildirerek testi bitirmek isteyip istemediğini soran onay penceresi görünmüş, denek burada yazanları okumadan “hayır” seçeneğini seçerek onay penceresini kapatmıştır. Test menüsüne

tıklayarak testi bitirebileceğini düşünmüş, son teste tekrar girerek ilk sorusunu cevaplamış, testi sonlandırmak için Son Soru ve İlk Soru butonlarını denemiştir. Gözlemcinin yardımıyla testi sonlandırabilmiştir. 4. denek, testi bitirmek için ABC şıklı olan yere (Yanıt Kartı butonu) tıkladığını söylemiş, buradan olmadığını görünce Test menüsüne tıklamış, son teste tekrar girerek ilk soruyu cevapladıktan sonra Testten Çıkış butonuna tıklayarak testi sonlandırmıştır. 7. denek de testi sonlandırmak için Test menüsüne tıklamış, son teste tekrar girerek ilk soruyu cevapladıktan sonra yazılımdan çıkışı sağlayan Çıkış butonuyla testten çıkabileceğini söylemiş, sonra Testten Çıkış butonunu fark etmiştir. 9. denek Yanıt Kartı butonuna tıklamış, test sonunda hangi soruyu cevapladığı ve hangi sorularının doğru çıktığı bilgisini buradan görebileceğini, testi buradan bitirebileceğini belirtmiştir.

### **Göz İzleme Bulguları:**

- Deneklerin testi sonlandırmak için en uzun süre baktığı alanlar: (Gridded- Dwell time ve heatmap (sıcaklık haritası) analizlerinden elde edilen bulgular):
  1. Testten Çıkış butonu
  2. Yanıt Kartı butonu
  3. Test menüsü, Nasıl Çalışmalıyım butonu, Son Soru butonu, saatin gösterildiği kutucuk ve Ses Efektlerini Kapat butonu.
- Deneklerin testi sonlandırmak için en fazla sayıda odaklandıkları alanlar: (Gridded- Fixation Count analizinden elde edilen bulgular):
  1. Yanıt Kartı ve Testten Çıkış butonları
  2. Test menüsü, Son Soru butonu, Ses Efektlerini Kapat butonu,
  3. Kalemlik resmi, saati gösteren alan
- Bakma sırası (Gridded- Sequence ve Scanpath (tarama yolu) analizinden elde edilen bulgulara göre):

Bakma sırası tüm denekler arasında farklı olup, bakma sıraları arasında herhangi bir benzerlik kurulamamıştır. Deneklerin ilk baktıkları alanlar şunlardır:

1. Üstte ve altta yer alan şıklar
2. Kalemlik ve cihaz resimleri
3. Geçerli saatin gösterildiği bölüm
4. Son Soru butonu
5. Testten Çıkış ve Yanıt Kartı butonları
6. Konu ve Test menüleri

### **Soru Ekranının Kullanışlılık Problemleri:**

1. Yanıt Kartı butonunun işlevi, gösteriliş şekli ve ismi itibariyle net değildir. Bazı denekler test sonunda hangi soruyu cevapladığı ve hangi sorularının doğru çıktığı bilgisini buradan görebileceğini, dolayısıyla testi buradan bitirebileceğini düşünmüşlerdir.
2. Testten Çıkış butonuna tıkladığında çıkan onay kutusu, testten güvenli çıkışı sağlar. Ancak kullanıcı bu pencereyi hata penceresi olarak algılayabilmekte, burada yazılanları okumadan “hayır” seçeneğini seçerek testten çıkışa onay vermemektedir. Onay kutusu, hata penceresiyle aynı şekilde gözükmemeli; kullanıcının onayı, olabildiğince kısa bir soruyla alınmalıdır.
3. Denekler testten çıkabilmek için Test menüsünü denemiş, tekrar test seçimi yapmak ve soruyu cevaplamak zorunda kalmışlardır. Kullanıcı sadece Testten Çıkış butonuna tıkladığında değil, testten çıkmasına neden olan diğer butonlara tıkladığında da onay kutusu kullanıcıya sunulmalı, testten çıkmak isteyip istemediği sorulmalıdır.
4. Testten Çıkış düğmesi kullanıcının dikkatini ilk anda çekmemektedir. Bu yüzden kullanıcı testi bitirmekte zorlanmış, son soruya giderek orada testten çıkış düğmesini aramıştır. Bu buton ekranda daha dikkat çekici bir konumda bulunmalı ve daha anlaşılır bir şekilde gösterilmelidir.
5. Ses Efektlerini Kapat butonuna denekler fazla sayıda ve uzun süre bakmıştır. Bunun nedeninin, bu butonun sağ ok resmiyle gösterilmesi ve bu gösteriliş şeklinin deneklere son soru butonuyla aynı şeyi çağrıştırması olabileceği düşünülmektedir. Her buton işlevine uygun bir resimle gösterilmeli, bu sayede kullanıcının yaşayabileceği kavram karmaşalarının önüne geçilmelidir.

6. Ekrandaki kalemlik, cihaz, kitap ve bardak resimleri deneklerin ilk baktıkları alanlar arasında olup, dikkatlerini dağıtmaktadır. İşlevi olmayan resimlerin ekranda bulunmaması gerekir.

#### 4.3.5. Başarıyı Gösteren Ekranın ve Sorunun Doğru Cevabının Gösterildiği Ekranın Kullanışlılık Problemleri (Görev 9, 10)

SORU	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	SÜRE	TARİHİ
15	0	0	15	00:04	19/05/2010

Soru	Konu	Yanıt
1	Yaşadığımız çevre	BOŞ
2	Hayvanları sınıflandıralım	BOŞ
3	Mantarları tanıyalım	BOŞ
4	Çiçekli bir bitkiyi tanıyalım	BOŞ
5	Hayvanları sınıflandıralım	BOŞ
6	Hayvanları sınıflandıralım	BOŞ
7	Mantarları tanıyalım	BOŞ
8	Mantarları tanıyalım	BOŞ
9	Çiçekli bir bitkiyi tanıyalım	BOŞ
10	Mikroskobik canlıları tanıyalım	BOŞ
11	Hayvanları sınıflandıralım	BOŞ
12	Çiçekli bir bitkiyi tanıyalım	BOŞ
13	Hayvanları sınıflandıralım	BOŞ
14	Hayvanları sınıflandıralım	BOŞ
15	Hayvanları sınıflandıralım	BOŞ

Şekil 335: Başarıyı Gösteren Ekran



Şekil 336: Sorunun Doğru Cevabının Gösterildiği Ekran

#### **4.3.5.1. Görev 9 ile İlgili Bulgular: (Sorunun Çözümünü Görme)**

##### **Başarı ve Hata Oranları, Tamamlanma Süresi:**

Bu görev %70 oranında başarılmıştır. Denekler testi bitirmeye çalışırken yaptıkları toplam hata sayısı 4'tür. Deneklerin yedisi görevini hatasız tamamlarken üçü hata yapmıştır. 10 görev içinde 8. sırada tamamlanmıştır. (Ortalama 49 sn).

##### **Sesli Düşünme Bulguları:**

1.denek, başarıyı gösteren ekranda soruya çift tıklayarak doğru cevabı görüntülemiş, yanlışlıkla tekrar teste girdiğini zannetmiştir. 2. denek, soru-konu-yanıt çizelgesinde çiçekli bir bitkiyi tanıyalım konulu 4. soruya, doğru sayısının gösterildiği alana tıklamış, sonra 1. soruya çift tıklayarak cevabını görüntülemiş, çözümü bulması tekrarlandığında Çözümler butonuna tıklamıştır. 3. denek Konuya Dön butonuna tıklayarak konu anlatımı ekranına dönmüş, sonra teste giriş yaparak tekrar son testten 1. soruyu cevaplamış, testten çıkış yapmış, çözümü bulmak için sorulara birer defa tıklamış, gözlemcinin yardımıyla çözümü görüntülemiştir. 4. denek, başarıyı gösteren ekranda anahtar resmiyle gösterilen Çözümler butonuna, bunun cevap anahtarı olduğunu düşünerek tıklamış, sorunun doğru cevabını görüntülemiştir. Oradan da tekrar Çözümler butonuna tıklayarak sorunun çözümünü görüntülemiştir. 6. denek, başarıyı gösteren ekranda Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım konulu soruya tıklamış, ekranda testin ilk sorusunun nerede gösterildiğini bulamamıştır. Gözlemcinin yardımıyla sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranı görüntülemiş, bu ekrandaki anahtar simgesi kendisine cevap anahtarını çağrıştırdığından anahtar resmiyle gösterilen Çözümler butonuna tıklayarak sorunun çözümünü görüntülemiştir. 10. denek ise sorunun doğru cevabının olduğu ekranı Çözümler butonuna basarak görüntülemiş, bu ekranda Yanıt Kartı butonuna basarak çözümü bulmaya çalışmış, gözlemcinin yardımıyla çözümü görüntüleyebilmiştir.

## **Göz İzleme Bulguları:**

- Deneklerin başarıyı gösteren ekranda sorunun çözümünü görmek için en uzun süre baktığı alanlar: (Gridded- Dwell time ve heatmap (sıcaklık haritası) analizlerinden elde edilen bulgular):
  1. İlk sorunun konusu, yanıtı, doğru sayısı
  2. Konuya Dön, Yazdır ve Çözümler butonu, soru numarasıDeneklerin, sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda çözümü görebilmek için en uzun süre baktığı alanlar: (Gridded- Dwell time ve heatmap (sıcaklık haritası) analizlerinden elde edilen bulgular):
  1. Çözümler butonu, kalemlik resmi, doğru şık ve yanlış işaretlediği şık
  2. Yanıt Kartı ve Testten Çıkış butonu
- Deneklerin başarıyı gösteren ekranda sorunun çözümünü görmek için en fazla sayıda odaklandıkları alanlar: (Gridded- Fixation Count analizinden elde edilen bulgular):
  1. İlk sorunun konusu ve yanıtı, doğru ve yanlış sayısı
  2. Çözümler ve Yazdır butonu, Nasıl Çalışmalıyım butonu, soru numarasıDeneklerin sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda çözümü görebilmek için en fazla sayıda odaklandıkları alanlar: (Gridded- Fixation Count analizinden elde edilen bulgular):
  1. Çözümler butonu, kalemlik resmi, Konuya Dön butonu
  2. Doğru şık ve yanlış işaretlediği şık, Yanıt Kartı butonu
- Bakma sırası (başarıyı gösteren ekranda) (Gridded- Sequence ve Scanpath (tarama yolu) analizinden elde edilen bulgulara göre):
  1. Sorunun konusu, “Boş”, “Süre” ve “Başarı” yazıları
  2. Sorunun yanıtı, soru numarası, ünite başlığı
  3. Doğru ve yanlış sayısı
  4. Deneğin isminin bulunduğu bölüm, Ses Efektlerini Kapat butonu, Çözümler butonu

Bakma sırası (sorunun doğru cevabının gösterildiği ekranda) (Gridded- Sequence ve Scanpath (tarama yolu) analizinden elde edilen bulgulara göre):

1. Üstteki şıklardan biri
2. Soru, kitap ve kalemlik resimleri, alttaki şıklardan onay işaretiyle gösterilen seçenek
3. Testten Çıkış butonu
4. Çözümler butonu, Test ve Konu menüsü
5. Yanıt Kartı butonu

### **Başarıyı Gösteren Ekranının Kullanışlılık Problemleri:**

1. Kullanıcı, başarıyı gösteren ekranda bulunan Çözümler butonuna basarak sadece sorunun doğru cevabının görüntülediği ekrana gidebilmekte, sorunun çözümünü görebilmesi için Çözümler butonuna tekrar tıklaması gerekmektedir. Başarıyı gösteren ekranda bulunan Çözümler butonu ise sorunun çözümünü değil, doğru cevabını göstermektedir. Sorunun çözümü kullanıcının çok daha kolay erişebileceği bir konumda olmalı ve ekranda bulunan butonlar işlevlerine uygun isimlendirilmelidir.
2. Sorunun doğru cevabının görüntülenmesi için ya soruya çift tıklanması, ya da Çözümler butonuna basılması gerekmektedir. Kullanıcının soruya çift tıklayarak doğru cevabı görüntüleyebileceğini düşünmesi düşük bir ihtimaldir. Aynı şekilde Çözümler butonu da amacına hizmet eder şekilde kullanılmamıştır. Sorunun doğru cevabının nereden görülebileceği net değildir.
3. Çözümler butonunun anahtar simgesiyle gösterilmesi sebebiyle denekler bu butonu cevap anahtarına benzetmişlerdir. Bu butona tıklanarak sorunun sadece doğru cevabının değil, çözümünün de görüntülenebileceği net değildir.
4. Başarıyı bir tabloyla gösteren bu ekrandaki soru numaraları bölümü, deneklerin dikkatini çekmemiştir. Denekler testteki birinci sorunun yerini görmekte zorlanmış, bu soruların ilgili oldukları konuyu seçme eğiliminde bulunmuşlardır. Soru numaraları bölümü, sıra numarası şeklinde verilmek yerine daha net bir şekilde belirtilmelidir.

5. Bu ekranda bulunan Konuya Dön butonu, konu anlatım ekranına geri dönüşü sağlamaktadır. Denekler buraya tıkladıklarında testten herhangi bir onay penceresi görmeden doğrudan çıkmaktadırlar. Yanlışlıkla bu butona basılması durumunda testteki bilgileri kaybolmaktadır ve tekrar başarılarını gösteren ekranı görüntüleyememektedirler. Testten çıkışı sağlayan tüm butonlar, kullanıcının herhangi bir yanlışlık yapması ihtimaline karşı kullanıcının onayını alarak işlevlerini gerçekleştirmelidir.
6. Bu ekranın sağ tarafında kalan Konuya Dön, Grafik, Çözümler ve Yazdır butonları, deneklerin dikkatini başarı durumunu belirten tabloda daha az çekmiştir. Bu butonlar daha ön planda bulundurulabilir.

#### **Sorunun Doğru Cevabının Gösterildiği Ekranın Kullanışlılık Problemleri:**

1. Testten çıkıldıktan sonra gösterilen bu ekranda bulunan Testten Çıkış butonunun işlevi, isminden dolayı net değildir. Kullanıcı, buraya tıklayarak başarıyı gösteren ekrana dönüş yapabileceğini ancak deneme-yanılma yöntemiyle anlayabilmektedir. Aynı şekilde Yanıt Kartı butonu testin çözümü esnasında işaretleme yapmayı sağlarken bu ekranda yapılan işaretlemelerin doğruluk durumlarını sunmaktadır. Butonlar farklı ekranlarda farklı işlevler için kullanılıyorsa, işlevine uygun olarak yeniden isimlendirilmeleri gerekmektedir.
2. Denekler başarıyı gösteren ekranda bulunan sorulardan herhangi birine çift tıklayarak veya Çözümler butonuna basarak doğru cevabı görüntülediklerinde, yanlışlıkla tekrar teste girdiklerini zannetmişlerdir. Sorunun doğru cevabının gösterildiği bu ekran ayrı bir başlık altında verilmeli, kullanıcılar teste tekrar girdikleri düşüncesine kapılmamalıdır.

#### 4.3.5.2. Görev 10 ile İlgili Bulgular: (Yazılımdan Çıkış)

##### **Başarı ve Hata Oranları, Tamamlanma Süresi:**

Bu görev %20 oranında başarılmıştır. Denekler yazılımdan çıkmaya çalışırken yaptıkları toplam hata sayısı 18'dir. Deneklerin ikisi görevini hatasız tamamlarken sekizi hata yapmıştır. 10 görev içinde 3. sırada tamamlanmıştır. (Ortalama 22,1 sn).

##### **Sesli Düşünme Bulguları:**

1.denek, Testten Çıkış butonuna basarak yazılımdan çıkış yaptığını söylemiş, yazılımdan tamamen çıkması tekrar istendiğinde ekranda çıkış yapmasını sağlayan bir yer göremediğini belirtmiş, sonra Çıkış butonunu fark etmiştir. 2. denek de aynı şekilde Testten Çıkış butonuna basmış, ardından sorunun doğru cevabını tekrar görüntülemiş, Yanıt Kartı, Testten Çıkış ve Konuya Dön butonlarına tıklamış, ardından Çıkış butonuna tıklamıştır. 3. denek, Testten Çıkış düğmesine, sonra da Konuya Dön düğmesine tıklamış, animasyonu başlatıp durdurduktan sonra Çıkış düğmesine tıklamıştır. 4. denek, Testten Çıkış butonuna, ardından Konu menüsüne tıklamış, sonra yazılımdan çıkış yapmıştır. 5. Denek Testten Çıkış butonuna basmış, yazılımdan tamamen çıkması istendiğinde ise çıkamadığını belirtmiş, gözlemcinin yardımıyla yazılımdan çıkış yapmıştır. 8. denek, Testten Çıkış düğmesine basarak testten çıkış yapmış, birinci soruya çift tıklayarak cevabını tekrar görüntülemiş, sonra yazılımdan çıkış yapmıştır. 9. denek de önce testten çıkış yapmış, sonra yazılımdan çıkış yapılacağını anlamış, nasıl çıkış yapacağını düşündükten sonra Çıkış butonunu fark etmiştir. 10. denek önce Testten Çıkış butonuna, sonra da Çözümler butonuna tıklamış, ardından Çıkış butonuna tıklayarak yazılımdan çıkış yapmıştır.

## **Göz İzleme Bulguları:**

- Deneklerin yazılımdan çıkmak için en uzun süre baktığı alanlar: (Gridded- Dwell time ve heatmap (sıcaklık haritası) analizlerinden elde edilen bulgular):
  1. Testten Çıkış butonu
  2. Nasıl Çalışmalıyım butonu, Konuya Dön, Grafikler, Çözümler ve Yazdır butonları, Sonraki Sayfa butonu
  3. Konu ve Test menüleri, kalemlik resmi, Çıkış butonu
  4. Deneğin isminin yazılı olduğu alan, Ses Efektlerini Kapat butonu, yazılım şirketinin isminin yer aldığı buton
- Deneklerin yazılımdan çıkmak için en fazla sayıda odaklandıkları alanlar: (Gridded- Fixation Count analizinden elde edilen bulgular):
  1. Testten Çıkış butonu
  2. Deneğin isminin yazılı olduğu alan, Sonraki Soru butonu
  3. Test ve Konu menüleri, Ses Efektlerini Kapat butonu
  4. Nasıl Çalışmalıyım ve Çıkış butonları
- Bakma sırası (Gridded- Sequence ve Scanpath (tarama yolu) analizinden elde edilen bulgulara göre):
  1. Doğru ve Yanlış yazıları, üstteki şıklardan biri, kalemlik resmi, Testten Çıkış butonu
  2. Nasıl Çalışmalıyım ve Çıkış butonu (sayfanın sağ üst köşesi), Sonraki Soru butonu
  3. Yazdır butonu, Test menüsü
  4. Ses Efektlerini Kapat butonu, yazılım şirketinin isminin yer aldığı buton ve Çözümler butonu

## **Kullanışlılık Problemleri:**

- 1.** Denekler çarpı işaretini çıkış göreviyle özdeşleştirdiklerinden, yazılımdan çıkmak için öncelikle çarpı işaretiyle gösterilen Testten Çıkış butonunu denemişlerdir. Buradan çıkamadıklarını anladıklarında ise kafaları karışmış, zaten önceden sonlandırdıkları testi tekrar sonlandırdıklarını düşünerek yazılımdan çıkış butonunu ekranda aramışlardır. Test sonlandırıldıktan sonra hala Testten Çıkış butonunun ekranda aynı simge ve isimle gösterilmesi, kullanıcıların kavram karmaşası yaşamasına neden olmaktadır. Görevi tamamlanan butonlar ekranda bulunmamalı, başka görevler için kullanılan butonlar farklı isimlendirilmeli ve farklı resimlerle gösterilmelidir.
- 2.** Yazılımdan çıkışı sağlayan buton ekranın sağ üst köşesinde bulunmakta ve zil resmiyle gösterilmektedir. Zil resmi, yazılımdan çıkışı çağrıştırmamakta, bu nedenle butonun işlevini anlamak için kullanıcıların bu butonun üzerinde fareyle durup Çıkış yazısını okumaları gerekmektedir. Butonlar eğer sadece resimle gösterilecekse resimler doğru seçilmeli, görevini net bir şekilde ifade edebilmelidir.

## BÖLÜM V. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

### 5.1. SONUÇ

Bu araştırmada, ilköğretim 5. sınıf düzeyindeki fen ve teknoloji dersi eğitsel yazılımlarının kullanılabilirliği göz izleme ve sesli düşünme metotlarıyla incelenmiştir. Bu bağlamda yazılımın işlevselliği ve arayüzün kullanılabilirlik üzerindeki etkisi tespit edilmiş, yazılımdaki kullanılabilirlik problemleri tanımlanmıştır.

İlgili literatüre göre, göz izleme (eye-tracking) metoduyla gerçekleştirilen kullanılabilirlik çalışmaları Türkiye’de son derece kısıtlıdır. Kullanılabilirlik çalışmalarında genelde kullanıcıların algıları anketlerle ölçülmüş, görevleri ne kadar zamanda, hangi başarı oranında yaptıkları kayıt edilmiştir. Ancak bu yöntemler kullanıcıların neyi, ne zaman yaptıkları hakkında ya yeterince bilgi verememekte ya da subjektif veriler sunmaktadırlar. (Fukuda ve Bubb, 2003). Cooke ve Cuddihy (2005) de çalışmalarında, kullanılabilirlik testlerinde sadece gözlem ve sesli düşünme verilerinin kullanılmasının yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Bu bağlamda kullanılabilirlik çalışmalarında kullanıcıların nereye ne kadar süre baktıkları hakkında objektif ve nicel veriler sunan göz izleme cihazlarından yeterince yararlanılmadığı görülmüştür.

Etkililik (effectiveness), etkinlik (efficiency) ve tatmin (satisfaction) bir ürün veya sistemin kullanılabilirliğini belirleyen önemli üç faktördür. **Etkililik**, kullanıcıların uygulamayı kullanarak yapması beklenen işleri ne kadar başarabildiğini ifade eder, bu anlamda etkililik işi yapabilme yüzdesi cinsinden ölçülebilir. Belirlenen işi yapmak için kullanılan diğer kaynaklar (zaman, maliyet vb.) **verimlilik** ölçümü ile değerlendirilir. **Memnuniyet**, kullanıcının uygulamayı kullanırken oluşan fikirlerinin (beğenilenler, beğenilmeyenler vb.) ölçüsünü ifade eder. Kullanılabilirlik incelemesinde yazılımın etkililiğinin ölçümü için görevlerin başarıma oranlarına ve deneklerin yaptıkları hata sayısına; verimlilik ölçümü için verilen görevin yapılmasında geçen zamana ve yardım için kullanılan referans sayısına; memnuniyet ölçümü için ise kullanıcı tatmininin derecelendirilmiş ölçüsüne ve bu yazılımı diğer alternatiflere tercih ettiğini söyleyen deneklerin oranına bakılmış, göz izleme ve sesli

düşünme verileri doğrultusunda yazılım kullanılırken yaşanan kavram karmaşaları belirlenmiştir.

Araştırma bulgularından çıkarılan kullanılabilirlik hatalarını şu şekilde özetlemek mümkündür:

### **1. *Yazılıma Girişin Butonla Yapılmaması***

İsim girişi yapıldıktan sonra bir Giriş veya Tamam düğmesinin bulunmayışı, deneklerin kafasını karıştırmıştır. Bazı denekler, klavyedeki Enter tuşunu kullanmaları gerektiğini düşünememişler, yazılıma giriş yapabilmek için ekrandaki başka nesnelere yönelmişlerdir. (Yazılım şirketinin isminin bulunduğu buton gibi). Ayrıca deneklerin yazılıma giriş ekranında en çok odaklandıkları alanlar, ekranda yazı içeren alanlardır. Bundan dolayı kullanıcının, yazılıma giriş yapmak için **yazı içeren** bir buton aradığı düşünülmüştür.

### **2. *Yazılımı önceden kullananların isimlerinin bulunduğu listenin işlevinin açık olmayışı***

Yazılıma önceden giriş yapanların isimlerinin bulunduğu listenin işlevinin açık olmadığı düşünülmektedir. Ayrıca aynı isimli bir başka kişinin bu isim listesindeki ismi kullanarak giriş yapması, onay penceresini okumaması durumunda kullanıcının konu seçim ekranını görememesine neden olmaktadır.

### **3. *Ekrandaki Gereksiz Nesnelere***

Arka plan resmi olarak konan ve hiçbir işlevi olmayan kitap, bardak, kalemlik ve cihaz resimleri, kullanıcının en uzun süre baktığı alanlar arasında olup, dikkatini dağıtmaktadır. Ekranda bunun gibi gereksiz öğelere yer verilmemelidir. Ayrıca butonların sadece resimlerle gösterildiği bir yazılımda herhangi bir işlevi bulunmayan resimlere yer verilmesi, kullanıcıların dikkatini dağıtmıştır.

#### **4. Butonların sadece resimlerle gösterilmesi; buton isimlerinin, resimlerin üzerine gelinmediğinde gözükmemesi**

Üniteler sadece resimlerle gösterilmektedir ve ünite isimleri, bu resimlerin üzerine fareyle gelinmediği sürece gözükmemektedir. Bu yüzden kullanıcılar ünite isimlerini okuyabilmek için tüm resimlerin üzerinde fareyle durmak zorunda kalmıştır. Kullanıcılar ünite seçiminde bulunurken genel olarak resimleri soldan sağa doğru taramıştır. Çalışmaları istenen ünite ekranda sağdan 2. ünite olduğundan aradıkları üniteyi bulabilmeleri için tüm ünite resimlerinin üzerinden geçmeleri gerekmiştir. Ayrıca resimler yeteri kadar açıklayıcı değildir, kullanıcılar bu resimlerin hangi üniteyi simgelediğini anlayamamış, ünite isimlerini okuma ihtiyacı duymuştur. Dördüncü denek, tavşan resmini yılan resmine benzetmiştir.

#### **5. Yazılımda kullanılan terimlerin, yazılımın hitap ettiği kesimin seviyesine uygun olmaması**

Bu yazılım ilköğretim 5. sınıf öğrencilerine yönelik olarak hazırlandığından, kullanılan terimler, hitap edilen kesimin seviyesine uygun olmalıdır. Deneklerin bir kısmı, “animasyon” kelimesinin ne anlama geldiğini bilmediğinden ekranın farklı yerlerinde animasyonu aramış, animasyonu başlatma görevinde zorlanmıştır. Animasyonu en çok ekranın altında ve sağında aramışlardır. Aynı şekilde Kavram Haritası bölümünün işlevini anlamakta zorlanmışlar, atom çekirdeğine benzer bir resimle gösterilen bu butonda deney izleyebileceklerini, burada bir konudan başka şeylerin anlatılıyor olabileceğini düşündüklerini belirtmiştir. Deneklerin bir kısmı da, son test ve ön test kavramlarının ne demek olduğunu bilmediğinden, son teste tıklamaları istendiğinde Genel Değerlendirme ve İnternette Test Yükle butonlarına bakmış, Genel Değerlendirme butonunu denemiştir. Yazılımda yer alan terimlerin, deneklerin anlayabileceği bir dille ifade edilmesi gerekir.

#### **6. Butonların, benzer şeyleri çağrıştıran resimlerle gösterilmesi**

Denekler, konuyla ilgili bilgi alabilecekleri yer olarak ilk önce kitap ve defterlerini düşünmüşler, bu doğrultuda ekranda bulunan defter ve kitap resimlerinin konu anlatımını içerebileceğini söylemişlerdir. Denekler aynı zamanda testlerin kitaplarda

olabileceğini düşünerek kitap veya sayfa resmiyle gösterilen butonlarda testi de aramışlardır. Ekrandaki kitap resmiyle gösterilen birden fazla buton bulunmaktadır. Kütüphane ve Bilgi butonları (buralardan bilgi alınabilmektedir), eğitsel ajanın önünde bulunan ve bir işlevi olmayan kitap resmi, Not Defteri butonu, Sözlük butonu ve Nasıl Çalışmalıyım menüsü hep kitap, defter veya sayfa resmiyle gösterilmiştir. Bu da kullanıcıların kavram karmaşası yaşamalarına neden olmuştur.

Etkinlikler butonu mikroskop resmiyle, Laboratuvar butonu ise deney malzemelerinin resimleriyle gösterilmektedir. İki butonun gösteriliş şekli de deneyi çağrıştırdığından denekler kavram karmaşası yaşamış, Etkinlikler butonuna Laboratuvar butonundan daha uzun süre bakıp daha fazla sayıda odaklanmış, önce bu butonu denemişlerdir.

#### ***7. Butonların, arka planla çok bütünleşik durmasından ve tamamının gözükmemesinden dolayı buton olduğunun anlaşılması***

Kitap resmiyle gösterilen diğer butonlar dikkat çekerken Kütüphane bölümüne çok bakılmamasının sebebi, Kütüphane menüsünün eğitsel ajanın arkasında kalması, yarısının gözükmemesi ve arka planla çok bütünleşik durması olabilir. Kütüphane butonuna, Bilgi butonundan daha az bakılmıştır. (İki buton da konuyla ilgili bilgi almayı sağlar. Kütüphane butonu daha detaylı bilgi sunmaktadır.)

Ekranın sağ tarafında bulunan Arama, Sözlük, Tarihçe ve Not Defteri butonları, ekrandaki diğer butonlara göre arka plan resminden daha bağımsız durduklarından dolayı kullanıcılar buradaki butonlarda Test menüsünü aramıştır. Menülerin arka plan resmiyle çok bütünleşik olması ve içeriğinin, üzerine gelinmedikçe herhangi bir yazıyla belirtilmemesi, ekrandaki butonları kullanıcıların anlamakta zorlanmasına neden olmaktadır.

#### ***8. Ekrandaki önemli butonların dikkat çekmemesi, yazılımın arka planıyla aynı renkte ve ekranın zor görünen bölümlerinde bulunması***

Konuyla ilgili bilgi alınmasını sağlayan Bilgi butonu, eğitsel ajanın önünde bulunan kitap resmine çok benzer olup yeteri kadar dikkat çekici değildir. Genel olarak denekler Bilgi butonuna diğer butonlardan daha sonra bakmışlardır. Bilgi butonunun daha kolay görünebilen bir yerde ve daha anlaşılır bir şekilde verilmesi gerekir.

Test ve Konu menüleri ekranın en altında sol bölümde bulunmaktadır ve arka plan rengiyle aynı renkte gösterilmişlerdir. Arka planın bir parçası gibi durmaları sebebiyle bu menüler deneklerin dikkatini çekmemiş, denekler bu menüleri kolaylıkla fark edememiştir. Konu seçiminin ve teste girişin yapılmasını sağlayan bu gibi önemli menüler, daha dikkat çekici bir renkle ve ekranın daha kolay görünebilen bir yerinde gösterilmeli, arka planla bütünleşik durmamalıdır.

Testten Çıkış düğmesi kullanıcının dikkatini ilk anda çekmemektedir. Bu yüzden kullanıcı testi bitirmekte zorlanmış, son soruya giderek orada testten çıkış düğmesini aramıştır. Bu buton ekranda daha dikkat çekici bir konumda bulunmalı ve daha anlaşılır bir şekilde gösterilmelidir.

Başarıyı gösteren ekranın sağ tarafında kalan Konuya Dön, Grafik, Çözümler ve Yazdır butonları, deneklerin dikkatini başarı durumunu belirten tablodan daha az çekmiştir. Bu butonlar daha ön planda bulundurulabilir.

Yazılımdan çıkışı sağlayan Çıkış butonu ekranın sağ üst köşesinde bulunmakta ve zil resmiyle gösterilmektedir. Kullanıcılar bu butona, gösteriliş şekli ve bulunduğu konum nedeniyle çok az bakmışlar, yazılımdan çıkmak için farklı butonları denemişlerdir. Çıkış butonu ekranda kullanıcıların rahatlıkla fark edebilecekleri bir yerde bulunmalıdır.

#### ***9. Butonların gösteriliş şekillerinin ve isimlerinin kullanıcılar için yeterince açık olmaması ve farklı şeyler çağrıştırması***

Etkinlikler butonu, en uzun süre bakılan ve en fazla sayıda odaklanılan alanlardan biridir. Bunun sebebi, Etkinlikler butonunun içeriğinin, gerek mikroskop resmiyle gösterildiğinden, gerekse Etkinlik kelimesinin geniş kapsamlı bir içeriğe sahip oluşundan dolayı net olmayışıdır. Denekler, Etkinlikler bölümüne tıklayınca kadar buranın içeriği hakkında doğru bir fikir edinememiş, bu bölümde ne olduğunu tahmin edememişler, mikroskop resmiyle gösterildiği için burada deney olabileceğini düşünmüşlerdir. Etkinliklerin deneyle anlatılabileceğini ifade etmişler, test çözebileceklerini düşünmüşlerdir. Bu buton onlara pek çok şey çağrıştırmıştır. Bir bölümde yer alan içeriğin anlaşılması için bölümün görüntülenmesi gerekmemelidir.

Kullanıcı, bu butonun isminden ve gösteriliş şeklinden ne işe yaradığı konusunda doğru bir yorum getirebilmelidir.

Konu menüsünde konu anlatımının olabileceği düşünülerek bu menüye tıklanması, denekleri ünite seçim ekranına döndürmekte, tekrar ünite ve konu seçimi yapmalarını gerektirmektedir. Bu menünün daha açık bir şekilde ifade edilmesi (Konu Listesi gibi), kullanıcıları bu kavram karmaşasından kurtarabilir.

Tarihçe olarak isimlendirilen ve saat resmiyle gösterilen butona tıklayarak neyin görüntülenebileceği net değildir. Bu butonun içeriği, ismiyle örtüşmemektedir. Tarihçe kelimesi, konunun tarihçesinin bu bölümde görüntülenebileceğini kullanıcıya düşündürürken, bölümün içeriği, kullanıcının yazılımda ne kadar zaman bulunduğu ve hangi konulara çalıştığı ile ilgilidir. Denekler bu ekranı, çalıştığı konunun ismini okuyup kapatmıştır.

Not Defteri bölümünün, kullanıcıların istedikleri yerleri not almalarını sağladığı bilgisi açık değildir. Kullanıcılar, önceden not alınmış bilgileri görüntüleyebileceklerini (kendi defterlerinde olduğu gibi) ve bu alandan bilgi alabileceklerini düşünmüşlerdir. Not Defteri bölümünde bulunan, hangi konuyla ilgili not alınmak isteniyorsa o konunun seçilerek alınan notların daha düzenli bir şekilde saklanmasını sağlayan konu seçim alanını kullanıcılar, bilgi almak istedikleri konuyu seçmek için kullanmışlardır. Not Defteri bölümünün işlevi net olarak belirtilmemiş, kullanıcılar bu bölümü açtıklarında bu bölümde bir şey olmadığını söyleyerek kapatmışlardır. Bu bölümün işlevi, kullanıcıların anlayabileceği bir dille bu bölüm görüntülendiğinde belirtilmelidir. (“Çalıştığınız konuyu seçtikten sonra not almak istediğiniz bilgileri buraya yazınız” gibi.) Ayrıca Not Defteri butonu, defter ve kalem resimleriyle gösterildiğinden dolayı kullanıcılar bu butonu yaprak teste benzetmiş, burada test olabileceğini düşünmüşlerdir.

Ses Efektlerini Kapat butonu, kullanıcıların en çok odaklandığı alanlardan biri olmasına rağmen hiçbiri burayı denememiştir. Buradan, bu butonun gösteriliş şeklinin kullanıcılara farklı şeyler çağrıştırdığı anlamı çıkarılabilir. (Sağ ok işaretiyle gösterilmesi nedeniyle son soru butonuyla aynı şeyi çağrıştırabileceği gibi).

Yanıt Kartı butonu, kullanıcıların işaretleme yapmalarını sağlama işlevi gördüğü halde hiçbir denek burayı işaretleme yapmak için kullanmamış, bu butonun işlevini, gösteriliş şeklinden ve isminden dolayı farklı olarak algılamışlardır. Bazı denekler test sonunda hangi soruyu cevapladığı ve hangi sorularının doğru çıktığı bilgisini buradan görebileceğini, dolayısıyla testi buradan bitirebileceğini düşünmüşlerdir. Yanıt Kartının bir butona tıklanığında gösterilmesi yerine hep görünür olması, kullanıcının istediği işaretlemeyi bu kart üzerinden istediği anda yapabilmesi açısından daha kolay olabilir.

Çözümler butonunun anahtar simgesiyle gösterilmesi sebebiyle denekler bu butonu cevap anahtarına benzetmişlerdir. Bu butona tıklanarak sorunun sadece doğru cevabının değil, çözümünün de görüntülenebileceği net değildir.

Çıkış butonuna çok az sayıda bakılmıştır. Yazılımdan çıkışı sağlayan buton ekranın sağ üst köşesinde bulunmakta ve zil resmiyle gösterilmektedir. Zil resmi, yazılımdan çıkışı çağrıştırmamakta, bu nedenle butonun işlevini anlamak için kullanıcıların bu butonun üzerinde fareyle durup Çıkış yazısını okumaları gerekmektedir. Butonlar eğer sadece resimle gösterilecekse resimler doğru seçilmeli, görevini net bir şekilde ifade edebilmelidir.

**10. Yazılımdaki yardım bölümünün dikkat çekmemesi ve bu bölüm yerine başka bölümlerden yardım alınmaya çalışılması**

Konuyla ilgili bilgi alınacak yeri bulamayan deneklerden bazıları, Arama butonunu kullanarak konu anlatımını bulmaya çalışmışlardır. Hâlbuki yazılımdaki Arama butonu, sadece bir üniteye veya konuya hızlı erişimi sağlar ve aranan kelimeyle ilgili bilgi sunar. Aynı şekilde Nasıl Çalışmalıyım butonuna Yardım butonundan daha çok bakılmıştır. Nasıl Çalışmalıyım butonu ise, kullanıcıların çalışırken nasıl bir yol izlemesi gerektiği bilgisini sunar. Yazılımda konunun anlatıldığı yeri bulmada kullanıcılara asıl yardımcı olacak buton Yardım butonudur ancak hiçbir denek bu butonu kullanmamıştır. Denekler, verilen görevi gerçekleştiremediklerinde aradıkları butonu bulabilmek için Yardım butonu yerine Nasıl Çalışmalıyım ve Arama bölümlerine tıklamayı tercih etmişlerdir. Arama- Yardım ve Nasıl Çalışmalıyım butonları, görevleri farklı olmakla beraber deneklere benzer şeyleri çağrıştırmaktadır.

Denekler, Nasıl Çalışmalıyım ve Arama butonlarını daha çok tercih ederken asıl aradıkları bilginin Yardım bölümünde olması ise zaman kaybetmelerine ve kafalarının karışmasına neden olmaktadır. Bu butonlardaki içeriklerin tek bir butonla daha düzenli bir şekilde verilmesi, kullanıcıların aradıkları şeylere daha rahat bir şekilde erişmelerine imkân tanıyabilir.

#### **11. Yazılımda dikkat dağıtıcı unsurların bulunması**

Denekler deney butonunu ararken, eğitsel ajanın kitabını alıp okumaya başlaması gibi davranışları, deneklerin dikkatini çekmekte, önce eğitsel ajana bakmaktadırlar. Bu tür dikkat dağıtıcı özelliklerin yazılımda bulunmaması gerekir.

#### **12. Yazılımdaki ses kontrolünün, ilgisiz bir butonun alt menüsü olarak gösterilmesinden dolayı kullanılamaması**

Kullanıcılar, eğitsel ajanın konuşmasını dinlemek istemediklerinde animasyonu başlatıp durdurma işlemini uygulamışlar, bu sayede eğitsel ajanın sesini kapatabilmişlerdir. Ses Ayarı düğmesi ve sessiz duruma getirme ayarı, yazılım şirketinin isminin yazılı olduğu butona tıklanıldığında gözüktüğünden kullanıcılar bu bölümü fark edememiştir. Ses Efektlerini Kapat butonu, sadece butonların üzerine gelindiğinde ve butonlara tıklanıldığında çıkan seslerin kapatılmasını sağlamaktadır. Ses Ayarı düğmesi ve sessiz duruma getirme ayarı, kullanıcının rahatlıkla erişebileceği bir konumda bulunmalıdır.

#### **13. Test seçim ekranında, önceden uygulanan testin başarı sonucunun da gösterilmesi**

Test seçim ekranı, hem test seçiminin yapılmasını sağlamakta, hem de testten çıkıldıktan sonra tekrar test seçimi yapılmak istenirse önceden uygulanan testin başarısını, soru sayısını, doğru- yanlış ve boş sayılarını, testin uygulanma tarihini sunmaktadır. Hâlbuki testten çıkış yapıldığında kullanıcının başarısı, ayrı bir ekranda kullanıcıya sunulmaktadır. Test seçim ekranında önceden uygulanan testin başarısının, soru sayısının, doğru- yanlış ve boş sayılarının kullanıcıya bildirilmesi

gereksiz olup kullanıcının bu ekranda fazla zaman harcamasına ve kafasının karışmasına neden olmaktadır.

**14. Onay pencerelerinin çok sık bir şekilde ve uzun sorularla kullanıcılara sunulması, gerekli olduğu bazı yerlerde kullanılmaması**

Son teste tıkladığında çıkan onay penceresi kullanıcının kafasını karıştırabilmekte, kullanıcı bu onay penceresini hata mesajı olarak algılayıp okumadan kapatabilmektedir. Aynı şekilde Testten Çıkış butonuna tıkladığında testten güvenli çıkışı sağlama amacıyla çıkan onay kutusunu kullanıcı hata penceresi olarak algılayabilmekte, burada yazılanları okumadan “hayır” seçeneğini seçerek testten çıkışa onay vermemektedir. Onay kutusu, hata penceresiyle aynı şekilde gözükmemeli; kullanıcının onayı, olabildiğince kısa bir soruyla alınmalıdır. Onay penceresi, gerçekten gerekli olduğu zamanlarda kullanıcıya sunulmalı, gereksiz yerlerde kullanımından kaçınılmalıdır.

Denekler testten çıkabilmek için Test menüsünü denemiş, tekrar test seçimi yapmak ve soruyu cevaplamak zorunda kalmışlardır. Aynı şekilde denekler, başarıyı gösteren ekranda bulunan ve konu anlatım ekranına geri dönüşü sağlayan Konuya Dön butonuna tıkladıklarında testten herhangi bir onay penceresi görmeden doğrudan çıkmaktadırlar. Yanlışlıkla bu butona basılması durumunda testteki bilgileri kaybolmaktadır ve tekrar başarılarını gösteren ekranı görüntüleyememektedirler. Testten çıkışı sağlayan tüm butonlar, kullanıcının herhangi bir yanlışlık yapması ihtimaline karşı kullanıcının onayını alarak işlevlerini gerçekleştirmelidir. Kullanıcı sadece Testten Çıkış butonuna tıkladığında değil, testten çıkmasına neden olan diğer butonlara tıkladığında da onay kutusu kullanıcıya sunulmalı, testten çıkmak isteyip istemediği sorulmalıdır.

**15. Butonların, bilgi veren yazılarla aynı şekilde gösterilmesinden ve tablo içinde bulunmasından dolayı buton olduğunun anlaşılmaması**

Son Test ve Ön Test butonlarının, önceki testin başarısını gösteren tablonun içinde yazı ile gösterilmesi, bunların yazı mı, buton mu olduğu konusunda deneklerin kafasını karıştırmıştır. Denekler, son teste tıklamaları istendiğinde tablo içindeki

Başarı, Soru, Doğru yazılarına da bakmış, tablonun altında bulunan Genel Değerlendirme butonunu deneyenler olmuştur. Bu ekranda test seçiminin yapılmasını sağlayan butonlar daha belirgin olmalı, bilgi vermek amacıyla olan yazılarla aynı şekilde gösterilmemelidir.

**16. Soru ekranında iki farklı yerde işaretleme alanının bulunması**

Soru ekranında iki farklı yerde işaretleme alanının bulunması, deneklerin kafasını karıştırmıştır. Üstte bulunan şıklarda cevap seçenekleri yazılı bulunmakta, altta yer alan şıklarda ise sadece işaretleme alanları gösterilmektedir. Kullanıcılar önce üstteki şıklara bakmış, buraya tıklayarak işaretleme yapmayı denemiş, istedikleri şıkkı işaretleyemediklerini fark ettiklerinde ekranın diğer alanlarına bakmış ve altta bulunan şıkları fark etmişlerdir.

**17. Soruların kaydırma çubuğuyla verilmesi ve bu kaydırma çubuğunun dikkat çekmemesi**

Sorular kaydırma çubuğuyla verilmemelidir. Eğer kaydırma çubuğunun kullanılması şartsa kaydırma çubuğu kullanıcının rahatlıkla görebileceği bir yerde olmalıdır. Kaydırma çubuğunu göremeyen denek, sorunun yazılı olmadığını düşünür ve soruyu okuyamadan rastgele bir işaretleme yapmak durumunda kalır.

**18. Sorunun çözümünün ve doğru cevabının nasıl görüntülenebileceğinin açık olmaması**

Sorunun doğru cevabının görüntülenmesi için ya soruya çift tıklanması, ya da Çözümler butonuna basılması gerekmektedir. Kullanıcının soruya çift tıklayarak doğru cevabı görüntüleyebileceğini düşünmesi düşük bir ihtimaldir. Aynı şekilde Çözümler butonu da amacına hizmet eder şekilde kullanılmamıştır. Kullanıcı, başarıyı gösteren ekranda bulunan Çözümler butonuna basarak sadece sorunun doğru cevabının görüntülendiği ekrana gidebilmekte, sorunun çözümünü görebilmesi için Çözümler butonuna tekrar tıklaması gerekmektedir. Sorunun doğru cevabının ve çözümünün nereden görülebileceği net değildir. Denekler, deneme-yanılma yöntemiyle doğru cevabı ve çözümü görüntülemişlerdir. Sorunun çözümü ve doğru

cevabı kullanıcının çok daha kolay erişebileceği bir konumda olmalı ve ekranda bulunan butonlar işlevlerine uygun isimlendirilmelidir.

### **19. Başarıyı gösteren tablonun anlaşılabilirliğinin düşük oluşu**

Başarıyı bir tabloyla gösteren bu ekrandaki soru numaraları bölümü, deneklerin dikkatini çekmemiştir. Denekler testteki birinci sorunun yerini görmekte zorlanmış, bu soruların ilgili oldukları konuyu seçme eğiliminde bulunmuşlardır. Soru numaraları bölümü, sıra numarası şeklinde verilmek yerine daha net bir şekilde belirtilmelidir.

### **20. Farklı görevlerin bir butonla gerçekleştirilmesi**

Kullanıcı, başarıyı gösteren ekranda bulunan Çözümler butonuna basarak sadece sorunun doğru cevabının görüntülediği ekrana gidebilmekte, sorunun çözümünü görebilmesi için Çözümler butonuna tekrar tıklaması gerekmektedir. Başarıyı gösteren ekranda bulunan Çözümler butonu, sorunun doğru cevabının görüntülenmesini sağlamakta olup amacına hizmet etmemektedir.

Testten çıkıldıktan sonra sorunun doğru cevabını gösteren ekranda bulunan Testten Çıkış butonunun işlevi, isminden dolayı net değildir. Kullanıcı, buraya tıklayarak başarıyı gösteren ekrana dönüş yapabileceğini ancak deneme-yanılma yöntemiyle anlayabilmektedir.

Aynı şekilde Yanıt Kartı butonu testin çözümü esnasında işaretleme yapmayı sağlarken bu ekranda yapılan işaretleme doğruluk durumlarını sunmaktadır. Butonlar farklı ekranlarda farklı işlevler için kullanılıyorsa, işlevine uygun olarak yeniden isimlendirilmeleri gerekmektedir.

### **21. Ekranların, işlevlerini belirtir bir başlığının bulunmaması**

Denekler başarıyı gösteren ekranda bulunan sorulardan herhangi birine çift tıklayarak veya Çözümler butonuna basarak doğru cevabı görüntülediklerinde, yanlışlıkla tekrar teste girdiklerini zannetmişlerdir. Sorunun doğru cevabının gösterildiği bu ekran ayrı

bir başlık altında verilmeli, kullanıcılar teste tekrar girdikleri düşüncesine kapılmamalıdır.

## **22. Görevi tamamlanan butonların farklı işlevler için ekranda bulunması**

Denekler çarpı işaretini çıkış göreviyle özdeşleştirdiklerinden, yazılımdan çıkmak için öncelikle çarpı işaretiyle gösterilen Testten Çıkış butonunu denemişlerdir. Buradan çıkamadıklarını anladıklarında ise kafaları karışmış, zaten önceden sonlandırdıkları testi tekrar sonlandırdıklarını düşünerek yazılımdan çıkış butonunu ekranda aramışlardır. Test sonlandırıldıktan sonra hala Testten Çıkış butonunun ekranda aynı simge ve isimle gösterilmesi, kullanıcıların kavram karmaşası yaşamasına neden olmaktadır. Görevi tamamlanan butonlar ekranda bulunmamalı, başka görevler için kullanılan butonlar farklı isimlendirilmeli ve farklı resimlerle gösterilmelidir.

## **5.2. TARTIŞMA**

Faraday (2001), karakterlerin nasıl gözüktüğü ve web sayfasındaki bilgilerin organizasyonunun kullanıcıların web sitesini tarama davranışını nasıl etkilediğini araştıran çalışması için göz izleme araçlarını kullanmıştır. Sonuç olarak resimlerin yazılardan daha geniş olması gerektiğini ve herhangi bir sayfanın ortasının ve üstünün en dikkat çekici, sol tarafının ve altının 2. derecede dikkat çekici yer olduğunu bulmuştur. Sayfanın altındaki herhangi bir şeyin katılımcı tarafından görülmesinin kesin olmadığını belirtmiştir. Goldberg ve diğerleri (2002) de araştırmalarında göz izleme araçlarını kullanmışlar, web portal sayfalarını tarayan kullanıcıların ilk bakışta verilen ekranın üstüne veya sol tarafına bakma eğiliminde oldukları bulgusuna ulaşmışlardır. Bu çalışmada da belirtilen çalışmaların bulgularını destekler nitelikte bulgulara ulaşılmış, ekranın en altında bulunan buton ve menülerin fark edilmesinin daha zor olduğu, ekranın ortasında yer alan nesnelere daha çok bakıldığı belirtilmiştir.

Byerly (2007), çalışmasında eğitsel web sitelerinin, çocuklar için tasarlandıklarını ilan ettiğini fakat bu sitelerin gerçekten çocuk dostu olup olmadığının, içerdikleri bilgilerin çocuklara kolayca aktarılıp aktarılmadığının sorgulanması gerektiğini ileri sürmüştür. Sonuç olarak bilişsel yüklenme, arama başarısı, gerekli zaman, yapılan hatalar vs. gibi bilgiler arasında bağlantı kurulması gerektiği açıklanmıştır. Bu çalışmada da bu bilgiler arasında bağlantı kurularak bulgular belirtilmiştir.

Danışmanlık servisi yöneticisi Gerrard Blyth, göz tarama yönteminin, ekran tasarımının prototipinin çıkarılabilmesine izin verdiğini ve sitenin ölü alanlarının veya dikkatin yoğunlaştığı alanların değerlendirildiğini söylemiştir, fakat bunun yanı sıra diğer teknikler kullanılmazsa bu yöntemin sayı yığınyla sonuçlanacağını belirtmiştir.(Goff, 2004). Bu çalışmada da göz izleme metoduyla beraber sesli düşünme metodu kullanılmış, iki yöntemden elde edilen bulgulardan yola çıkılarak kullanılabilirlik problemleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Prendinger ve diğerleri (2007), insanların göz hareketlerini inceleyerek gerçek benzeri arayüz ajanlarının yararlılığını değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Sonuç olarak katılımcıların metin kutularındaki yazıları okumak için çok fazla zaman harcadıkları, öncelikle yazıyı okuyup ondan sonra ekrandaki resimlere dikkatlerini yönlendirdikleri ve istenilmeyen örnek nesneye baktıkları bulunmuştur. Bu çalışmada incelenen eğitim yazılımında ekranda metinden ziyade resim bulunmakta, butonlar da sadece resimlerle gösterilmektedir. Ama kullanıcılar butonların gösteriliş şekillerinden işlevleri hakkında net bir kaniya ulaşamadıklarından her bir butonun üzerine gelerek buton isimlerini okumuşlardır. Prendinger ve diğerlerinin yürütmüş olduğu çalışmaya benzer olarak bu çalışmada da buton ve menü isimlerinin okunması için çok fazla zaman harcanmıştır ve ekranda hiçbir işlevi olmayan nesnelere bakılarak zaman kaybedilmiştir.

Cockrell ve Jayne (2002), sesli düşünme tekniğiyle yürüttükleri web kullanılabilirlik çalışmalarında, katılımcıların Western Michigan Üniversitesinin kütüphane web sitesinde dergileri, gazeteleri ve makaleleri nasıl bulduklarını incelemiştir. Bu çalışma sonunda sitenin değiştirilmesine, sitedeki arama yapmak için kullanılan kelimelerin daha tutarlı terimlerle değiştirilmesine karar verilmiştir. Bu çalışmada da yazılımda bulunan butonların işlevlerini açıkça anlatır bir şekilde

isimlendirilmemeleri nedeniyle yaşanan kavram karmaları açıklanmış, benzer işleve sahip olan Arama, Nasıl Çalışmalıyım ve Yardım bölümlerinin tek bir başlık altında toplanmasının, kullanıcılar için daha kolay olacağı belirtilmiştir.

### 5.3. ÖNERİLER

Elde edilen bulgulara dayalı olarak, ilköğretime yönelik eğitim yazılımı oluşturmayı amaç edinmiş uygulamalar ve aynı konuda yapılacak araştırmalar açısından ilgili kişi ya da kurumların aşağıdaki önerileri dikkate almasında yarar görülmektedir.

- İlköğretime yönelik eğitim yazılımı oluşturma amacındaki uygulamalarda, sonuçlar bölümünde belirtilen kullanılabilirlik hatalarının bulunmamasına dikkat edilebilir.
- Bu çalışmadan elde edilen bulgulardan yola çıkılarak yazılımlar geliştirilip eksikleri giderilebilir.
- İlköğretim öğrencilerine yönelik olarak hazırlanan eğitici materyallerin, hitap ettiği kesimle birlikte yürütüldüğü kullanılabilirlik değerlendirmelerinin sayısı artırılabilir.
- Daha fazla eğitim materyaliyle daha kapsamlı çalışmalar yapılabilir.
- Göz izleme yöntemi kullanılarak uygulanan kullanılabilirlik değerlendirmelerinin sayısı artırılabilir.

## KAYNAKÇA

- Acartürk, C., & Çağıltay, K. (2006). *İnsan Bilgisayar Etkileşimi Ve ODTÜ'de Yürütülen Çalışmalar*. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Adler-Grinberg, D., & Stark, L. (1978). Eye movements, scanpaths, and dyslexia. *American Journal of Optometry and Physiological Optics*, 55, 557- 570.
- Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (1991). *Computer-based instruction methods and development*. New Jersey: Prentice Hall.
- Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (2001). *Multimedia for learning: Methods and development*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Alkan, S., & Çağıltay, K. (2007). Studying computer game learning experience through eye tracking. *British Journal of Educational Technology*. 38(3), 538–542.
- Al-Wabil, A., Zaphiris, P. & Wilson, S. (2008). Examining visual attention of dyslexics on web navigation structures with eye tracking. *Centre for Human Computer Interaction Design*, City University London, UK.
- Alkan, C. (1986). Bilgisayarların Eğitimde Kullanımı. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 2(62).
- Aşkar, P. (1991). Bilgisayar Destekli Öğretim Ortamı. *Eğitimde Nitelik Geliştirme: Eğitimde Arayışlar I. Sempozyumu*. İstanbul: Kültür Koleji Eğitim Araştırma Geliştirme Merkezi.
- Bazar, N. S. (2009). *Web usability or accessibility: Comparisons between people with and without intellectual disabilities in viewing complex naturalistic scenes using eye-tracking technology*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mount St. Mary's Üniversitesi, Fairfax, VA.

- Bayram, S. (1999). *Bilgisayar Destekli Öğretim Teknolojileri*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fak. Yayınları.
- Benel, D., Ottens, D., & Horst, R. (1991). Use of an eye tracking system in the usability laboratory. *Proceedings of the Human Factors Society 35th Annual Meeting*. (s. 461-465.). Santa Monica: Human Factors and Ergonomics Society.
- Bettman, J.R. (1979). *An information processing theory of consumer choice*. Reading MA: Addison-Wesley.
- Bettman, J.R., & Park, C.W. (1980). Effects of prior knowledge and experience and phase of the choice processes on consumer decision processes: A protocol analysis. *Journal of Consumer Research*, 7, 234–248.
- Bhaskar, T. N., Foo, T. K., Ranganath, S. & Venkatesh, Y. V. (2003). Blink detection and eye tracking for eye localization. *IEEE Tencon*, India.
- Bias, R. G. (1994). *The pluralistic usability walkthrough: coordinated empathies. Usability inspection methods*. NY: John Wiley & Sons, Inc.
- Biehal, G., & Chakravarti, D. (1982a). Experiences with the bettman-park protocol coding scheme. *Journal of Consumer Research*, 8, 442–448.
- Biehal, G., & Chakravarti, D. (1982b). Information-presentation format and learning goals as determinants of consumers' memory retrieval and choice processes. *Journal of Consumer Research*, 8, 431–441.
- Biehal, G., & Chakravarti, D. (1986). Consumers' use of memory and external information in choice: Macro and micro processing perspectives. *Journal of Consumer Research*, 12, 382–405.

- Biehal, G., & Chakravarti, D. (1989). The effects of concurrent verbalization on choice processing. *Journal of Marketing Research*, 26, 84–96.
- Block, E. (1986). The comprehension strategies of second language readers. *TESOL Quarterly*, 20(3), 463-491.
- Bowers, V.A., & Snyder, H.L. (1990). Concurrent versus retrospective verbal protocols for comparing window usability. *Human Factors Society 34th Meeting* (s. 1270–1274). Santa Monica: HFES.
- Buswell, G. (1922). *Fundamental reading habits: A study of their development*. Chicago: University of Chicago Press.
- Buswell G. T. (1935). *How people look at pictures*. Chicago: University of Chicago Press.
- Buswell, G. (1937). *How adults read*. Chicago: University of Chicago Press.
- Byerly, G. (2007). Look in their eyes-eye tracking, usability, and children. *School Library Media Activities Monthly*, 23(8), 30.
- Byrne, M. D., Anderson, J. R., Douglass, S., & Matessa, M. (1999). Eye tracking the visual search of click-down menus. *Human Factors in Computing Systems: Proceedings of CHI 99* (s.402-409).
- Card, S. K., Pirolli, P., VanDerWege, M., Morrison, J. B., Reeder, R.W., Schraedley, P. K. & et al. (2001). *Information scent as a driver of web behavior graphs: Results of a protocol analysis method for web usability*. New York: ACM Press.

- Chai,C.S., & Victor, C.D. (2004). A review on usability evaluation methods for instructional multimedia : An analytical framework. *International Journal of Instructional Media*.31(3), 229.
- Cockrell, B. J., & Jayne, E. A. (2002). How do I find an article? Insights from a web usability study. *The Journal of Academic Librarianship*, 28(3), 122–132.
- Collewyn, H. (1999). *Eye movement recording. Vision research: A practical guide to laboratory methods*. New York: Oxford University Press, 245–285.
- Cooke, L., & Cuddihy, E. (2005). Eye tracking: How it works and how it relates to usability. *Technical Communication*. 52(4).
- Çiftçi, İ. (2006). *Bir Öğretim Materyali Olarak Bilgisayar Destekli Matematik Yazılımlarının Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Demirel, D. (2005). *Klinik Çalışmalarda Meta Analizi Uygulamaları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Deubel, H., & Schneider, W. (1996). Saccade target selection and object recognition: Evidence for a common attentional mechanism. *Vision Research*, 36, 1827-1837.
- Duchowski, A. T. (2002). *Eye tracking methodology: Theory & Practice*. London, UK: Springer-Verlag Inc.
- Ericsson, K.A., & Simon, H.A. (1993). Protocol analysis: Verbal reports as data, revised edn. *MIT Press*, 8, 126–129.
- Ericsson, K.A., & Simon, H.A. (1980). Verbal reports as data. *Psychol Rev*,87, 215-251.

- Faraday, P. (2001). *Attending to web pages*. New York: ACM Press.
- Fehrenbach, C.R. (1991). Gifted / Average readers : Do they use the same reading strategies?. *Gifted Children Quarterly*, 39 (3), 125-127.
- Fitts, P. M., Jones, R., & Milton, J. (1950). Eye movements of aircraft pilots during instrument-landing approaches. *Aeronautical Engineering Review*, 9(2), 24-29.
- Fukada R., & Bubb, H. (2003). Eye tracking study on web-use: Comparison between younger and elderly users in case of search task with electronic timetable service. *PsychNology Journal*, 1(3), 202- 229.
- Gagneux, A., Eglin, V., & Emptoz, H. (2001). Quality approach of web documents by an evaluation of structure relevance. *Proceedings of the First International Workshop on Web Document Analysis* (s. 11-14).
- Green, A. (1995). Protocol analysis. *Psychologist*, 8, 126-129.
- Goff, C. (2004). Where, why, who? Some usability techniques reveal where users are looking, but knowing why they look is also useful, especially for niche audiences. *New Media Age*, 6- 9.
- Goldberg, J. H., & Kotval, X. P. (1999). Computer interface evaluation using eye movements: Methods and constructs. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 24, 631-645.
- Goldberg, J. H., Stimson, M. J., Lewenstein, M., Scott, N., & Wichansky, A. (2002). Eye tracking in web search tasks: Design implications. *In Proceedings of the Eye Tracking and Related Applications Symposium* (s. 51-59).

- Haber ODTU.* (2007, Ekim). Ekim 20, 2008 tarihinde  
<http://www.basin.metu.edu.tr/haberodtu/haberodtu17.pdf> adresinden alındı.
- Halis, İ. (2002). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Hannefin, M.S., & Peck, K.L. (1988). *The design, development, and evaluation of instructional software*. New York: Macmillan.
- Hannu, K., & Pallab, P. (2000). A Comparison Of Concurrent And Retrospective Verbal Protocol Analysis. *Am J Psychol* 113, 387– 404.
- Head, A. J. (1999). *Design wise: A guide for evaluating the interface design of information resources*. NJ: CyberAge Books.
- Hegarty, M., & Just, M. (1993). Constructing mental models of machines from text and diagrams. *Journal of Memory and Language* , 32, 717-742.
- Hendrickson, J. J. (1989). Performance, preference, and visual scan patterns on a menu-based system: Implications for interface design. New York: ACM Press.
- Hoc, J.M., & Leplat, J. (1983) .Evaluation of different modalities of verbalization in a sorting task. *International Journal of Man-Machine Studies*, 18, 283–306.
- Hoffman, J. E. (1998). *Visual attention and eye movements*. Hove, UK: Psychology Press.
- Holsanova, J. (2001). *Picture viewing and picture descriptions: Two Windows on the Mind*. Doctoral dissertation, Lund University, Sweden.

- Hom, J. (1996). *The usability methods toolbox*.  
<http://www.best.com/~jthom/usability/usable.htm> Web adresinden 3 Eylül 2008 tarihinde edinilmiştir.
- Huey, E. (1968). *The psychology and pedagogy of reading*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hunziker, H. W. (1970). *Visuelle informationsaufnahme und intelligenz: Eine untersuchung über die augenfixationen beim problemlösen. Schweizerische zeitschrift für psychologie und ihre anwendungen*. <http://www.learning-systems.ch/multimedia/forsch1e.htm> Web adresinden 20 Ekim 2008 tarihinde edinilmiştir.
- Hyrskykari, A. (2006). *Eyes in attentive interfaces: Experiences from creating idict, a gaze-aware reading aid*. <http://acta.uta.fi> Web adresinden 3 Eylül 2009 tarihinde edinilmiştir.
- International Organization for Standardization (ISO). (1998). 9241-11.
- Ivory, M. Y., Sinha, R. R., & Hearst, M. A. (2001). *Empirically validated web page design metrics*. New York: ACM Press.
- Jacob, R. J. K., & Karn, K. S. (2003). Eye tracking in human-computer interaction and usability research: Ready to deliver the promises. *The mind's eye: Cognitive and applied aspects of eye movement research* (s. 573-605).
- Just, M.A., & Carpenter, P.A. (1980). A theory of reading: From eye fixation to comprehension. *Psychol Rev*, 87, 329–354.
- Karn, K.S., Ellis, S., & Juliano, C. (1999). *The hunt for usability: Tracking eye movements*. <http://www.sigchi.org/bulletin/2000.5/eye.html> Web adresinden 3 Ekim 2009 tarihinde edinilmiştir.

- Kayacan, N. (2005). *Lise Hazırlık Sınıfı Öğrencileri Tarafından Kullanılan İngilizce Okuma Stratejilerinin Sesli Düşünme Yöntemiyle Bulunması Ve Tanımlanması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Keser, H. (1988). *Bilgisayar Destekli Öğretim İçin Bir Model Önerisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Kızılkaya, G. (2005). *Eğitsel Arayüz Ajanı ile Desteklenmiş Eğitim Yazılımının ve Cinsiyetin Başarı Üzerindeki Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Kumar, M., Winograd, T., & Paepcke, A. (2007). Gaze-enhanced scrolling techniques. *In: Proceedings Of The 20th Annual ACM Symposium On User Interface Software And Technology* (s. 213- 216).
- Kuusela, H., Spence, M.T., & Kanto, A.J. (1998). Expertise effects on prechoice decision processes and final outcomes: A protocol analysis. *Eur J Mark*, 32, 559- 576.
- Mackworth, N. (1962). Head-mounted eye-marker camera. *Journal of the Optical Society of America*, 52, 713-716.
- Meyers, J., Gelzheizer, L., & Pruzek, R. (1989). Think-aloud protocol analysis of reading comprehension tactics used by students with reading problems. *Annual Meetings of the American Educational Research Association*, San Francisco.
- Mueller, F., & Lockerd, A. (2001). *Cheese: Tracking mouse movement activity on websites, a tool for user modeling*. New York: ACM Press.

- Mulligan, J. B., & Beutter, B. R. (1995). Eye movement tracking using compressed video images, vision sciences and its applications. *Optical Society Technical Digest Series, 1*, 163- 166.
- Namahn. (2000). *Using eye tracking for usability testing*. Brussels.
- Newel, A., & Simon, H.A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Nielson, J. (1993). *Usability engineering*. Cambridge, MA: Ap Professional.
- Nielsen, J., & Landauer, T.K. (1993). A mathematical model of the finding of usability problems. *Proceedings of ACM INTERCHI'93 Conference* (s.206-213)., Amsterdam, The Netherlands.
- Nielson, J., & Mack, R.I. (1994). *Usability inspection methods*. NY: John Wiley and Sons.
- Numanoğlu, M. (1990). *B.D.E. Projesi, B.D.E. Yazılımlarında Bulunması Gereken Eğitsel Özellikler*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- ODTU İnsan Bilgisayar Etkileşimi Araştırma ve Uygulama Laboratuvarı. <http://www.bidb.odtu.edu.tr> Web adresinden 10 Ekim 2008 tarihinde edinilmiştir.
- Oyekoya, O. K., & Stentiford, F.W.M. (2004). Eye tracking as a new interface for image retrieval. *BT Technology Journal* . 22(3).
- Özcan, S. (2008). *Eğitim Yöneticisinin Cinsiyet ve Hizmet İçi Eğitim Durumunun Göreve Etkisi: Bir Meta Analitik Etki Analizi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

- Özçelik, E., Kurşun, E., & Çağiltay, K. (2006). *Göz Hareketlerini İzleme Yöntemiyle Üniversite Web Sayfalarının İncelenmesi*. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Öztürk, A. (2006). *Bilgisayar Destekli Öğretimde Geribildirim Türü Ve Zamanlamasının Öğrenci Başarısı Ve Öğrenmede Kalıcılık Üzerindeki Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Preece, J., Benyon, D., Davies, G., Keller, L., & Rogers, Y. (1993). *A guide to usability: Human factors in computing*. Wokingham, England: Addison-Wesley.
- Prendinger, H., Ma, C., & Ishizuka, M. (2007). Eye movements as indices for the utility of life-like interface agents: A pilot study. *Interacting with Computers*, 19, 281–292.
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 3-25.
- Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin*, 124(3), 372- 422.
- Ramloll, R., Trepagnier, C., Sebrechts, M., & Finkelmeyer, A. (2004). A gaze contingent environment for fostering social attention in autistic children. *Third ACM Symposium on Eye Tracking Research & Applications*, Association for Computing Machinery (ACM) Press (s. 19-26).
- Reeder R. W., Pirolli, P., & Card, S. K. (2001). Web eye mapper and web logger: Tools for analyzing eye tracking data collected in web-use studies. *Conference on Human Factors in Computing Systems CHI* (s. 19-20). Seattle.

- Redline, C., & Lankford, C. (2001). Eye-movement analysis: A new tool for evaluating the design of visually administered instruments. *American Association for Public Opinion Research Annual Meeting*, Montreal, CA.
- Rhenius, D., & Deffner, G. (1990) Evaluation of concurrent thinking aloud using eye tracking data. *Proceedings of the human factors society 34th annual meeting* (s. 1265- 1269). Santa Monica, CA.
- Rosson, M. B., & Carroll, J. M. (2002). *Usability engineering: Scenario-based development of human- computer interaction*. San Diego, CA: Academic.
- Roto, V. (2002). Search on mobile phones. Nokia Research Centre.
- Russell, M. (2005). Using eye-tracking data to understand first impressions of a website. *Usability News*, 7(1), 1- 14.
- Sawahata, Y., Khoslab, R., Kominea, K. ve diğ erleri. (2008). Determining comprehension and quality of tv programs using eye-gaze tracking. *Pattern Recognitio*, 41, 1610- 1626.
- Selker, T., Lockerd, A., & Martinez, J. (2001). Eye-R, a glasses-mounted eye motion detection interface. *Human Factors in Computer Systems CHI*. Seattle, Washington.
- Semerci, A. (1999). *Öğretim Amaçlı Bir Çoklu Ortam Yazılımı Geliştirilmesi, Uygulanması ve Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Schnell, T., & Wu, T. (2000). Applying eye tracking as alternative approach for activation of controls and functions in aircraft. *Proceedings of the 5th International Conference on Human Interaction with Complex Systems (HICS)* (s. 113). Urbana, USA.

- Someren, M. V., Barnard, Y. F., & Sandberg, J. S. C. (1994). *The think- aloud method: A practical guide to modelling cognitive processes*. London: Academic Press.
- Federici, S., Borsci, S., & Stamerra, G. (2009). *Web usability evaluation with screen reader users: Implementation of the partial concurrent thinking aloud technique*. (Cognitive Processing: DOI: 10.1007/s10339-009-0347-y).
- Stolk, H., Boon, K., & Smulders, M. (1993). Visual information processing in a study task using text and pictures. *Perception and Cognition* (s. 285-296). Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
- Stoney, J., & Wild, M. (1998). Motivation and interface design: Maximizing learning opportunities. *Journal of Computer Assisted Learning*, 14, 40- 50.
- Şahin, T. Y., & Yıldırım, S. (1999). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Anı yayıncılık.
- Şimşek, N. (1998). *Öğretim Amaçlı Bilgisayar Yazılımlarının Değerlendirilmesi: Kavramlar, Teknikler, Araçlar ve Uygulama*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Tarasewich, P. (2000). Designing usable web sites. *WebNet Journal*, 2(2), 23–30.
- Tarasewich, P. (2002). An investigation into web site design complexity and usability metrics. *Journal of electronic commerce*.
- Tarasewich, P., Pomplun, M., Fillion, S., & Broberg, D. (2005). The enhanced restricted focus viewer. *International Journal Of Human-Computer Interaction*, 19(1), 35–54.

- Theeuwes, J., Kramer, A. F., Hahn, S., & Irwin, D. E. (1998). Our eyes do not always go where we want them to go: Capture of the eyes by new objects. *Psychological Science, 9*, 379- 385.
- Trepagnier, C., Sebrechts, M. M., & Peterson, R. (2002). Atypical face gaze in autism. *CyberPsychology & Behavior, 5*(3), 213-217.
- Usun, S. (2004). *Bilgisayar Destekli Öğretimin Temelleri*. Ankara: Nobel yayıncılık.
- Üstün, A. (2008). Yasam Boyu Öğrenmede Anahtar Rol: Kütüphane, Bilgi ve Belge Merkezleri. *Second International Conferece on Innovations in Learning for the Future 2008 e-Learning*, İstanbul.
- Ward, D. J., & MacKay, D. J. C. (2002). Fast hands-free writing by gaze direction. *Nature, 418*, 838.
- Wright, R., & Ward, L. (2008). *Orienting of Attention*. New York.: Oxford University Press.
- Yalın, H.İ. (2001). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Yarbus, A. L. (1967). *Eye Movements and Vision*. New York: Plenum.
- Yıldırım, A., Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yin, R. K. (1984). *Case study research: Design and methods*. Beverly Hills, CA: Sage.

## **EKLER**

### **EK- 1: İZİN BELGESİ**

#### **VELİ İZİN BELGESİ**

Velisi bulunduğum okulunuz ..... sınıfı ..... numaralı öğrencisi .....'in ..... tarihinde, öğretmeni ..... refakatinde Marmara Üniversitesi'nde bilgisayar destekli öğretimde başarıyı artırmak amacıyla yapılacak çalışmaya katılmasına izin veriyorum.

..... / ..... / .....

.....

**Veli**

**Adres :**

Telefon : .....

## **EK- 2: BİLGİSAYAR BECERİ ANKETİ (BBA)**

### **Değerli Öğrencim;**

Bu çalışma, ilköğretimlerde kullanılan eğitsel yazılımların kullanılabilirliğine etki eden faktörleri belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Anketin, “**Eğitsel Yazılımların Kullanılabilirliğinin Göz İzleme Ve Sesli Düşünme Metotlarıyla İncelenmesi**” adlı Yüksek Lisans Tezi çalışmasına katkıda bulunması hedeflenmektedir. Bu amacın gerçekleştirilmesinde sizin görüşlerinizin önemi büyüktür. Katkılarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Marmara Üniversitesi  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Bilg. ve Öğrt. Tek. Bölümü Yüksek Lisans Öğrencisi  
Betül Avcı

<b>Ad- Soyad:</b>		<b>Cinsiyet:</b>	
<b>Yaş:</b>		<b>Sınıf:</b>	

### **1. Bilgisayar eğitimi aldınız mı?**

Evet Hayır

### **2. Bilgisayar eğitimi aldıysanız, hangi kurumda?**

İlköğretim Özel kurs

### **3. Bilgisayar eğitimi aldıysanız, ne kadar süre ile?**

1-2 hafta 1-2 ay 1 yıl 2 yıl 3 yıl veya daha fazla

### **4. Bilgisayar becerinizi nasıl tanımlarsınız?**

Kötü Orta İyi Çok iyi

### **5. Sizin için uygun olanları işaretler misiniz? (Birden fazla işaretleme yapabilirsiniz.)**

- İnternette herhangi bir konuyla ilgili araştırma yapabilirim.  
İnternette bulduğum resimleri ve yazıları istediğim şekilde düzenleyebilirim.  
Bir web sitesinde bulmak istediğim içeriğe kolayca erişebilirim.  
Web sitesi yapabilirim.

Öğrencilerim için eğitim yazılımı tasarlayabilirim.

Word Excell Powerpoint Publisher Outlook Onenote  
(Frontpage Flash

Programlarını etkili bir şekilde kullanabilirim.

**6. Ortalama interneti kullanma süreniz?**

Ayda 1-2 gün Haftada 1-2 gün Her gün 2 saat ve altı Her gün 3-4 saat Her gün 5 saat ve üzeri

**7. Alanınızla ilgili eğitim yazılımı kullandınız mı? (Örnek: Logomotif, Vitamin vs.)**

Evet Hayır

**8. Alanınızla ilgili eğitsel site ziyaret ettiniz mi? (Örnek: [www.fenveteknolojidersi.com](http://www.fenveteknolojidersi.com) vs.)**

Evet Hayır

**9. Alanınızla ilgili eğitsel yazılımlardan ve eğitim sitelerinden bildiklerinizin isimlerini yazar mısınız?**

.....  
.....

**EK-3: GÖREV KARTI VE GÖZLEM FORMU**

**GÖREV KARTI- FEN BİLGİSİ 5. SINIF EĞİTİM YAZILIMI**

**Deneğin Adı-Soyadı:**

**Cinsiyeti :**

No	Görev	Yapabiliyor	Yardımla Yapabiliyor	Yapamıyor	Görev Tamamlama Süresi
1	Adınızı yazarak yazılıma giriş yapın.				
2	“Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım” ünitesinden “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konusunu seçin.				
3	Animasyonu başlatın.				
4	Bu konunun anlatımını içeren bölümü bulun.				
5	Bu konuyla ilgili bir deney izleyin.				
6	Konuyla ilgili bir test çözün.				
7	Sontestten 1. soruyu cevaplayın.(Cevabın doğru veya yanlış olması önemli değil.)				
8	Testi bitirin, sonlandırın.				
9	1.sorunun çözümünü görün.				
10	Yazılımdan çıkın.				

### **EK-4: MEMNUNİYET KONTROL LİSTESİ**

<b>SIRA NO</b>		<b>Katılıyorum.</b>	<b>Katılmıyorum</b>
1	Yazılımın bilgi organizasyonu (yazılımdaki bilgilerin yerleşimi, düzenlenişi) anlaşılırdır.		
2	Yazılımı rahat bir şekilde kullanabildim.		
3	Yazılımın kullanımını öğrenmek kolaydır.		
4	Yazılımı nasıl kullanmam gerektiği konusunda Yardım bölümünden destek aldım.		
5	Yazılımın kapsamı yeterlidir.		
6	Görsel tasarımdan memnun kaldım.		
7	Yazılar kolay okunabiliyor.		
8	Renkler okumayı kolaylaştırıyor.		
9	Bana verilen görevleri etkili bir şekilde yerine getirebildim.		
10	Sayfalar arası ve bölümler arası geçiş kolay ve anlaşılırdır.		
11	Aradığım bilgiye kısa sürede ulaşabildim.		
12	Örnekler, açıklamalar ve benzetmeler anlaşılır ve gerçek yaşamla ilişkilidir.		
13	Yazılımın ekranı etkin bir şekilde kullanılmış.		
14	Kalabalık ve gereksiz nesnelere yazılımda bulunmuyor.		
15	Yazılım, benim kendimi değerlendirebilmeme, test edebilmeme olanak tanıyor.		
16	Yanlış yaptığım soruların doğru cevaplarını yazılımda kolay bir şekilde bulabildim.		
17	Bu ders yazılımda anlatılanları anladım, benim için öğretici oldu.		
18	Yazılımı nasıl kullanmam gerektiği konusunda kararsız kaldım, aradığım şeyi bulmakta zorlandım.		
19	En çok ..... bulurken zorlandım.		
20	Yazılımın kullanımından memnun kaldım.		
21	Kitaplardan ders çalışmak yerine, bu yazılımla ders çalışmayı daha çok tercih ederim.		

## EK-5: SESLİ DÜŞÜNME YÖNTEMİ- DENEKLERİN KONUŞMALARI

(D:Denek, G: Gözlemci)

### DENEK 1- BUSE

G: İsmi yazarak yazılıma giriş yapar mısın?

D: Soyadımı da yazayım mı?

G: Soyadına gerek yok.

D: (İsmi yazdıktan sonra) **Nereye basayım şimdi? Yazdım.**

G: Yazılıma giriş yapmaya çalış, yapamazsan ben yardımcı olacağım.

D: (Enter tuşuna basarak yazılıma giriş yaptıktan sonra) Oldu mu?

G: Tamam, peki Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesini seçer misin? Ne düşündüğünü söylersen sevinirim.

D: (Ünite ismine tıkladıktan sonra) Hangi konu başlığına gireyim?

G: Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım konusunu seçebilirsin.

D: Tamam, seçtim.

G: (Eğitsel ajan bu sırada, “Arı çiçeklerin arasından uçuyor. Görelim neler yapacak? İzlemek için animasyonu başlat düğmesine tıklamalısın ” demiştir. )Animasyonu başlatır mısın?

D: Nereden başlatayım? (ekrandaki butonların üzerine gezinmeye başlar.)

G: Animasyonu başlat düğmesini bulmaya çalış bakalım. Bu arada sesli düşün, ne düşündüğünü söyle.

D: Nerede olabilir.. Kavram haritasında olamaz. Hmmm..

G: Sesli düşünebilirsin.

D: Hmm, bakıyorum şimdi... (ekrandaki butonlar üzerinde gezinmeye devam eder. Bilgi butonuna tıklar). Burada olabilir belki.

G: Burası değil, burayı kapatabilirsin.

D: Tamam, hmm nereden başlıyor olabilir.. (Kütüphane butonunun üzerinde durur) Bu ne? (Kütüphane butonuna tıklar) Buradan olabilir mi?

G: Burası da değil, burayı da kapatabilirsin. Ben yardımcı olayım sana.

D: Tamam.

G: Çiçek resimleri görüyorsun ya, onun altında bir yerde.

D: Çiçek.. Burada. (Animasyonu başlatır. İzlemeye başlar) Şimdi ne yapayım?

G: Animasyonu biraz izle bakalım. (Denek animasyonu biraz izledikten sonra Animasyonu durdurabilirsin.

D: Durdurdum.

G: Bu konunun anlatımını içeren bölümü bulabilir misin? “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım konusu nerede anlatılıyor olabilir sence?”

D: (Bilgi butonuna tıklayarak) burası olabilir mi?

G: Evet, çok güzel. Burayı da kapatabilirsin. Sesli düşünürsen daha iyi olur.

D: Şimdi ne yapayım? Burayı kapattım.

G: Bu konuyla ilgili bir deney izleyebilir misin?

D: Tamam. Deney etkinlikte belki olabilir. (Etkinlik butonuna tıklar.) Ama burada değil herhalde. Burada mı?

G: Sen düşündüğün şekilde yap, ben sana ihtiyaç duyduğunda yardım ederim.

D: Hmm, deney bu olamaz. (Etkinlik penceresini kapatır.) Belki laboratuardadır. (Laboratuar penceresini açar). Bu mu deney?

G: Evet, çok güzel. Deneyi başlatabilirsin.

D: Başlattım.

G: (Denek deneyi biraz izledikten sonra) Deneyi durdurabilirsin.

D: Tamam. Durdurdum şimdi kapatayım mı bunu?

G: Tamam, kapatabilirsin.

D: Şimdi ne yapayım?

G: Şimdi konuyla ilgili bir test çözmeni istiyorum senden, ama bunu yaparken sesli düşün lütfen.

D: Tamam. Test belki kütüphanede olabilir. (Kütüphane butonuna tıklar). Bu mu? Değil galiba. (Kütüphane penceresinde biraz gezindikten sonra) Bu değil galiba. Hmm, ne olabilir.. Bu test değil. (Kütüphane penceresini kapatır). Hmmm, ne olabilir.. Bilgi değil. Not Defteri olabilir mi acaba..(not defterine tıklar). Bu da değil (not defteri penceresini kapatır). Sözlük değil, kavram haritası değil, hmmm.. Nerede olabilir test.. Arama değil. Hmm, belki buradadır. (Hedefler penceresini açar). Bu mu?

G: Test bölümünü bulduğun zaman sen bana söyle.

D: Tamam. Bu değil (hedefler penceresini kapatır). Hmm.. (Test butonuna tıklayarak) Bu galiba. Bu.

G: Son testten 1. soruyu çözebilir misin?

D: Sontest.. (Son Test butonuna tıklar, teste başlamak istediğinizden emin misiniz onay penceresinde Evet butonuna tıklar).

G: İlk soruyu çözebilirsin. Cevabının doğru olması önemli değil, herhangi bir şıkkı işaretleyebilirsin.

D: Tamam. (soruyu ve cevapları okur). Galiba bu. (önce üstteki şıkkı bir defa tıklar, sonra altta yer alan şıklardan birini işaretler). Yaptım.

G: Testi bitirebilirsin.

D: Tamam. Buradan bitirelim (çarpı butonuna tıklar). Evet.

G: Peki 1. sorunun çözümünü görebilir misin?

D: Birinci sorunun.. Bu mu acaba..(1. soruya bir defa tıklar).

G: Çözümü nerede o sorunun?

D: Çözüm çözüm çözüm... (ekranda gezinir. Soruya çift tıklayarak doğru cevabı görüntüler). **Of, teste girdim.** Çözümler. (çözümler butonuna tıklar). Bu galiba.

G: Tamam, aferin. Yazılımdan çıkış yapabilirsin.

D: Çıkış yaptım. (Testten çıkış butonuna basar).

G: Testten çıkış yaptın. Şimdi yazılımdan çıkış yapar mısın?

D: Tamam. Nereden çıkış yapabilirim.. **Burada çık diye bir şey göremiyorum.** Hıh, buldum. (Çıkış butonuna tıklayarak yazılımdan çıkış yapar).

## **DENEK 2- ALİ**

G: İsmi yazarak yazılıma giriş yapar mısın?

D: (İsmi yazarak yazılıma giriş yapar). Evet, sizi dinliyorum öğretmenim.

G: Tamam, peki Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesini seçer misin? Bu arada sesli düşünürsen sevinirim.

D: (Soldan itibaren ünite resimlerinin üzerine gelerek, ünite isimlerini okur). Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım. Tıklıyorum.

G: Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım konusunu seçer misin?

D: Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım konusu, değil mi?

G: Evet

D: Seçtim.

G: (Eğitsel ajan bu sırada, “Arı çiçeklerin arasından uçuyor. Görelim neler yapacak? İzlemek için animasyonu başlat düğmesine tıklamalısın ” demiştir. )Animasyonu başlatır mısın?

D: (Animasyonu başlatarak izlemiştir).

G: (Denek animasyonu biraz izledikten sonra) Animasyonu durdurabilirsin.

G: Bu konunun anlatımını içeren bölümü bulabilir misin? “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konusu nerede anlatılıyor olabilir sence?

D: **Sağ taraftaki menüde olabilir.** Sözlük var orada. Ya da altta not defteri var. Hayır, olmaz. Aramaya girebiliriz öğretmenim. Neyi sormuştunuz?

G: “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konusu nerede anlatılıyor olabilir sence?

D: Burada olamaz aramada. Kavram aramaya bakalım bir de. (Arama penceresindeki Kavram Arama sekmesine tıklar). Burada da yok. Sözlüğe girelim bir. (Sözlüğe tıklar). Sözlükte de yok. Yardım soru işareti var, yardım olabilir. Alt sol köşede konu var, konu menüsü. Orası da olamaz. Test menüsü var orada. Not defterine bir bakalım. **(Not defterine tıklar).** **Burada bir şey yokmuş öğretmenim.** Tarihçeye girelim bir. (Tarihçeye tıklar). (Ne kadar zaman hangi konuyu çalıştığını gösteren Tarihçe penceresinde, çalıştığı konunun isminin yer aldığı bölümü okumuştur). Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım/1 var burada.(Tarihçe penceresini kapatır). Çıkış, yardım, nasıl çalışmalıyım var burada. Bilgiye bakalım öğretmenim. (Bilgi butonuna tıklar, burada yazılı olanlardan bir cümle okur).

G: Bulduğun zaman buldum diyebilirsin.

D: Öğretmenim, buldum galiba.

G: Tamam, kapatabilirsin. Bu konuyla ilgili bir deney izleyebilir misin?

D: Laboratuvar var öğretmenim altta. Şu an ona tıkladım. Başlat butonundan başlatıyorum deneyi.

G: Tamam, çok güzel. Deneyi kapatabilirsin. Peki bu konuyla ilgili bir test çözebilir misin? Ama bunu yaparken sesli düşün lütfen.

D: Sol alt köşede test menüsü var öğretmenim, oraya giriyorum.

G: Son testten 1. soruyu çözebilir misin?

D: (Soruyu ve cevapları sesli bir şekilde okur).

G: Cevabının doğru olması önemli değil, herhangi bir şıkkı işaretleyebilirsiniz.

D: C demek istiyorum, C. Yaptım. (Alttaki şıklardan birini işaretler).

G: Testi bitirebilirsiniz.

D: Hmm, nereden bitirebilirim onu.. Yanıt kartına girdim. Oradan olmuyor. Kapattım. Hmm, nereden olabilir.. (Testi bitir düğmesine tıklar, çıkan onay kutusunu okumadan hayır der). Test menüsünden olabilir mi öğretmenim.(Test menüsüne tıklayarak test seçim penceresini tekrar görüntüler).

G: Son teste tekrar girerek 1. soruyu tekrar çözer misin?

D: (Önceki sayfa butonuna tıklayarak konu anlatımı ekranına, oradan test menüsüne tıklayarak test ekranına geçiş yapar, son testten ilk soruyu tekrar çözer).

G: Şimdi testi sonlandırmayı dene bakalım.

D: (Son soru ve ilk soru butonlarına basar).

G: Testi bitirmen için gerekli olan buton çarpı işareti şeklinde.

D: Evet yaptım.

G: Peki 1. sorunun çözümünü görebilir misin?

D: 1. sorunun çözümü nerede olabilir.. (soru-konu-yanıt çizelgesinde çiçekli bir bitkiyi tanıyalım konulu 4. soruya tıklar, doğru sayısının gösterildiği yere tıklar, 1. soruya çift tıklayarak cevabını görüntüler). A şıkkı öğretmenim, doğru.

G: Doğru cevap bu. Peki, çözümü nerede?

D: Onun çözümü.. (Çözümler butonuna tıklar) Sağ tarafta baştan ikinci buton öğretmenim. (çözümü okur).

G: Tamam, teşekkür ederim. Yazılımdan çıkış yapabilirsiniz.

D: Peki öğretmenim. (Testten çıkış butonuna tıklar). Hmm, nereden çıkabiliriz..

G: Yazılımdan tamamen çıkabilirsin.

D: (Sorunun doğru cevabını tekrar görüntüler, yanıt kartı butonuna tıklar. Testten çıkış butonuna, ardından konuya dön butonuna tıklar). Çıkıyorum şu an öğretmenim.. (Çıkış düğmesine tıklayarak yazılımdan çıkış yapar). Çıktım.

### **DENEK 3- EKREM**

G: İsmi yazarak yazılıma giriş yapar mısın?

D: **Tamam. (Adını yazar). Yaptım.**

G: Yazılıma giriş yap bakalım.

D: Tamam. (Enter tuşuna basarak yazılıma giriş yapar). Girdim.

G: Düşündüğün şeyleri anlattıysan sevinirim. Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesini seçer misin? Sesli düşün.

D: Burada olabilir, bu. Tavşan resimli olan. Tıkladım.

G: Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım konusunu seçer misin?

D: Çiçekli bir bitki.. Seçtim.

G: (Eğitsel ajan bu sırada, “Arı çiçeklerin arasından uçuyor. Görelim neler yapacak? İzlemek için animasyonu başlat düğmesine tıklamalısın ” demiştir. )Animasyonu başlatır mısın?

D: Tamam. (ekranda biraz gezindikten sonra animasyonu başlat düğmesine basar). Bastım.

G: Düşündüklerini söylersen sevinirim.

D: Arı ne yapıyor.. Geziyor.. (Animasyonu izliyor).

G: (Denek animasyonu biraz izledikten sonra) Animasyonu durdurabilirsin.

D: Durdurdum.

G: Bu konunun anlatımını içeren bölümü bulabilir misin? “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konusu nerede anlatılıyor olabilir sence? Sesli düşün. Düşündüklerini söyleyebilirsin.

D: ...

G: Ekrem, ne düşünüyorsun?

D: Soruyu anlamadım.

G: Peki, soruyu tekrarlıyorum o zaman. Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım konusuyla ilgili bir animasyon izledik ya şimdi.

D: Evet.

G: Bu konunun konu anlatımı sence nerede olabilir?

D: Arının bal yapması.

G: Yok, çiçekli bitkilerle ilgili konu anlatımı bölümü sence nerededir yazılımda? Bu konuyla ilgili nereden bilgi alabilirsin? Şu anda animasyonda bize soru soruldu. Bu konuyla ilgili bilgi alabileceğimiz yer başka.

D: Google'dan.

G: Bu yazılım içinde, bu konuyla ilgili bilgi alabileceğimiz bir yer var.

D: Sözlük.

G: Ara bakalım, ararken de sesli düşün.

D: Sağ tarafta sözlük yazıyor, kitap var.

G: Dene bakalım, bulduğun zaman buldum de. Tamam mı?

D: Tamam. (Sözlükten çiçek kelimesinin anlamını bularak okur).

G: Çiçekli bir bitkiyi tanıyalım konusu nerede anlatılıyor? Sözlükten kelimenin anlamını bulmanı istemiyorum, konu anlatımı bölümünü bulmanı istiyorum.

D: Anladım, tamam. Arama, not defteri, (yazılım şirketinin isminin bulunduğu menü), ses, konu menüsü, test menüsü.. Konu menüsü olabilir mi? Tıklayayım. (Ünite ve konu seçimi penceresi görüntülenir, tekrar ilgili ünite ve konuyu seçer. Tekrar konu menüsüne tıklar, tekrar konu seçiminde bulunur. Animasyonu 2 kere başlatıp durdurur, tekrar animasyonu başlatır).

G: Animasyonu durdurabilirsin, burayı izlemiştik.

D: Tamam, durdurdum. Ne yapacağım?

G: Konu anlatımı bölümünü bulabildin mi?

D: Hayır.

G: İpucu vermemi ister misin?

D: Evet.

G: Genelde derslerine nereden çalışıyorsun Ekrem?

D: Kitap ve defterlerimden, yazdığım yerlerden.

G: Peki nereden bulabilirsin sence burada konu anlatımını?

D: Bilgi var, bilgiye tıkladım.

G: Tamam, kapatabilirsin burayı. Bu konuyla ilgili bir deney izleyebilir misin?

D: Deney.. Laboratuvar. (Deneyi başlatır). İzliyorum şu an.

G: Evet, çok güzel. Kapatabilirsin. Konuyla ilgili bir test çözebilir misin?

D: Test..

G: Ne düşündüğünü sesli anlatabilirsene sevinirim.

D: Tamam. (Nasıl Çalışmalıyım penceresini görüntüleyip kapattı). Laboratuvar, etkinlikler. Etkinliklerde olabilir mi, tıklayayım. Bilgi, not defteri. (Bilgi ve not defteri bölümlerini açıp kapatır). **Burada da bir şey yok.** (Nasıl çalışmalıyım penceresini açar, buradaki bir cümleyi okuyup kapatır). Kavram haritası, etkinlikler. Nerede ya.. Laboratuvar, Bilgi, (yazılım şirketinin ismini okur), hayvanları

sınıflandıralım, bitkileri sınıflandıralım (ileri ve geri butonlarının üzerine geldiğinde çıkan yazıları okur), test menüsü.

G: Son testten 1. soruyu çözebilir misin?

D: (Son teste girerken çıkan onay kutusundaki yazıları okur).

G: Cevabının doğru olması önemli değil, herhangi bir şıkkı işaretleyebilirsin.

D: Tamam. (Soruyu ve cevapları okur. Üst kısımda yer alan şıklardan birine birkaç kere tıklar.) **Basıyorum olmuyor.** Hah, yaptım. (İşaretleme yapar).

G: Testi bitirebilirsin.

D: (Testten çıkış butonuna tıklar). Testten çık, evet.

G: Peki 1. sorunun çözümünü görebilir misin?

D: Çözüm.. (Konuya dön butonuna tıklar).

G: Test bölümüne tıklayalım, demin yaptığımız gibi son testten 1. soruyu cevaplayalım. Testten çıkış yapalım ve 1. sorunun çözümünü bulmaya çalışalım.

D: (Sorulara birer defa tıklar).

G: 1. sorunun çözümü.

D: (1. Soruya çift tıklar). Çözümler.. (çözüm butonuna tıklar).

G: Tamam, aferin. Yazılımdan çıkış yapabilirsin.

D: (Testten çıkış düğmesine, sonra da konuya dön düğmesine tıklar). Ne yapacağım şimdi?

G: Yazılımdan tamamen çıkabilirsin.

D: Yazılımdan çıkış. Nerede.. (Animasyonu başlattığından diğer bölümleri karanlık görmektedir. Animasyonu durdurarak çıkış düğmesine tıklar). Çıktım.

#### **DENEK 4- MERVENUR**

G: İsmi yazarak yazılıma giriş yapar mısın?

D: (ismini yazar). Evet. (Enter tuşuna basarak yazılıma giriş yapar). Evet, girdim.

G: Tamam, peki Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesini seçer misin?

D: Geldim, **bir tane hayvan resmi var, yılan gibi. Onun üzerine tıkladım.**

G: Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım konusunu seçer misin?

D: Evet, şurada çiçekli bir bitkiyi tanıyalım yazıyor, onun üzerine tıklıyorum.

G: (Eğitsel ajan bu sırada, “Arı çiçeklerin arasından uçuyor. Görelim neler yapacak? İzlemek için animasyonu başlat düğmesine tıklamalısın ” demiştir. )Animasyonu başlatır mısın?

D: Evet, başlattım.

G: (Denek animasyonu biraz izledikten sonra) Animasyonu durdurabilirsin. Bu konunun anlatımını içeren bölümü bulabilir misin? “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konusu nerede anlatılıyor olabilir sence?

D: Tamam. Burada bilgiler var, **kitap resmi.** Ona tıklıyorum. Burada canlıları sınıflandıralım yazıyor. (Konu başlığını okudu).

G: Tamam, kapatabilirsin. Bu konuyla ilgili bir deney izleyebilir misin?

D: **Laboratuvar resimleri var. Burada deney resimleri var.** Ona tıklıyorum. Burada çiçek resimleri var. **Sanki burada bir film var, filmi başlatma tuşu var.**

G: Deneyi izle bakalım.

G: Tamam, çok güzel. Deneyi kapatabilirsin. Peki bu konuyla ilgili bir test çözebilir misin?

D: Tamam, burada resimler var onlara giriyorum. Arama, sözlük, tarihçe yazıyor. Nasıl Çalışmalıyım var. Ona... Bir dakika, burada bir tane test menüsü var. Test menüsüne tıkladım.

G: Son testin ilk sorusunu cevaplar mısın?

D: Bir dakika. (Genel Değerlendirme butonuna tıklar).

G: Hayır, test kısmına geri dönelim. Son testin ilk sorusunu cevaplayalım.

D: Son testin..

G: Evet, 1. soruyu. Ama cevabının doğru olması önemli değil, herhangi bir şıkkı işaretleyebilirsin.

D: **Burada onun sorusu yazmıyor? Sadece cevaplar var?** (Soru kaydırma çubuğuyla verilmiş, kaydırma çubuğunu fark edemedi.)

G: Tamam, herhangi bir şıkkı işaretle bakalım Merve.

D: (Alttaki şıklardan birine tıklar). İşaretledim.

G: Testi bitirebilirsin.

D: Tamam. Burada ABC şıklı bir şey var. Yanıt Kartı diyor. Ona tıkladım. Yazmıyor. Bir dakika, sorusu buradaymış. **(Kaydırma çubuğunu şimdi fark etti. )**

G: Tamam Merve, testi bitirebilirsin.

D: Bir dakika. (Test menüsüne tıklayarak test seçim ekranını görüntüledi).

G: Son teste tekrar girip soruyu tekrar cevaplayalım.

D: Tamam.

G: Testi bitir bakalım.

D: (Testten çıkış butonuna basar). Burada bana bir soru geldi. Terk etmek istiyor musun diyor. Evet diyorum.

G: Peki 1. sorunun çözümünü görebilir misin?

D: Tamam, burada grafik var, çözümler var, yazdır var. **Anahtar gibi bir şey var. Cevap anahtarı herhalde ona tıklıyorum. (Çözümler butonuna tıklar).**

Yanlışmış, aslında D şıkkıymış.

G: Çözümü nerede peki? Doğru cevabı D şıkkıymış, çözümü nerede?

D: (Çözümler butonuna tekrar tıklar). Bu.

G: Tamam, teşekkür ederim. Yazılımdan tamamen çıkış yapabilirsin.

D: (Testten çıkış butonuna, ardından konu butonuna tıkladı). Evet?

G: Yazılımdan tamamen çıkabilirsin.

D: (Çıkış butonuna tıklayarak çıkış yaptı).

### **DENEK 5- SEDANUR**

G: İsmi yazarak yazılıma giriş yapar mısın?

D: Soyadımı da yazayım mı?

G: Soyadına gerek yok.

D: Tamam. (Ekranda biraz gezindikten sonra Yazılım şirketinin ismine butonuna tıklar.)Şimdi ne yapayım? Adımı yazdım.

G: Yazılıma nasıl giriş yapabilirsin sence?

D: Hmm.. Nasıl giriş yapabilirim.. Yazılım şirketinin isminden girebilir miyim..

Güncelle. (yazılım şirketinin isminin olduğu menüden güncelle butonuna birkaç kere tıklar).

G: Sesli düşün.

D: Nasıl girebilirim.. Yazılım şirketinin isminin bulunduğu menü olmaz, güncelleden olmaz. Bulamadım.

G: Tamam, enter tuşuna basarak yazılıma girebilirsin. (Denek yazılıma giriş yapar).

G: Tamam, peki Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesini seçer misin? Sesli düşünürsen sevinirim.

D: Şu olabilir, çünkü diğerleri bununla ilgili değil.

G: Tamam, Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım konusunu seçer misin? (Denek konuya giriş yapar).

G: (Eğitsel ajan bu sırada, “Arı çiçeklerin arasından uçuyor. Görelim neler yapacak? İzlemek için animasyonu başlat düğmesine tıklamalısın ” demiştir. )Animasyonu başlatır mısınız?

D: Tamam, başlattım.

G: (Denek animasyonu biraz izledikten sonra) Animasyonu durdurabilirsin. Bu konunun anlatımını içeren bölümü bulabilir misin? “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konusu nerede anlatılıyor olabilir sence?

D: Test olmaz, bu konuda olabilir mi? (konu menüsüne tıklayarak konu seçim ekranını görüntüler). Yok, değil. Dur. (Konuya tekrar giriş yapar). Nerede olabilir.. Sözlük, arama, not defteri.. **Şu kitaplarda olabilir mi..** (Bilgi butonuna tıklar).

G: Bulduğun zaman buldum diyebilirsin.

D: Bir daha sorar mısınız?

G: Bu konunun anlatımını içeren bölüm nerede diye sormuştum.

D: Burası.

G: Tamam, kapatabilirsin. Bu konuyla ilgili bir deney izleyebilir misin?

D: Deney , deney, deney.. **Deney deyince aklıma burası geldi.** (Laboratuara tıklar).

G: Tamam, çok güzel. Deneyi izleyebilirsin.

D: (Deneyi başlatıp biraz izler).

G: Deneyi kapatabilirsin. Peki, bu konuyla ilgili bir test çözebilir misin?

D: (Test butonuna tıklar).

G: Son testin ilk sorusunu çözebilir misin?

D: Son test.. (Son teste tıkladığında çıkan onay penceresini okumadan kapatmıştır. Son teste tekrar tıklayarak giriş yapmıştır).

G: Cevabının doğru olması önemli değil, herhangi bir şıkkı işaretleyebilirsin.

D: (Üstte yer alan şıkka iki kez tıkladıktan sonra altta yer alan şıkka tıklamıştır).

G: Testi bitirebilirsin.

G: Peki 1. sorunun çözümünü görebilir misin?

D: C şıkkıymış.

G: Tamam, doğru cevabı C şıkkıymış. Peki çözümü nerede?

D: B değilmiş, C şıkkıymış. Sorunun çözümü.. Burada. (Çözümler butonuna tıklar).

G: Tamam, teşekkür ederim. Yazılımdan çıkış yapabilirsin.

D: (Testten çıkış butonuna basar). Nasıl çıkacağım?

G: Yazılımdan tamamen çıkmayı istiyorum, testten değil.

D: Çıkamadım.

G: Sağ üst köşedeki buton ile çıkış yapabilirsin.

## **DENEK 6- KAYAHAN**

G: İsmi yazarak yazılıma giriş yapar mısınız?

D: Şu anda adımları yazıyorum. (yazılıma giriş onay kutusu ekranda gözükür). Buradaki yazıyı okudum, tamam diyorum.

G: Tamam, peki Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesini seçer misin? Bu arada sesli düşünürsen sevinirim.

D: Şu an onu arıyorum, evet buldum. Bu tavşan resmi.

G: Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım konusunu seçer misin?

D: Evet, bir ekran çıktı.

G: (Eğitsel ajan bu sırada, “Arı çiçeklerin arasından uçuyor. Görelim neler yapacak? İzlemek için animasyonu başlat düğmesine tıklamalısın ” demiştir. )Animasyonu başlatır mısın?

D: Animasyonu başlat tuşu var, ona tıklıyorum. Başlıyor.

G: (Denek animasyonu biraz izledikten sonra) Animasyonu durdurabilirsin.

G: Bu konunun anlatımını içeren bölümü bulabilir misin? “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konusu nerede anlatılıyor olabilir sence?

D: Burada zaten çiçekli bir bitkiyi tanıyalım bölümündeyim.

G: Bu konunun konu anlatımı nerede olabilir sence? Demin sana soruların sorulduğu bir animasyon izledin. Bu konuyla ilgili bilgilere nereden ulaşabilirsin?

D: Şu anda alt bölümde **mikroskop var, etkinlikler yazıyor**. Laboratuar yazıyor, bilgi yazıyor. Burada kitaplar şeklinde bilgi yazıyor, oraya tıklıyorum.

G: Tamam, kapatabilirsin. Bu konuyla ilgili bir deney izleyebilir misin?

D: Onu **etkinlikler bölümünden izleyebiliriz**. Ona tıkladım ama bulamadım, orada yok. Burada deney izlenecek bir yer bulamıyorum.

G: Alt kısma, tıkladığın etkinlikler bölümünün yanına bakabilirsin.

D: Laboratuar yazıyor. Tıkladım.

G: Deneyi başlat bakalım.

D: (Deneyi başlatarak biraz izler).

G: Tamam, çok güzel. Deneyi kapatabilirsin. Peki, bu konuyla ilgili bir test çözebilir misin?

D: Burada sağ tarafta **yaprak test gibi bir yer var, orada not defteri diyor**. Bence orası ol...mayabilir. Ona tıklıyorum, bakalım. (Not defterini görüntüler). **Burası not**

**yazılan bir yer herhalde**, burayı kapatıyorum. Burada **etkinlikler yazıyor, orada test olabilir**, oraya tıklıyorum. Burada test gibi bir şey yok, kapatıyorum. Burada sağ taraftaki şeylerde arıyorum (sağdaki menülerin üzerinde gezinir). Orada da yok. Burada test yerini bulamadım.

G: Alt kısımlara bakabilirsin.

D: Alt kısımlara bakıyorum, bulamadım.

G: Ekranın en altında.

D: Evet, sol alt kısımda test yeri var, test menüsü yazıyor. (Test menüsüne tıklar).

G: Son testten 1. soruyu çözebilir misin?

D: Son teste tıklıyorum, burada bir yazı çıktı. Son teste başlamak üzeresin, devam etmek istiyor musun diyor, evet diyorum. Ve ilk soru çıktı. (Soruyu ve cevapları okur).

G: Cevabının doğru olması önemli değil, herhangi bir şıkkı işaretleyebilirsin. Testi bitirebilirsin.

D: Testten çıkış bölümü var sağ altta, oraya tıklıyorum. Çıkmak istediğinizden emin misiniz diyor, evete tıklıyorum.

G: Peki 1. sorunun çözümünü görebilir misin? 1. Sorunun çözümü nerede sence?

D: Bence burada çiçekli bir bitkiyi tanıyalım bölümünde. Orada çözümünü bulabiliriz. **(Soru-konu-yanıt çizelgesinde çiçekli bir bitkiyi tanıyalım konulu soruya tıklar).**

G: Ben birinci sorunun çözümünü görmeni istiyorum.

D: Burada en üst bölümde soru sayısı, doğru sayısı, yanlış sayısı gibi şeyler yazıyor. Orada cevabı olabilir.

G: 1. soru ekranda nerede?

D: **1. soru yazmıyor şu anda, ekranda başka bir şey var test sonuç bölümü diye.**

G: Soru- konu- yanıt yazan beyaz bölümü görüyor musun? Oradaki soru yazısının altında bulunan rakamlar, soru numarasını gösteriyor aslında.

D: Oraya tıklıyorum. (1. Soruya tıklar). Evet, şu an soru belirdi.

G: Bu sorunun çözümü nerede olabilir sence?

D: **Burada sağ alt köşede anahtar yeri var, orası cevap anahtarı olabilir.** Evet, çözümler diyor, oraya tıklıyorum.

G: Tamam, teşekkür ederim. Yazılımdan çıkış yapabilirsin.

D: Çıkış bölümüne tıkladım, evet çıktım.

### **DENEK 7- BURAK**

G: İsmi yazarak yazılıma giriş yapar mısın?

D: Buraya mı?

G: Bulamazsan bana sor. Bu arada sesli düşün.

D: (Yazılıma giriş yapar).

G: Tamam, peki Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesini seçer misin? Sesli düşünürsen sevinirim.

D: Bunlardan birinde olduğunu düşünüyorum. (Sol taraftan itibaren sırayla ünite isimlerini okur. )

G: Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım konusunu seçer misin?

G: (Eğitsel ajan bu sırada, “Arı çiçeklerin arasından uçuyor. Görelim neler yapacak? İzlemek için animasyonu başlat düğmesine tıklamalısın ” demiştir. )Animasyonu başlatır mısın?

D: Animasyonu başlat yazan ok işaretine tıklayarak başlatabilirim. (Animasyonu başlatır).

G: (Denek animasyonu biraz izledikten sonra) Animasyonu durdurabilirsin.

G: Bu konunun anlatımını içeren bölümü bulabilir misin? “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konusu nerede anlatılıyor olabilir sence?

D: Konuda anlatılabilir. (Konu menüsüne tıklayarak konu seçim ekranını görüntüler).  
Bu değilmiş. (Tekrar konu seçimi yapar, animasyonu başlatıp durdurur).

G: Düşündüklerini söyler misin? Ben sana bu konu nerede anlatılıyor diye sormuştum.

D: Bu konu.. Burada, bilgide. **Kitaplar gözüktüyor ve bilgi yazıyor burada.**

G: Tamam, kapatabilirsin. Bu konuyla ilgili bir deney izleyebilir misin?

D: Deney.. Laboratuardan olabilir. Sanırım bu.

G: Tamam, çok güzel. Deneyi başlatıp biraz izler misin?

G: (Denek, deneyi biraz izledikten sonra )Tamam, deneyi durdurabilirsin. Peki bu konuyla ilgili bir test çözebilir misin? Sesli düşünürsen sevinirim.

D: Şu olabilir, test. (Test menüsüne tıklar).

G: Son testten 1. soruyu çözebilir misin?

D: (Son teste giriş yapar, ilk soruyu işaretler).

G: Cevabının doğru olması önemli değil, herhangi bir şıkkı işaretleyebilirsin. Sesli düşün. Testi bitirebilirsin.

D: Testi.. (Test menüsüne tıklayarak test seçim ekranını görüntüler).

G: Son teste gelelim tekrar, ilk soruyu cevaplayalım ve testi bitirelim. Ama dışından düşün.

D: Testi şuradan bitirebilirim. (Yazılımdan çıkış butonunu gösterir).

G: Oradan değil.

D: Hmm.. Şuradan. (Testten çıkış butonuna basar).

G: Peki 1. sorunun çözümünü görebilir misin?

D: (Soruya çift tıklayarak doğru cevabı görüntüler). B şıkkıymış.

G: Bu sorunun çözümü nerede?

D: Anahtar şeklindeki yerde. Çözümler.

G: Tamam, kapatabilirsin. Yazılımdan tamamen çıkış yapabilirsin.

D: Altında çıkış yazıyor, şuradan olabilir. (Yazılımdan çıkış yapar).

### **DENEK 8- EDA**

G: İsmi yazarak yazılıma giriş yapar mısın?

D: (Yazılıma giriş yapar).

G: Tamam, peki Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesini seçer misin? Bu arada sesli düşünürsen sevinirim.

D: Arıyorum şu anda, evet buldum.

G: Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım konusunu seçer misin?

G: (Eğitsel ajan bu sırada, “Arı çiçeklerin arasından uçuyor. Görelim neler yapacak? İzlemek için animasyonu başlat düğmesine tıklamalısın ” demiştir. )Animasyonu başlatır mısın? Düşüncelerini mümkün olduğu kadar çok ifade et.

D: Animasyonu başlatmak için.. Arıyorum şu an. Bu olamaz (Nasıl Çalışmalıyım butonunu göstererek), bu zaten olamaz yardım soru işaretiyle gösteriliyor, sonra **bu saat olamaz (tarihçe butonunu göstererek)**, buradaki çıkış.. Hmm..

G: Animasyon nerede?

D: **Animasyon.. O ne?**

G: Animasyon çiçek resimlerini gördüğün yer. Canlandırma, video gibi bir şey animasyon.

D: Bulamadım..

G: Animasyon, çiçek ve arı resimlerinin bulunduğu yer. Bu animasyonu başlatmanı istiyorum senden.

D: (Gezinirken animasyonu başlat düğmesinin üzerinden geçer ve başlatır).

**Animasyonun ne demek olduğunu bilmiyordum. Bilseydim bulurdum da..**

G: (Denek animasyonu biraz izledikten sonra) Animasyonu durdurabilirsin.

G: Bu konunun anlatımını içeren bölümü bulabilir misin? “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konusu nerede anlatılıyor olabilir sence yazılımda?

D: Burada bir dergi var, yani sayfa var orada anlatılıyor olabilir (nasıl çalışmalıyım butonunu göstererek), burada bir kitap var (sözlük butonunu göstererek), hmm burada da bir kitap var o yüzden burada da olabilir (not defterini göstererek). Bu olamaz (yardımı göstererek). Hmm, sonra.. Bunda olabilir anlatım. (Bilgi butonunu göstererek).

G: Bana bulduğun zaman buldum diyebilirsin.

D: Peki. Anlatım.. (Ekranda gezinir). Anlatım yok. Bulamadım.

G: Olabilir dediğin yerler vardı, oraları dene istersen.

D: Peki. Burası sözlük. (Sözlüğe tıklar, sonra bilgiye tıklar). Burası anlatım galiba.

G: Tamam, kapatabilirsin. Bu konuyla ilgili bir deney izleyebilir misin?

D: Peki. Deney burada olabilir. (Laboratuara tıklar).

G: Tamam, çok güzel. Deneyi başlatıp biraz izler misin?

G: (Denek deneyi biraz izledikten sonra) Tamam, deneyi kapatabilirsin. Peki, bu konuyla ilgili bir test çözebilir misin?

D: **Test burada olabilir. (Ajanın önündeki kitabı gösterir. )** Hmm, sonra... Test... Arıyorum. Burada olabilir ama sözlük burası. Sonra başka.. Burada da yok. (Bilgi butonunu göstererek). Burada olabilir. (Etkinliklere tıklar, kapatır ). Bulamadım. Bakıyorum ama, **sayfalı kitaplı bir yerde olabilir, onlara da baktım ama yok.**

G: Yardım etmemi ister misin?

D: Evet.

G: Alt kısımlara bakabilirsin.

D: Test. (Test menüsüne tıklar).

G: Son testten 1. soruyu çözebilir misin? Cevabının doğru olması önemli değil, herhangi bir şıkkı işaretleyebilirsin.

D: Hmm. (Üstteki şıkkı işaretlemeye çalışır, sonra alttaki şıkkı işaretler).

G: Testi bitirebilirsin.

**D: Çarpıya basıyorum çünkü oradan çıkış yapıyor.**

G: Peki 1. sorunun çözümünü görebilir misin?

D: Hmm... Buradan bakıyorum ama... (Soruya çift tıklayarak soruyu ve doğru cevabını görüntüler). Burada değil. **Bu anahtardan giriyorum çünkü orada çözüm olabilir.**

G: Tamam, kapatabilirsin. Yazılımdan çıkış yapabilirsin.

D: (Testten çıkış düğmesine basarak testten çıkış yapar, ardından birinci soruya çift tıklayarak cevabını tekrar görüntüler). Çıkış. (Çıkış düğmesine tıklar). Evet diyorum. (Çıkmak istediğinizden emin misiniz onay kutusuna evet der).

### **DENEK 9- AHMET**

G: İsmi yazarak yazılıma giriş yapar mısın?

D: Girdim.

G: Tamam, peki Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesini seçer misin? Sesli düşünürsen sevinirim.

D: Tıklıyorum.

G: Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım konusunu seçer misin?

D: Girdim.

G: (Eğitsel ajan bu sırada, “Arı çiçeklerin arasından uçuyor. Görelim neler yapacak? İzlemek için animasyonu başlat düğmesine tıklamalısın ” demiştir. )Animasyonu başlatır mısın? Sesli düşün.

D: Tamam.

G: (Denek animasyonu biraz izledikten sonra) Animasyonu durdurabilirsin.

G: Bu konunun anlatımını içeren bölümü bulabilir misin? “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konusu nerede anlatılıyor olabilir sence? Düşündüğün her şeyi söylersen sevinirim.

D: Burada saat var. Not defterinde olabilir.

G: Bulduğun zaman buldum diyebilirsin.

D: Not defterine tıklıyorum, burada yok. Burada çıkış, yardım, nasıl çalışmalıyım var. Hedefler var, kavram haritası. Kütüphaneden, bunun ne anlatmak istediğini bulabilirim. Buldum.

G: Tamam, kapatabilirsin. Bu konuyla ilgili bir deney izleyebilir misin?

D: Etkinlikler, laboratuvar, bilgi. **Etkinliklerden çünkü burada mikroskop var.** (Etkinliklere tıklayarak etkinlikler penceresini inceler). Hayır burada yok. Laboratuarda bulabilirim. (Laboratuvar butonuna tıklar). Buldum.

G: Deneyi başlatır mısın? (Deneyi biraz izledikten sonra) Deneyi kapatabilirsin. Bu konuyla ilgili bir test çözebilir misin?

D: Test nerede olabilir.. Kütüphane, **saat** (tarihçe butonuna saat demiştir), sözlük, arama, not defteri var. Bilgi var. Nasıl çalışmalıyım. Hmm... Test sol en alt köşede var. Gireyim mi?

G: Evet, test çözmeni istiyorum senden. Son testin ilk sorusunu çözebilir misin?

D: (Son teste giriş yapar ).

G: Cevabının doğru olması önemli değil, herhangi bir şıkkı işaretleyebilirsin.

D: (Soruyu okuduktan sonra üstteki şıklardan birine birkaç kere tıklar). Hı burada. (Alttaki şıklardan birini işaretler). İşaretledim.

G: Testi bitirebilirsin.

D: **Yanıt kartı var, test sonunda hangi soruyu cevapladığım ve doğru çıktığı burada olabilir, buradan bitirebilirim.** (Yanıt kartına tıklar). Buradan değil. Burada testten çıkış var, oraya bastım. (Onay kutusu çıkar). Evet diyorum.

G: Peki 1. sorunun çözümünü görebilir misin?

D: Yanlışmış.

G: Çözümü nerede peki?

D: Konuya dön, grafik, çözümler var anahtar işaretli. Oradan bulabilirim. (Çözümler butonuna basarak soruyu ve sorunun doğru cevabını görüntüler). B şıkkıymış.

G: O doğru cevabı. Peki çözümü nerede?

D: Çözüm.. Yine çözümlere giriyorum.

G: Tamam, teşekkür ederim. Yazılımdan tamamen çıkış yapabilirsin.

D: (Testten çıkış düğmesine tıklar). Hı, yazılımdan. Buradan nasıl... (Çıkış düğmesine tıklayarak yazılımdan çıkış yapar). Çıktım.

## **DENEK 10- BÜLENT**

G: İsmi yazarak yazılıma giriş yapar mısınız?

D: Öğretmenim benim iki ismim var iki ismimi mi yazayım?

G: Bülent yeterli. Tamam, peki Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesini seçer misin ne düşündüğünü söyleyerek?

D: Öğretmenim, bence şurada tavşan resmi var. **Tavşan canlı olduğu için onu seçeceğim. Kaplan resmi de var ama kaplan resmi zıpladığı için hareket ediyor, kuvvet ve hareketi anımsatıyor bana.**

G: Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım konusunu seçer misin?

D: Seçtim.

G: (Eğitsel ajan bu sırada, “Arı çiçeklerin arasından uçuyor. Görelim neler yapacak? İzlemek için animasyonu başlat düğmesine tıklamalısın ” demiştir. )Animasyonu başlatır mısın? (Denek animasyonu biraz izledikten sonra) Animasyonu durdurabilirsin.

G: Bu konunun anlatımını içeren bölümü bulabilir misin? “Çiçekli Bir Bitkiyi Tanıyalım” konusu nerede anlatılıyor olabilir sence?

**D: Öğretmenim polenlerde anlatılıyor olabilir çünkü arılar polenleri alarak bal yapıyor.**

G: Bu konuyla ilgili bilgi veren yeri bulduğunda buldum diyebilirsin.

D: Hmmm. Öğretmenim bence şu defter. **Defterde bir şey yazdığı için bize bir şey anlatabilir. (Sözlüğe bakmıştır bu sırada).** Tıklayayım mı öğretmenim?

G: Sen bulmaya çalış, bulduğunda da söyle bana.

D: (Sözlüğe tıklamıştır. ) Saat.. Tarihçe. Olabilir belki. (Tarihçe butonuna tıklamıştır). **Öğretmenim, şu kitaplığın olduğu kütüphanede olabilir belki.** Buldum öğretmenim.

G: Tamam, kapatabilirsin. Bu konuyla ilgili bir deney izleyebilir misin?

D: Hmm. Öğretmenim bence sol taraftaki kütüphanenin üzerinde kavram haritası yazıyor, o. **Bir konudan başka şeyler anlatıyor olabilir kavram haritasında.**

G: Sen bulduğun zaman buldum de.

D: Öğretmenim, aramada arayabiliriz bir deneyi. (Arama bölümünü inceleyerek kapatır).

G: Ne düşünüyorsun?

D: Öğretmenim, şu aramadan bulabiliriz.

G: Ben ne sormuştum peki? Ne sorduğumu hatırlıyor musun?

D: Unuttum öğretmenim.

G: Konuyla ilgili bir deney izlemeni istiyorum senden.

D: Aramadan deneyleri arayabiliriz. (Aramaya tıklar. )Hangi deney?

**G: Çiçekli bir bitkiyi tanıyalım konusuyla ilgili deney.**

**D: (Aramadan çiçekli bir bitkiyi tanıyalım konu başlığını bularak buna birkaç kere tıklar). Evet öğretmenim buldum. Da... Öğretmenim, buldum konuyu.**

(Arama penceresini kapatır, Kavram Haritası penceresine tıklar. Burayı da kapattıktan sonra not defterini açarak Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesini seçer).

G: Bir deney izlemeni istemiştım senden, hangi simge sana deneyi hatırlatıyor? Düşündüklerini söyle bana.

D: Öğretmenim burada etkinlikler var, etkinliklerde deney olabilir, izleyerek yapabiliriz bir şey. **Çünkü etkinlikleri deneyle anlatabilir.** (Etkinliklere tıklamıştır). Yok. **Şu saatte tarihçe yazıyor öğretmenim, orada bilgi olabilir belki.**

G: Deney ne demektir?

D: Şey.. Bir şeyi...

G: Bugüne kadar hiç deney yaptınız mı?

D: Yaptık öğretmenim sınıfta.

G: Peki deneyde kullandığınız malzemelerin herhangi birisinin resmi var mı ekranda?

D: Öğretmenim şeyde var, animasyonu izlemiştık ya, animasyonda.

G: Animasyonun haricinde?

D: Hmm. Yok öğretmenim.

G: Alt kısımlara bakabilirsin Bülent. Ne düşünüyorsun?

D: Hmm... Şu **laboratuvar yazan yerde biz bir deney yapmıştık öğretmenim, deney malzemesi var burada. Laboratuvar, deney yapmak için eşyaların bulunduğu yer demektir.** (Laboratuvara tıklar).

G: Tamam, deneyi başlatır mısın? (Denek, deneyi biraz izledikten sonra) Deneyi kapatabilirsin. Peki bu konuyla ilgili bir test çözebilir misin?

D: Öğretmenim şurada etkinlikler yazıyor, orada testler olabilir.

G: Bulduğun zaman buldum de. Bu konuyla ilgili bir test çözmeni istiyorum.

D: (Etkinlikler penceresindeki menüye bakar, burayı kapatır). Öğretmenim not defterinde testler yazabilir. (Not defterini açarak Canlılar Dünyasını Gezelim, Canlıları Tanıyalım ünitesini seçer, burayı kapatır). Hayır öğretmenim, değilmiş.

G: Ne düşünüyorsun?

D: Öğretmenim, şu iki tane kitabın olduğu yerde Bilgi yazıyor, **bilgide olabilir çünkü kitaplarda testler vardır. Öğretmenim bu test de cevabını nasıl vereceğim?**

G: Hayır, burası test bölümü değil.

D: Değil mi? (Bilgi penceresini kapatır). Hmm...

G: En alt kısımlara bakabilirsin Bülent.

D: Evet öğretmenim, buldum, Test.

G: Son testin ilk sorusunu cevaplar mısın? Cevabının doğru olması önemli değil, herhangi bir şıkkı işaretleyebilirsin.

D: (Alttaki şıklardan birini işaretler).

G: Testi bitirebilirsin.

D: **Çarpı işareti var, çarpı işareti her yerde çıkmak için kullanılır.**

G: Tamam. Peki 1. sorunun çözümünü görebilir misin?

D: Öğretmenim şurada anahtarda çözümler yazıyor. Oraya basarak. A şıkkı öğretmenim.

G: Bu doğru cevabı. Çözümü nerede?

D: Öğretmenim burada harfler var, onlar olabilir. (Yanıt Kartı butonuna basar). Yanıt kartıymış.

G: Anahtar simgesine tekrar tıklayarak çözümü görebilirsin. (Denek çözümü gördükten sonra) Tamam, yazılımdan tamamen çıkış yapabilirsin.

D: (Testten çıkış butonuna, sonra da çözümler butonuna tıklamıştır). Bir dakika. (Çıkış butonuna basarak yazılımdan çıkış yapmıştır).



