

**FARKLI SORU BİÇİMLERİNİN
GÖZ HAREKETLERİ, BAŞARIM VE
CEVAPLAMA SÜRESİNE
OLAN ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

**INVESTIGATING THE EFFECTS OF DIFFERENT
QUESTION MODALITIES ON EYE MOVEMENTS,
PERFORMANCE AND RESPONSE TIME**

ALPER BAYAZIT

Hacettepe Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim – Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin
BİLGİSAYAR ve ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ

Anabilim Dalı İçin Öngördüğü

DOKTORA TEZİ

Olarak hazırlanmıştır.

2013

FARKLI SORU BİÇİMLERİNİN GÖZ HAREKETLERİ, BAŞARIM VE CEVAPLAMA SÜRESİNE OLAN ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Alper BAYAZIT

ÖZ

Bu araştırmanın amacı; soru çözme sürecinde göz hareketlerini incelemek ve sorulara verilen cevapların yordanmasında kullanılabilecek göz hareketi metriklerinin neler olduğunu belirlemektir. Aynı zamanda sorular farklı sunum biçimlerinde sunulduğunda göz hareketlerinde anlamlı değişimler olup olmadığını inceleyerek, hangi sunum biçiminin katılımcılar tarafından daha az göz hareketi ile doğru olarak cevaplanabileceğini ortaya koymaktır. Bu amaçlara ek olarak; sunum biçiminin değişmesinin soruları cevaplama süresine ve öğrenci başarımına etkisi olup olmadığını da belirlemektir.

Araştırmada Hacettepe Üniversitesi'nin sayısal ve eşit ağırlık ile öğrenci alan bölümlerinde lisans son sınıf, yüksek lisans ve doktora öğrenimi gören 57 gönüllü öğrenciye LES ve ALES sınavlarında çıkmış 16 adet soru çevrimiçi olarak uygulanmıştır. Bu soruların benzerleri olan ve sunum biçimi değiştirilmiş 16 adet soru da 4 haftalık ara ile uygulanarak katılımcıların göz hareketleri; göz hareketi izleme cihazı ile kaydedilmiş ve elde edilen veriler Tobii yazılımında analiz edilmiştir.

Sonuç olarak sunum biçimi değiştiğinde öğrenci başarımı ve sınavda harcanan sürenin değiştiği bulunmuştur. Soru ve çözüm alanındaki metrikler incelendiğinde; tablo ve grafik sunum biçimlerinin birbirine dönüştürülmesinde göz hareketi metrikleri açısından anlamlı bir fark yoktur. Ancak bir sorunun metin yerine tablo ile sunulması kalem kullanma davranışını azaltmaktadır. Grafik sunumlarındaki odaklanma süresi, metinlerdekine göre daha fazladır. Bağlam içeren sorularda ise bağlam içermeyenlere göre tüm metriklerde istatistiksel olarak anlamlı farklar ortaya çıkmaktadır. Erkek ve kadın yanlı sorularda; katılımcıların göz hareketlerinde anlamlı bir değişme olmamıştır.

Sayısal işlem gerektiren sorularda fare tıklama sayısı; grafik gibi görsel öge bulunduran sorularda ise odaklanma sayısı veya ziyaret sayısı gibi metrikler, cevabı yordamada öne çıkmaktadır. Mantıksal akıl yürütme sorularında kadın veya erkek yanlı olmaksızın soruda cevabı yordamadaki en önemli metrikler; toplam

odaklanma süresi, fare tıklama sayısı, odaklanma sayısı ve ziyaret süresidir. Aynı sorunun sunum biçiminin değişmesi; cevabı tahmin etmede kullanılan metrikleri de değiştirmiştir.

Ortalama odaklanma süresi, toplam odaklanma süresi ve toplam ziyaret süresi metriklerinde sadece doğru seçenek üzerinde gerçekleşen göz hareketlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark meydana gelmiştir. Bu fark; soruya doğru cevap verenler ile soruyu boş bırakanlar arasındadır, yanlış cevaplayanlar ile doğru cevaplayanlar arasında ise anlamlı bir fark yoktur.

Anahtar Kelimeler: Soru sunum biçimleri, göz hareketi metrikleri, başarımlı, cevaplama süresi, random forest (rasgele orman) yöntemi

Danışman: Prof.Dr. Petek AŞKAR, TED Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

INVESTIGATING THE EFFECTS OF DIFFERENT QUESTION MODALITIES ON EYE MOVEMENTS, PERFORMANCE AND RESPONSE TIME

Alper BAYAZIT

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine eye movements during solving questions and to determine whether or not the eye metrics can be used for predicting answers. Furthermore, examining whether question presentation modalities makes significant differences in eye movements, it was aimed to examine for which presentation modality, participants answer questions with less eye movements. It was also investigated that, if the different presentation modalities effect the response time and performance.

There were 16 questions included in past ALES and LES exams were administered to 57 voluntary senior, master and PhD students from different departments of Hacettepe University. 16 questions and modified versions according to presentation modalities of them were administered to participants within an interval of 4 weeks. During the testing process, the participants' eye movements were recorded by eye tracker and then analyzed with Tobii software.

As a result, it was discovered that response time for test and student performances were changed across different presentation modalities. When examined the eye movement metrics on the question and solution fields together, no significant difference was found between table and graphical presentation modalities. However, presenting a question with table instead of text decreases the pencil usage. Fixation duration on graphical presentations is found to be more than that on textual presentations. Statistical significant differences were found between questions with a context and context-free questions in terms of all eye-movement metrics. There was no gender differences.

While mouse click counts were found to be an important factor for predicting answers in questions that require quantitative operations, fixation count and visit duration metrics are found to be important in questions which include visual elements like graphics. Total fixation duration, number of mouse clicks, fixation count and visit duration were found being the most important metrics that predicts answers in reasoning questions without being gender difference.

In terms of fixation duration, total fixation duration and visit duration statistical significant difference was found only on the correct answer choice. The difference was between participants who answered question correctly and who left questions blank. However no significant difference was found between participants who answered question correct and incorrect.

Keywords: Question modalities, eye-movement metrics, performance, response time, random forest method

Advisor: Prof.Dr. Petek AŞKAR, TED University, Faculty of Education

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın ortaya çıkmasında, engin bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, çalışmanın her aşamasında desteğini esirgemediği güler yüzü ile motivasyonumu yükselten, öğrenim hayatımda üzerimde büyük katkıları olan değerli hocam Prof. Dr. Petek Aşkar'a sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Çalışmaya sadece tez izleme dönemlerinde destek vermeye kalmayıp, her zaman bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan değerli hocalarım Prof. Dr. Arif Altun ve Prof. Dr. Selahattin Gelbal'a teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Çalışma ile ilgili öneriler sunan, ihtiyaç duyduğumda her zaman bana kapılarını açık tutan ve desteklerini esirgemeyen değerli hocalarım Doç. Dr. Süleyman Sadi Seferoğlu'na ve Doç. Dr. Halil Yurdugül'e teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Araştırma verilerinin analizi sürecinde bilgilerini ve faydalı tartışmalarını esirgemeyen değerli arkadaşlarım Arş. Gör. Erdal Coşgun ve Arş. Gör. Fatma Bayrak'a teşekkür ederim.

Araştırma süreci boyunca desteğini asla esirgemeyen, her zaman fikirlerini benimle paylaşan ve yanımda olan değerli arkadaşlarım Arş. Gör. Gökhan Akçapınar'a ve Arş. Gör. Turgay Baş'a teşekkür ederim.

Araştırmanın veri toplama sürecindeki katkıları ve desteklerinden ötürü Arş. Gör. Gökhan Dağhan'a ve yardımına ihtiyacım olduğunda beni hiçbir zaman geri çevirmeyen Arş. Gör. Güzin Mazman'a teşekkür ederim.

Lisans, yüksek lisans ve doktora öğrenimi gördüğüm Hacettepe Üniversitesi BÖTE Bölümü'nde görev yapan tüm hocalarıma ve araştırma görevlilerine teşekkür ederim.

Araştırma uygulamasına katılan Hacettepe Üniversitesi'nin farklı bölümlerinde lisans, yüksek lisans ve doktora öğrenimi gören tüm katılımcılara ayırdıkları vakit ve gösterdikleri emek için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Destek ve sevgilerini hiçbir zaman esirgemeyen annem ve babam başta olmak üzere değerli aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Göz Hareketleri ve Bilişsel Süreçler	2
1.2.1. Dikkat.....	2
1.2.2. Algı.....	4
1.2.3. Bağlam etkisi.....	5
1.2.4. Örüntü tanıma.....	5
1.2.5. Zihinsel imgeleme.....	5
1.3. Göz Hareketi Verileri	6
1.3.1. Odaklanma (Fixation).....	6
1.3.2. Sıçrama (Saccade).....	7
1.3.3. İzlenen yol (Scanpath).....	8
1.3.4. Akıcı izleme (Smooth pursuit).....	9
1.3.5. Görsel veriler.....	9
2. İLGİLİ ALANYAZIN	11
2.1. Göz Hareketleri ve Bağlam (Context) Etkisi ile İlgili Çalışmalar.....	11
2.2. Göz Hareketleri ve İşaretleme (Signalign) ile ilgili Çalışmalar	13
2.3. Problem Çözme ve Okuma Süreçleriyle İlgili Göz Hareketi Çalışmaları	14
3. YÖNTEM	19
3.1. Araştırmanın Amacı.....	19
3.2. Araştırma Soruları.....	19
3.3. Araştırma Deseni.....	21
3.4. Ön Uygulama.....	21
3.5. Uygulama.....	22
3.6. Araştırma Grubu	22
3.7. Veri Toplama Araçları.....	23
3.7.1. Uygulama-1 ve uygulama-2 sınavları.....	23
3.7.2. Çevrimiçi sınav aracı.....	24
3.7.3. Göz hareketi izleme cihazı.....	24
3.8. Verilerin Analizi	28
4. BULGULAR	31
4.1. Uygulama-1 ve Uygulama-2 Sınavlarının Öğrenci Başarımı ve Sınav Süresi Açısından Karşılaştırılması.....	31
4.1.1. Uygulama-1 ve uygulama-2 sınavlarının öğrenci başarımı açısından karşılaştırılması.....	31
4.1.2. Uygulama-1 ve uygulama-2 sınavlarının harcanan süre açısından karşılaştırılması.....	32
4.2. Soruların Farklı Sunum Biçimlerinin Göz Hareketleri Açısından Karşılaştırılması	33

4.2.1. Farklı sunum biçimlerindeki göz hareketlerinin bir ilgi alanına göre karşılaştırılması.....	33
4.2.2. Farklı sunum biçimlerindeki göz hareketlerinin iki ilgi alanına göre karşılaştırılması.....	43
4.2.3. Farklı sunum biçimlerindeki göz hareketlerinin ikiden fazla ilgi alanına göre karşılaştırılması.....	56
4.2.3.1. <u>Tablo – grafik sunum biçiminin ikiden fazla ilgi alanına göre karşılaştırılması</u>	56
4.2.3.2. <u>Tablo – metin sunum biçiminin ikiden fazla ilgi alanına göre karşılaştırılması</u>	67
4.2.3.3. <u>Bağlam olan – bağlam olmayan sorularının ikiden fazla ilgi alanına göre karşılaştırılması</u>	81
4.2.3.4. <u>Grafik – tablo sunum biçiminin ikiden fazla ilgi alanına göre karşılaştırılması</u>	88
4.3. Cevapların Doğruluklarının Yordanmasını Sağlayan Göz Hareketlerinin Belirlenmesi	98
4.4. Bağlam İçeren Soruların Erkek ve Kadın Yanlılığı Açısından İncelenmesi	108
4.4.1. Erkek katılımcılara ait göz hareketi verilerin analizi.....	108
4.4.2. Kadın katılımcılara ait göz hareketi verilerin analizi.....	110
4.5. Şekil İçeren Soruların Göz Hareketleri Açısından Karşılaştırılması.....	111
4.5.1 Boyalı bölge ile içi boş olan şeklin karşılaştırılması.....	112
4.5.2 Zemin-figür renkleri ters çevrilmiş bölgelerin karşılaştırılması.....	114
4.6. Grafik ve Tablo İçeren Sorulardaki Göz Hareketlerinin İncelenmesi	116
4.7. Doğru Cevaba Yapılan Odaklanmalar ile Çeldiricilere Yapılanların Karşılaştırılması	119
5. TARTIŞMA.....	125
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	139

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Soru ve çözüm alanları ekran görüntüsü	28
Şekil 4.1. Soru ve çözüm alanlarını kapsayan bir ilgi alanı ekran görüntüsü	34
Şekil 4.2. Soru ve çözüm alanlarından oluşan iki ilgi alanı ekran görüntüsü.....	43
Şekil 4.3. 738 kodlu soruya ait dört adet ilgi alanı ekran görüntüsü	57
Şekil 4.4. 765 kodlu soruya ait dört adet ilgi alanı ekran görüntüsü	57
Şekil 4.5. 739 kodlu soruya ait beş adet ilgi alanı ekran görüntüsü.....	68
Şekil 4.6. 751 kodlu soruya ait beş adet ilgi alanı ekran görüntüsü.....	68
Şekil 4.7: 742 kodlu soruya ait dört adet ilgi alanı ekran görüntüsü	82
Şekil 4.8. 756 kodlu soruya ait dört adet ilgi alanı ekran görüntüsü	82
Şekil 4.9. 766 kodlu soruya ait üç adet ilgi alanı ekran görüntüsü.....	89
Şekil 4.10. 752 kodlu soruya ait üç adet ilgi alanı ekran görüntüsü.....	89
Şekil 4.11. Rasgele orman yönteminde tüm veri setinin dağılımı	99
Şekil 4.12: 748 ve 762 kodlu sorulara ait ilgi alanları ekran görüntüsü	112
Şekil 4.13. 749 ve 763 kodlu sorulara ait ilgi alanları ekran görüntüsü	115
Şekil 4.14. Grafik/tablo, metin ve seçeneklere ait ilgi alanları örnek gösterimi....	117
Şekil 4.15. 747 kodlu sorudaki seçeneklere ait ilgi alanları ekran görüntüsü	119

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Katılımcıların profili ve katılımcı sayısı.....	23
Çizelge 3.2. Sorulara ait sunum biçimi ve sayı bilgisi	24
Çizelge 4.1. Uygulama-1 ve Uygulama-2 puan dağılım istatistikleri.....	31
Çizelge 4.2. Uygulama-1ve Uygulama-2 sınavları Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi istatistiği.....	31
Çizelge 4.3. Uygulama-1 ve Uygulama-2 sınavları harcanan süre dağılım istatistikleri.....	32
Çizelge 4.4. Sınavlarda harcanan süreler bağımlı gruplar t-testi istatistikleri.....	32
Çizelge 4.1.1. 736-750 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	35
Çizelge 4.1.2. 737-764 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin bağımlı gruplar t-testi analizi sonuçları.....	35
Çizelge 4.1.3. 737-764 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	35
Çizelge 4.1.4. 738-765 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	36
Çizelge 4.1.5. 739-751 kodlu sorulardaki ziyaret süresi metriği bağımlı gruplar t-testi analiz sonucu.....	36
Çizelge 4.1.6. 739-751 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	36
Çizelge 4.1.7. 766-752 kodlu sorulardaki kodlu sorulardaki ziyaret süresi metriği bağımlı gruplar t-testi analiz sonucu	37
Çizelge 4.1.8. 766-752 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	37
Çizelge 4.1.9. 767-753 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	37
Çizelge 4.1.10. 740-754 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	38
Çizelge 4.1.11. 741-755 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	39
Çizelge 4.1.12. 742-756 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	39
Çizelge 4.1.13. 743-757 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	40
Çizelge 4.1.14. 744-758 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	40
Çizelge 4.1.15. 745-759 kodlu sorulardaki odaklanma sayısı ve fare tıklama sayısı metrikleri bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları.....	40
Çizelge 4.1.16. 745-759 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	41
Çizelge 4.1.17. 747-761 kodlu sorulardaki göz hareketi metrikleri bağımlı gruplar t-testi testi analiz sonuçları	41
Çizelge 4.1.18. 747-761 kodlu sorulardaki ilk odaklanma süresi metriği Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	41
Çizelge 4.1.19. 748-762 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	42
Çizelge 4.1.20. 749-763 kodlu sorulardaki toplam odaklanma süresi, ziyaret sayısı ve fare tıklama sayısı metriklerinin bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları	42

Çizelge 4.1.21. 749-763 kodlu sorulardaki ilk odaklanma süresi, odaklanma sayısı ve fare tıklamasına kadar geçen süre metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	42
Çizelge 4.2.1. 736-750 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	44
Çizelge 4.2.2. 737-764 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	45
Çizelge 4.2.3. 738-765 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	46
Çizelge 4.2.4. 739-751 kodlu sorulardaki soru ve cevap alanlarındaki ziyaret sayısı metriklerinin bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları.....	47
Çizelge 4.2.5. 739-751 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	47
Çizelge 4.2.6. 752-766 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	47
Çizelge 4.2.7. 767-753 kodlu sorulardaki soru ve cevap alanlarındaki ziyaret sayısı metriklerinin bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları.....	48
Çizelge 4.2.8. 767-753 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	49
Çizelge 4.2.9. 740-754 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	49
Çizelge 4.2.10. 741-755 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	50
Çizelge 4.2.11. 742-756 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	51
Çizelge 4.2.12. 743-757 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	51
Çizelge 4.2.13. 744-758 kodlu sorularda soru ve cevap alanlarındaki toplam odaklanma süresi metriği bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları.....	52
Çizelge 4.2.14. 744-758 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	52
Çizelge 4.2.15. 745-759 kodlu sorularda soru ve cevap alanlarındaki ziyaret süresi metriği bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları	53
Çizelge 4.2.16. 745-759 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	53
Çizelge 4.2.17. 746-760 kodlu sorularda soru ve cevap alanlarındaki odaklanma sayısı metriği bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları.....	53
Çizelge 4.2.18. 746-760 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	54
Çizelge 4.2.19. 747-761 kodlu sorularda soru ve cevap alanlarındaki odaklanma sayısı metriği bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları.....	54
Çizelge 4.2.20. 747-761 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	55
Çizelge 4.2.21. 748-762 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	55
Çizelge 4.2.22. 749-763 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	56
Çizelge 4.3.1. 738-765 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayan 19 kişiye ait ilgi alanlarından elde edilen metrik toplamları Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	58

Çizelge 4.3.2. 738-765 kodlu soruların her ikisini de yanlış cevaplayan 5 kişiye ait ilgi alanlarından elde edilen metrik toplamları Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	59
Çizelge 4.3.3. 738-765 kodlu soruların birini doğru, diğerini yanlış cevaplayan 17 kişiye ait ilgi alanlarından elde edilen metrik toplamları Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	59
Çizelge 4.3.4. 738-765 kodlu sorulardaki fark metriklerinde 3 grup için gerçekleştirilen tek-yönlü anova analiz sonuçları	60
Çizelge 4.3.5. 738-765 kodlu sorulardaki fark metriklerinde 3 grup için gerçekleştirilen Kruskal-Wallis testi analiz sonuçları	61
Çizelge 4.3.6. 738-765 kodlu sorularda 1. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları.....	62
Çizelge 4.3.7. 738-765 kodlu sorularda 2. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları.....	62
Çizelge 4.3.8. 738-765 kodlu sorularda 3. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları.....	63
Çizelge 4.3.9. 738-765 kodlu sorularda 4. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları.....	64
Çizelge 4.3.10. 738 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait önceki odaklanmalar metriği bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları	65
Çizelge 4.3.11. 738 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait göz hareketi metrikleri Mann-Whitney U testi analiz sonuçları	65
Çizelge 4.3.12. 738 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 1. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri Mann-Whitney U testi analiz sonuçları	65
Çizelge 4.3.13. 738 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 2. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri Mann-Whitney U testi analiz sonuçları	66
Çizelge 4.3.14. 738 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 3. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri Mann-Whitney U testi analiz sonuçları	66
Çizelge 4.3.15. 738 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 3. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları.....	67
Çizelge 4.3.16. 738 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 4. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları.....	67
Çizelge 4.4.1. 739-751 kodlu sorularında ilgi alanlarından elde edilen metrik toplamları Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	69
Çizelge 4.4.2. 739-751 kodlu sorularında ilgi alanlarından elde edilen metrik toplamları frekans dağılım tablosu	70
Çizelge 4.4.3. 739-751 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayan 22 kişiye ait ilgi alanlarından elde edilen metrik toplamları Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	70
Çizelge 4.4.4. 739-751 kodlu soruların birini doğru, diğerini yanlış cevaplayan 18 kişiye ait ilgi alanlarından elde edilen metrik toplamları Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	71
Çizelge 4.4.5. 739-751 kodlu sorularda önceki odaklanmalar fark metriği üzerinde 2 grup için gerçekleştirilen bağımsız gruplar t-testi analiz sonucu	71

Çizelge 4.4.6. 739-751 kodlu sorularda fark metrikleri üzerinde 2 grup için gerçekleştirilen Mann-Whitney U testi analiz sonucu	72
Çizelge 4.4.7. 739-751 kodlu sorularda 1. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları.....	72
Çizelge 4.4.8. 739-751 kodlu sorularda 1. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları.....	73
Çizelge 4.4.9. 739-751 kodlu sorularda 2. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları.....	74
Çizelge 4.4.10. 739-751 kodlu sorularda 2. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları.....	74
Çizelge 4.4.11. 739-751 kodlu sorularda 3. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları.....	75
Çizelge 4.4.12. 739-751 kodlu sorularda 4. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları.....	75
Çizelge 4.4.13. 739-751 kodlu sorularda 4. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları.....	75
Çizelge 4.4.14. 739-751 kodlu sorularda 5. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları.....	76
Çizelge 4.4.15. 739-751 kodlu sorularda 5. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları.....	76
Çizelge 4.4.16. 739 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait ilk odaklanma sayısı metriği bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları	77
Çizelge 4.4.17. 739 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait göz hareketi metrikleri Mann-Whitney U testi analiz sonuçları	77
Çizelge 4.4.18. 739 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 1. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları.....	78
Çizelge 4.4.19. 739 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 1. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri Mann-Whitney U testi analiz sonuçları.....	78
Çizelge 4.4.20. 739 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 2. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları.....	79
Çizelge 4.4.21. 739 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 2. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri Mann-Whitney U testi analiz sonuçları.....	79
Çizelge 4.4.22. 739 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 3. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları.....	79
Çizelge 4.4.23. 739 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 3. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri Mann-Whitney U testi analiz sonuçları.....	80
Çizelge 4.4.24. 739 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 4. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları.....	80
Çizelge 4.4.25. 739 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 4. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri Mann-Whitney U testi analiz sonuçları.....	80

Çizelge 4.4.26. 739 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 5. ilgi alanı üzerindeki önceki odaklanmalar metriği bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları	81
Çizelge 4.4.27. 739 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 5. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri Mann-Whitney U testi analiz sonuçları.....	81
Çizelge 4.5.1. 742-756 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	83
Çizelge 4.5.2. 742-756 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayan 35 kişinin göz hareketi metrik toplamları Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları.....	84
Çizelge 4.5.3. 742-756 kodlu soruların birini doğru, diğerini yanlış cevaplayan 5 kişinin göz hareketi metrik toplamları Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	85
Çizelge 4.5.4. 742-756 kodlu sorulardaki fark metriklerinde 2 grup için gerçekleştirilen bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları	85
Çizelge 4.5.5. 742-756 kodlu sorulardaki fark metriklerinde 2 grup için gerçekleştirilen Mann-Whitney U testi analiz sonuçları	85
Çizelge 4.5.6. 742-756 kodlu sorularda 1. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları.....	86
Çizelge 4.5.7. 742-756 kodlu sorularda 2. ilgi alanından elde edilen ilk odaklanma süresi metriği Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları.....	86
Çizelge 4.5.8. 742-756 kodlu sorularda 2. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları.....	87
Çizelge 4.5.9. 742-756 kodlu sorularda 3. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları.....	87
Çizelge 4.5.10. 742-756 kodlu sorularda 3. ilgi alanından elde edilen ilk odaklanma süresi metriği Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları.....	88
Çizelge 4.6.1. 752-766 kodlu sorularda tüm katılımcıların odaklanma süresi metriğinin bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları.....	91
Çizelge 4.6.2. 752-766 kodlu sorularda tüm katılımcıların göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	91
Çizelge 4.6.3. 752-766 kodlu sorularda her iki soruya da doğru cevap verenlere ait göz hareketi metrik toplamlarının bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları.....	92
Çizelge 4.6.4. 752-766 kodlu sorularda her iki soruya da doğru cevap verenlere ait göz hareketi metrik toplamlarının Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları...	92
Çizelge 4.6.5. 752-766 kodlu sorularda sadece birine doğru cevap verenlere ait göz hareketi metrik toplamlarının bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları.....	93
Çizelge 4.6.6. 752-766 kodlu sorularda sadece birine doğru cevap verenlere ait göz hareketi metrik toplamlarının Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları...	93
Çizelge 4.6.7. 752-766 kodlu sorulardaki fark metriklerinde 2 grup için gerçekleştirilen bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları	94
Çizelge 4.6.8. 752-766 kodlu sorulardaki fark metriklerinde 2 grup için gerçekleştirilen Mann-Whitney U testi analiz sonuçları	94
Çizelge 4.6.9. 752-766 kodlu sorularda 1. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları.....	95
Çizelge 4.6.10. 752-766 kodlu sorularda 1. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları.....	95
Çizelge 4.6.11. 752-766 kodlu sorularda 2. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları.....	96

Çizelge 4.6.12. 752-766 kodlu sorularda 2. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları.....	96
Çizelge 4.6.13. 752-766 kodlu sorularda 3. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları.....	97
Çizelge 4.6.14. 752-766 kodlu sorularda 3. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları.....	98
Çizelge 4.7.1. 737 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları	100
Çizelge 4.7.2. 764 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları	101
Çizelge 4.7.3. 738 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları	101
Çizelge 4.7.4. 765 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları	102
Çizelge 4.7.5. 748 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları	103
Çizelge 4.7.6. 739 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları	103
Çizelge 4.7.7. 766 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları	104
Çizelge 4.7.8. 745 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları	104
Çizelge 4.7.9. 759 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları	105
Çizelge 4.7.10. 746 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları	105
Çizelge 4.7.11. 747 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları	106
Çizelge 4.7.12. 761 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları	106
Çizelge 4.7.13. 749 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları	107
Çizelge 4.7.14. 763 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları	107
Çizelge 4.8.1. 744 ve 758 kodlu soruların her ikisine de doğru cevap veren erkek katılımcılara ait odaklanma sayısı metriği bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları	109
Çizelge 4.8.2. 744 ve 758 kodlu soruların her ikisine de doğru cevap veren erkek katılımcılara ait göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	109
Çizelge 4.8.3. 745 ve 759 kodlu soruların her ikisine de doğru cevap veren erkek katılımcılara ait göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	109
Çizelge 4.8.4. 744 ve 758 kodlu soruların her ikisine de doğru cevap veren kadın katılımcılara ait göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	110
Çizelge 4.8.5. 745 ve 759 kodlu soruların her ikisine de doğru cevap veren kadın katılımcılara ait göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	110
Çizelge 4.8.6. 747 ve 761 kodlu soruların her ikisine de doğru cevap veren kadın katılımcılara ait göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	111
Çizelge 4.9.1. 748 ve 762 kodlu soruların her ikisine de doğru cevap veren katılımcılara ait göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	113
Çizelge 4.9.2. 748 ve 762 kodlu sorulardan birine doğru cevap veren katılımcılara ait göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	113
Çizelge 4.9.3. 749 ve 763 kodlu soruların ikisini de doğru cevaplayan katılımcılara ait göz hareketi metrikleri bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları.....	115
Çizelge 4.9.4. 749 ve 763 kodlu soruların her ikisine de doğru cevap veren katılımcılara ait odaklanma sayısı metriği Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları	115
Çizelge 4.10.1. 754 kodlu sorudaki metin, seçenek ve tabloya gerçekleştirilen toplam odaklanma sürelerine ait lojistik regresyon sonuçları	117

Çizelge 4.10.2. 764 kodlu sorudaki metin, seçenek ve grafiğe gerçekleştirilen toplam odaklanma sürelerine ait lojistik regresyon sonuçları	118
Çizelge 4.10.3. 765 kodlu sorudaki metin, seçenek ve grafiğe gerçekleştirilen toplam odaklanma sürelerine ait lojistik regresyon sonuçları	118
Çizelge 4.10.4. 766 kodlu sorudaki metin, seçenek ve grafiğe gerçekleştirilen toplam odaklanma sürelerine ait lojistik regresyon sonuçları	118
Çizelge 4.11.1. 747 kodlu soru seçenekleri üzerinde ilk odaklanmaya kadar geçen süre metriği Kruskal Wallis testi analiz sonuçları	120
Çizelge 4.11.2. 747 kodlu soru seçenekleri üzerinde önceki odaklanmalar metriği Kruskal Wallis H testi analiz sonuçları	121
Çizelge 4.11.3. 747 kodlu soru seçenekleri üzerinde ilk odaklanma sayısı metriği Kruskal Wallis H testi analiz sonuçları	121
Çizelge 4.11.4. 747 kodlu soru seçenekleri üzerinde odaklanma süresi metriği Kruskal Wallis H testi analiz sonuçları	121
Çizelge 4.11.5. 747 kodlu sorudaki doğru seçenek üzerinde odaklanma süresi metriğinde gruplara göre post-hoc testleri analiz sonuçları	122
Çizelge 4.11.6. 747 kodlu soru seçenekleri üzerinde toplam odaklanma süresi metriği Kruskal Wallis H testi analiz sonuçları	122
Çizelge 4.11.7. 747 kodlu sorudaki doğru seçenek üzerinde toplam odaklanma süresi metriğinde gruplara göre post-hoc testleri analiz sonuçları	123
Çizelge 4.11.8. 747 kodlu soru seçenekleri üzerinde odaklanma sayısı metriği Kruskal Wallis H testi analiz sonuçları	123
Çizelge 4.11.9. 747 kodlu soru seçenekleri üzerinde toplam ziyaret süresi metriği Kruskal Wallis H testi analiz sonuçları	123
Çizelge 4.11.10. 747 kodlu sorudaki doğru seçenek üzerinde toplam ziyaret süresi metriğinde gruplara göre post-hoc testleri analiz sonuçları	124
Çizelge 4.11.11. 747 kodlu soru seçenekleri üzerinde ziyaret sayısı metriği Kruskal Wallis H testi analiz sonuçları	124

EKLER DİZİNİ

Ek 1. Uygulama-1 ve uygulama-2 sınav soruları ile referans sorular	149
Ek 2.1. 736 ve 750 ve kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılım tabloları	160
Ek 2.2. 737 ve 764 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılım tabloları	160
Ek 2.3. 738 ve 765 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılım tabloları	161
Ek 2.4. 739 ve 751 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılım tabloları	162
Ek 2.5. 766 ve 752 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılım tabloları	162
Ek 2.6. 767 ve 753 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılım tabloları	163
Ek 2.7. 740 ve 754 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları	164
Ek 2.8. 741 ve 755 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları	164
Ek 2.9. 742 ve 756 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları	165
Ek 2.10. 743 ve 757 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları	166
Ek 2.11. 744 ve 758 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları	166
Ek 2.12. 745 ve 759 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları	167
Ek 2.13. 747 ve 761 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları	168
Ek 2.14. 748 ve 762 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları	168
Ek 2.15. 749 ve 763 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları	169
Ek 2.16. 736 ve 750 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları	170
Ek 2.17. 737 ve 764 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları	170
Ek 2.18. 738 ve 765 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları	171
Ek 2.19. 739 ve 751 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları	171
Ek 2.20. 766 ve 752 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları	172
Ek 2.21. 767 ve 753 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları	173
Ek 2.22. 740 ve 754 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları	173
Ek 2.23. 741 ve 755 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları	174

Ek 2.24. 742 ve 756 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları	174
Ek 2.25. 743 ve 757 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları	175
Ek 2.26. 744 ve 758 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları	176
Ek 2.27. 745 ve 759 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları	176
Ek 2.28. 746 ve 760 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları	177
Ek 2.29. 747 ve 761 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları	177
Ek 2.30. 748 ve 762 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları	178
Ek 2.31. 749 ve 763 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları	179
Ek 2.32. 738 ve 765 kodlu sorularda tüm katılımcıların ilgi alanlarındaki göz hareketi metrikleri toplamlarına ait normal dağılım tablosu	179
Ek 2.33. 738 ve 765 kodlu sorular üzerinde tüm katılımcılara ait her ikisini de doğru cevaplayanların ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri normal dağılım tablosu	180
Ek 2.34. 738 ve 765 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayanların ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri frekans dağılımı tablosu	181
Ek 2.35. 738 ve 765 kodlu sorular üzerindeki ilgi alanlarından elde edilen fark metriklerine ait frekans dağılımı tablosu	183
Ek 2.36. 738 kodlu soruyu doğru cevaplayanlar ile yanlış ve boş cevaplayanların ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri toplamı normal dağılım tablosu ...	183
Ek 2.37. 738 kodlu soruyu doğru cevaplayanlar ile yanlış ve boş cevaplayanlara ait ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri normal dağılım tablosu	183
Ek 2.38. 738 ve 765 kodlu soruların her ikisine de doğru cevap verenlere ait ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri frekans dağılım tablosu	185
Ek 2.39. 738 ve 765 kodlu soruların her ikisine de yanlış cevap verenlere ait ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri frekans dağılım tablosu	186
Ek 2.40. 738 ve 765 kodlu soruların birisine doğru, diğerine yanlış cevap verenlere ait ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri frekans dağılım tablosu	188
Ek 2.41. 738 kodlu soruya yanlış veya boş cevap verenlerin ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrik toplamları frekans dağılım tablosu	189
Ek 2.42. 738 kodlu soruya doğru cevap verenlerin ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrik toplamları frekans dağılım tablosu	190
Ek 2.43. 739 ve 751 kodlu sorularda tüm katılımcıların ilgi alanlarındaki göz hareketi metrikleri toplamlarına ait normal dağılım tablosu	190
Ek 2.44. 739 ve 751 kodlu soruların her ikisine de doğru cevap verenlere ait ilgi alanlarındaki göz hareketi metrikleri normal dağılım tablosu	190
Ek 2.45. 739 ve 751 kodlu sorulara ait ilgi alanlarındaki metrik değerleri toplamları frekans dağılım tablosu	192
Ek 2.46. 739 ve 751 kodlu sorulardaki ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrik toplamlarının birbirlerinden farkına ait normal dağılım tablosu	192
Ek 2.47. 739 kodlu soruyu doğru cevaplayanlar ile yanlış ve boş cevaplayanların ilgi alanları toplamlarından elde edilen göz hareketi metrikleri normal dağılım tablosu	193

Ek 2.48. 739 kodlu soruyu doğru cevaplayanlar ile yanlış veya boş cevaplayanların ilgi alanlarından elde edilen göz hareketi metriklerine göre normallik dağılım tablosu	193
Ek 2.49. 739 ve 751 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayanların ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri toplamlarına ait frekans dağılımı	195
Ek 2.50. 739 ve 751 kodlu sorulardan birini doğru, diğerini yanlış cevaplayanların ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri frekans dağılımı tablosu.....	195
Ek 2.51. 739 ve 751 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayanların ilgi alanları üzerindeki tff ve fb metrikleri frekans dağılımı tablosu	195
Ek 2.52. 739 ve 751 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayanların ilgi alanları üzerindeki ffd ve fd metrikleri frekans dağılımı tablosu	196
Ek 2.53. 739 ve 751 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayanların ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri frekans dağılımı tablosu	196
Ek 2.54. Tüm katılımcıların 742 ve 756 kodlu sorulardaki ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri toplamlarına ait normal dağılım tablosu.....	197
Ek 2.55. Tüm katılımcıların 742 ve 756 kodlu sorulardaki ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri toplamlarına ait frekans dağılımı tablosu.....	198
Ek 2.56. 742 ve 756 kodlu sorulardan her ikisini de doğru cevaplayan katılımcıların ilgi alanlarından elde edilen göz hareketi metrikleri toplamlarına ait normal dağılım tablosu	198
Ek 2.57. 742 ve 756 kodlu sorulardan birini doğru, diğerini yanlış cevaplayan katılımcıların ilgi alanlarından elde edilen göz hareketi metrikleri toplamlarına ait frekans dağılımı tablosu	198
Ek 2.58. 742 ve 756 kodlu sorulardan birini doğru, diğerini yanlış cevaplayan katılımcıların ilgi alanlarından elde edilen göz hareketi metrikleri toplamlarına ait frekans dağılımı tablosu	199
Ek 2.59. 742 ve 756 kodlu sorular üzerindeki ilgi alanlarından elde edilen fark metriklerine ait normal dağılımı tablosu	199
Ek 2.60. 742 ve 756 kodlu sorular üzerindeki ilgi alanlarından elde edilen fark metriklerine ait frekans dağılımı tablosu	200
Ek 2.61. 742 ve 756 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayanların ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri normal dağılımı tablosu.....	200
Ek 2.62. 742 ve 756 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayanların ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri frekans dağılımı	201
Ek 2.63. 752 ve 766 kodlu sorulara ait ilgi alanlarındaki metrik değerleri toplamları normal dağılımı tablosu	202
Ek 2.64. 752 ve 766 kodlu sorulara ait ilgi alanlarındaki metrik değerleri toplamları frekans dağılımı tablosu	203
Ek 2.65. 752 ve 766 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayanlara ait ilgi alanlarındaki metrik değerleri toplamları normal dağılımı tablosu	203
Ek 2.66. 752 ve 766 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayanlara ait metrik toplamları frekans dağılımı tablosu	204
Ek 2.67. 752 ve 766 kodlu sorulardan sadece birini doğru yapanlara ait ilgi alanlarındaki metrik değerleri toplamları normal dağılımı tablosu	204
Ek 2.68. 752 ve 766 kodlu sorulardan sadece birini doğru yapanlara ait metrik toplamları frekans dağılımı tablosu	204
Ek 2.69. 752 ve 766 kodlu sorular üzerindeki ilgi alanlarından elde edilen fark metriklerine ait normal dağılımı tablosu	205
Ek 2.70. 752 ve 766 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayanlara ait ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metriklerinin normal dağılımı tablosu	205

Ek 2.71. 752 ve 766 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayanlara ait ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metriklerinin frekans dağılım tablosu	206
Ek 2.72. 744 ve 758 kodlu soruların her ikisini de doğru olarak cevaplayan erkek katılımcılara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım tablosu	207
Ek 2.73. 744 ve 758 kodlu soruların her ikisini de doğru olarak cevaplayan kadın katılımcılara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım tablosu	207
Ek 2.74. 748 ve 762 kodlu soruların ikisini de doğru cevaplayanlara ait normal dağılım tablosu	208
Ek 2.75. 748 ve 762 kodlu sorulardan birini doğru diğerini yanlış cevaplayanlar için normallik dağılımı	208
Ek 2.76. 748 ve 762 kodlu sorulardan birini doğru, diğerini yanlış cevaplayanlara ait frekans dağılımı tablosu	208
Ek 2.77. 749 ve 763 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayanlar için normallik dağılımı	209
Ek 2.78. 749 ve 763 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayanlar için frekans dağılımı	209
Ek 2.79. 747 kodlu soru seçeneklerine gerçekleştirilen göz hareketi metriklerinin normal dağılım tablosu	209
Ek 2.80. 747 kodlu soru seçeneklerine gerçekleştirilen göz hareketi metriklerinin frekans dağılım tablosu	210
Ek 3. Farklı sunum biçimlerinin bir ilgi alanına göre karşılaştırılması	212
Ek 4. Farklı sunum biçimlerinin iki ilgi alanına göre karşılaştırılması	213
Ek 5. Tablo – grafik sunum biçiminin ikiden fazla ilgi alanına göre karşılaştırılması	214
Ek 6. Tablo – metin sunum biçiminin ikiden fazla ilgi alanına göre karşılaştırılması	214
Ek 7. Bağlam içeren – bağlam içermeyen sorularının ikiden fazla ilgi alanına göre karşılaştırılması	215
Ek 8. Grafik – tablo sunum biçiminin ikiden fazla ilgi alanına göre karşılaştırılması	215

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ACT-R: (Adaptive Character of Thought—Rational) Temel ve indirgenemez, bilişsel ve algısal işlemleri tanımlamayı amaçlayan teoridir.

FMRI: Functional Magnetic Resonance Imaging

Uygulama–1: 16 adet sorudan oluşan ve çevrimiçi uygulanan 1. uygulama sınavıdır. İlgili sorular Ek 1’de verilmiştir.

Uygulama–2: Uygulama–1 sınavındaki soruların sunum biçimlerinin değiştirilmiş versiyonlarından oluşan 2. uygulama sınavıdır. İlgili sorular Ek 1’de verilmiştir.

ALES: Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı

LES: Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı

ÖSYM: Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Just ve Carpenter'ın (1976), akıl-zihin hipotezine göre "odaklanılan ile işlenen arasında bir fark bulunmamaktadır". Hipoteze göre; bir kişi, kelime veya nesneye baktığında, muhtemelen onun hakkında düşünmekte, bilişsel olarak o nesne ya da kelimeyi işlemektedir ve odaklanma süresi de işleme süresine bağlı olarak uzayacaktır.

Göz hareketleri izleme yöntemi; odaklanma sayısı, ortalama odaklanma süresi, toplam odaklanma sayısı gibi verilerden hareket ederek bilişsel süreçlerin gerçek zamanlı olarak ölçülmesinde kullanılabilir (Rayner, 1998). Göz hareketleri verileri; insanların nereye dikkat ettiği, hangi bilgiyi göz ardı ettikleri, en fazla nelerden rahatsız oldukları hakkında bilgi vermektedir (Russel, 2005). Goldberg ve Kotval'e (1999) göre de göz hareketlerini izlemek, kullanıcıların stratejilerini belirleme noktasında önemli bilgiler sunmaktadır.

Öğrenciler; sınav ortamlarında da sorular ve seçenekler üzerinde bilişsel süreçler yaşamaktadır. Sorunun metnine, grafiğine, soru üzerinde dikkat çeken (kalın, eğik, altı çizili vb.) alanlara odaklanarak, soruya çözüm getirmeye çalışılmaktadır. Ancak aynı soru, farklı sunum biçimlerinde hazırlanabilir. Örneğin bir sorudaki bazı değerler tablo ile sunulurken, bu değerler tablo yerine grafik üzerinde de sunulabilir. Ayrıca aynı soru; metin veya grafik içermeden, bir paragraf ile metin olarak da verilebilir. Bazı sorularda bağlam bulunmakta, bazıları ise bağlama dayalı olmamaktadır. Bunun yanında bazı şekil soruları, boyalı / taralı alan olmadan sunulmaktadır. Boyalı alan içeren şekil sorularında ise şeklin iç veya dış alanı boyanmaktadır. Bu noktada zemin ve figür renklerinin yer değiştirmesinin, soru çözüm sürecine de etkisinin olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Yine bazı geometri sorularında ilgili bilgiler soru üzerinde verilirken, bazılarında ise açıklamalar sorunun yanında, ayrı olarak verilmektedir.

Soruların tasarımında, meydana gelebilecek farklılıklar; sınava giren bireylerin dikkat ettikleri ve göz ardı ettikleri noktaları, rahatsız oldukları kısımları, soru çözüm sürecinde baktıkları noktaların sıralamalarını değiştirebilir. Bu da bireylerin

bilişsel süreçlerinde farklılıkların meydana geldiğini gösterecektir. Soru tasarımı ile ilgili belirli kuralların konması ve buna göre bireyler için meydana gelebilecek madde yanlılıklarının ortadan kaldırılabilmesi için göz hareketleri izleme yöntemiyle, sınav sorularının izlenmesi gerekmektedir. Bu süreç sonunda bireylerin ilk odaklanma süresi, odaklanma sayısı, toplam odaklanma süresi, ilk odaklanmadan fare tıklamasına kadar geçen süre gibi göz hareketi metriklerinden yola çıkarak, farklı soru biçimlerinde yaşadıkları bilişsel süreçler hakkında bilgi sahibi olunabilir ve soru tasarımına yeni bir bakış açısı getirilebilir.

Soruların tablo, grafik veya metin biçimlerindeki farklı sunumları, cevaplama süresi ve öğrenci başarımına da etki edebilir. Farklı sunum biçimine sahip paralel sorulardan oluşan iki sınavdan elde edilen puanların ve sınav süresinin değişmesi de sunum biçimlerinin, ölçme sürecine etki ettiklerinin bir göstergesi olacak ve ileride yapılacak çalışmalar için alanyazına katkıda bulunulacaktır.

1.2. Göz Hareketleri ve Bilişsel Süreçler

1.2.1. Dikkat

Bilişsel psikoloji alanında yapılan çalışmalar, dikkatin bir anda birden fazla nesneye odaklanamadığını göstermektedir. Duyu organlarından gelen zengin öğelerin hepsinin birden bilişsel sistem tarafından ele alınması mümkün değildir. Dikkat sayesinde gerekli olan bilgiler seçilir ve gereksiz olanlar sistemi boşuna işgal etmemesi için elenir (Özçelik & Çağıltay, 2007). Dikkat; aynı anda beliren nesne veya olaylardan bir tanesini, zihnin, bilinçli veya istekli olarak ön plana almasıdır. Seçici dikkat ise bir uzamsal-mekânsal alana bakıldığında önemli bulunan bir öğeye odaklanılmasını, diğer öğelerin geri planda tutulması veya alan dışında bırakılmasını savunur. Buna göre iki yaklaşım vardır (Solso ve diğerleri, 2007):

Filtre Modeli (Broadbend): Gelen uyarıcılarda dikkati çekene odaklanıldığını ve seçici filtrede diğer kanalların kapatılarak sadece bu sinyalin beyne iletilildiğini savunur. Yani odaklanılan nesne dışındaki öğelerin farkında olunmaz.

Zayıflatma Modeli (Treisman): Bu model, Broadbend'in tek kanal modeline karşı çıkmaktadır. Çünkü bir nesneye odaklanıldığında da çevrede olanları duyarız.

Ancak seçici filtre bu noktada diğer sinyalleri engellemez, sadece zayıflatır (Solso ve diğerleri, 2007).

Çok dikkat çeken nesnelere; 50 ms.'de fark edilmektedir. Buna "göze çarpma etkisi" denir. Treisman'a göre bu süreç iki aşamada gerçekleşir. İlk aşama dikkat öncesi aşamadır ve ortam taranır. İkinci aşama ise nesnelere fiziksel özelliklerine göre ayırt edilerek bilişsel haritalara kodlandığı aşamadır (Solso ve diğerleri, 2007). Soruların tasarımında göze ilk çarpan unsur, ilk odaklanma süresi ve noktası ile belirlenebilir.

Dikkat ve seçici dikkat ile ilgili kuramlara göre sorunun farklı biçimlerinde ilk odaklanma süresi ve ilk odaklanma noktası değişiklik gösterebilir. Soru tasarımında önemli unsurlara dikkat çekmek için renk, boyut, yön, hareket gibi farklılıklara yer verilmelidir. Ancak çok fazla veya gereksiz öğelere yer vermek, dikkatin dağılmasına neden olabilir. Özellikle olumsuz ekli sorularda (değildir, bulunmaz...) kelimenin altına çizilmesi ile dikkat çekmek amaçlanmaktadır.

Dikkat; genel anlamıyla bir sistemin girdilerini seçici olarak süzgeçleyerek işlem yükünü azaltan mekanizmalar olarak tanımlanır ve gözlere gelen yoğun bilgi akışı da insan beyninde pek çok seviyede süzgeçlenerek görsel dikkat sistemini oluşturur. Beyinde bilgi işlemenin fiziksel kaynak kullanımı açısından (ör: oksijen kullanımı veya nöron tahsisi) sınırlı olması böyle bir sisteme ihtiyaç duyulmasının temel sebebi olarak görülebilir. Dikkat mekanizmasının görsel bilgiyi süzgeçlemesindeki seçim süreci bilgiyi şekillendirdiği için bilgiyi daha etkin şekilde temsil eder ve böylece daha yüksek bilişsel işlevlerin işlerini kolaylaştırır (Salah ve Saygın, 2008).

Görsel dikkat mekanizması;

- Bir ilgi alanı bölgesi seçilmesi
- İlgilenilen değer ve özelliklerin seçilmesi
- Görsel sistemi oluşturan nöron ağlarındaki bilgiyi kontrol etme
- Zaman içinde seçili bir bölgeden diğerine geçebilme

gibi temel bileşenler içerir (Tsotsos ve diğerleri, 1995).

1.2.2. Algı

Algı; kısaca duyumsadıklarımızın yorumlanması olarak tanımlanabilir. Algılar; önyaşantılar, önyargılar, geçmişte kurduğumuz hipotezlerden etkilenebilir. Algısal uzam ise kısa bir zamanda edindiğimiz deneyimler olarak tanımlanır. Algısal uzam ile ilgili çalışmalar, göz ile başlamıştır. Çünkü göz; diğer duyulara göre daha kolay çalışma yapmaya olanak verir (Solso ve diğerleri, 2007). Tasarımda algısal uzam; kullanıcıların birim zamanda ekrandan elde ettikleri bilgidir. Algısal uzamın okuma çalışmalarında bir seferde 4-5 kelime ile sınırlı olduğu düşünüldüğünde ekrandaki metin boyutları, soru tasarımındaki nesnelerin birbiri arasında bırakılan mesafelerin, grafiklerdeki öğelerin boyutlarının ve konumlarının belirlenmesinde önemli bir etkisi vardır. Özellikle ALES sınavında şekil yeteneği alanında sorulan sorularda algı büyük önem taşımaktadır. Bu tip soruların tasarımlarındaki farklılıkların soruların algılanmasına, başarıma ve cevaplama süresine etkilerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Mayer (2001), Türetimci Çoklu Öğrenme Kuramında (Generative Multimedia Learning Theory); bir materyalin farklı formlarda (ses, resim, hareket) sunumunu ele almış ve farklı bilişsel kuramlardan yararlanarak öğrenme ortamlarındaki sunumlara açıklama getirmiştir. Mayer'in Görsel Bitişiklik İlkesine göre (Spatial Contiguity Principle); görsellerle ilgili açıklama yazmak gerektiğinde, resim ile metni ayrı yerde vermek yerine vurgu yapılmak istenen yere kelimelerin yazılması daha uygundur. Gözün yorulmaması ve zihinde ilişkilendirmenin daha rahat yapılabilmesi açısından ekrana yerleştirilen görseller ve metinler düzgün hizalanmalı ve ilişkilendirilmelidir. Dikkatin dağılmasını önlemek için içerik tam ekranlardan oluşacak şekilde tasarlanmalıdır.

Bazı sorularda tablo-grafik yorumlamayı gerektiren maddeler bulunmaktadır. Bazen bu sorular sadece tablo içermekte, bazen de grafik verilerek sorulara cevap verilmesi istenmektedir. Bireylerin sahip olduğu sınırlı kapasite düşünüldüğünde; soruların grafik, tablo veya sadece metin olarak sunulması durumunda göz hareketlerinde ne gibi değişikliklerin olacağı önemli bir sorudur. İkili Kodlama kuramına göre; görsel ve işitsel bilgiler ayrı bilgi işlem kanalları vasıtası ile işlenirler (Pavio, 1969). Her bir bilgi işlem kanalı sınırlı kapasiteye sahiptir ve

bilginin farklı kanallarda işlenmesi uygun zihinsel modelleri yapılandırmak için tasarlanmış aktif bilişsel bir süreçtir (Baddeley & Hitch, 1974).

1.2.3. Bağlam etkisi

Soru tasarımında bir diğer önemli unsur da bağlam etkisidir. Geon Teoriye göre bir öğenin tanınması kendi bağlamı içinde olduğunda daha kolaydır (Solso ve diğerleri, 2007). Buna göre özellikle ÖSYM sınavlarında bağlam içeren soruların incelenmesi gerekmektedir. Yurdugül ve Aşkar (2004) da Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı'nı cinsiyete göre madde yanlılığı açısından incelemiştir ve bazı bağlam sorularında cinsiyet açısından Fen-Matematik testlerinde madde yanlılığı olduğunu ortaya koymuşlardır.

1.2.4. Örüntü tanıma

Görsel örüntü tanıma süreci üç farklı hipotezi öne sürer. Gestalt psikologları; örüntü tanıma sürecini yakınlık, benzerlik ve kendiliğinden tamamlama ilkelerine dayalı tanıma olarak tanımlar. Eğer önce görüntüyü oluşturan parçalardan hareketle bütün tanınıyorsa aşağıdan yukarı tanıma söz konusudur. Yukarıdan aşağı tanımda ise önce bütün, sonra parçalar tanınır. Şablon eşleme teorisi ise bir nesne ile karşılaşıldığında onun tanınmasının zihindeki şablonların karşılaştırılması ile mümkün olduğunu savunur (Solso ve diğerleri, 2007).

Özellikle görsel soruları çözme süreci örüntü tanınması ile başlar. ALES sorularında yer alan şekil yeteneği soruları; örüntü tanıma, parçalara bölme veya parçaları hareket ettirerek bütüne ulaşma süreçlerini içerir. Bu tür soruların cevaplanma sürecinde kullanıcıların izlediği stratejiler önemli bir araştırma sorusudur. Eğer soru tasarımında tanınması zor olan veya sınavı alanların şablonlarıyla eşlenemeyen öğeler varsa bunların tekrar düzenlenmesi gerekebilir. Ayrıca bu sorularda zemin-figürün renkli veya renksiz olması ya da taralı - boyalı alan içerip içermemesi; ilgili örüntülerin tanınma sürecinde fark yaratabilir.

1.2.5. Zihinsel imgeleme

O anda var olmayan bir nesne veya olayın zihinde canlandırılmasıdır. Zihinsel imgelemenin nasıl oluştuğuyla ilgili üç farklı yaklaşım vardır. Bunlardan ikili kodlama hipotezi; nesnelerin zihinde görsel veya kavramsal olarak tutulduğunu söyler. Kavramsal-önermesel hipotez; nesnelerin zihinde soyut kavramlar olarak

tutulduğu ve ilişkilendirildiğini söyler. İşlevsel-eşitlik hipotezi ise nesne veya kavramların işlevlerinin zihinde tutulduğunu öne sürer (Solso ve diğerleri, 2007).

Zihinsel imgelemenin, bireylerin günlük hayatlarında; bellekten geri çağırma, tanımlar üretme, zihinsel uygulama, motivasyonel durumlar, düşünme ve ilişkilendirmenin yanı sıra problem çözme süreçlerinde de kullanıldığı ortaya konmuştur (Kosslyn ve diğerleri, 1990). Bu noktadan hareketle ALES şekil yeteneği ve bağlam sorularındaki problem çözme süreçlerinde zihinsel imgelemenin var olduğu ileri sürülebilir.

1.3. Göz Hareketi Verileri

Göz hareketlerini izleme, göz hareketlerinin ölçülerek herhangi bir anda nereye ne sıklıkla baktıklarını ve gözlerini bir bölgeden başka bölgeye yönelttiklerini inceleyen bir tekniktir. Bireylerin göz hareketlerinin incelenmesi, İnsan-Bilgisayar etkileşimi üzerinde çalışan araştırmacıların görsel bilgi işleme süreçleri ve sistem ara yüzlerinin kullanılabilirliğine etki eden etmenler üzerine çalışmalarını sağlamaktadır. Ayrıca göz hareketleri engelli bireylerin fare ya da klavye kullanmadan sadece göz hareketlerini bir giriş birimi gibi kullanmasını da sağlayabilmektedir (Poole ve diğerleri, 2004). Bu bağlamda; odaklanma, sıçrama ve izlenen yol olmak üzere üç ana veri ve bu verilerin alt türevleri, bilişsel süreçler hakkında bilgi edinmekte önem kazanmaktadır.

1.3.1. Odaklanma (Fixation)

Odaklanma noktası, o anda hangi verinin işlendiğini belirtir (Just & Carpenter, 1976). Odaklanmalar; araştırmanın yapıldığı bağlama bağlı olarak farklı şekillerde yorumlanabilir. Bir kodlama görevinde (encoding task) belirli bir bölgede toplanan sık odaklanmalar; ilgili bölgenin görevi tamamlamak için önemli olduğu anlamına gelebilir. Ayrıca ilgili bölgenin kodlanmasında güçlük yaşandığı yönünde de yorumlanabilir. Bir arama görevinde ise bu veriler başka anlamlarda yorumlanabilir. Yüksek sayıdaki tekil odaklanmalar veya odaklanma kümeleri (clusters of fixations) nesnenin farkına varılma sürecindeki tereddütleri işaret eder (Hyönä & Radach, 2003). Goldberg ve Kotval'e (1999) göre çok uzun süren odaklanmalar; daha kısa süren odaklanma süreleri kadar anlamlı olmamaktadır.

Odaklanma Sayısı (Number of Fixations): Ekrandaki nesnelere yapılan odaklanma sayısını verir. Odaklanma sayılarının çok fazla ve ekrana yayılmış olması kullanıcının “kafasının karıştığı” şeklinde yorumlanabilir. Arama görevinde odaklanma sayısının artması, etkisiz bir arama süreci geçirildiğini gösterir (Goldberg & Kotval, 1999).

Odaklanma Süresi (Fixation Duration): Ekrandaki öğenin ne kadar süre boyunca işlendiğini (process) milisaniye (ms) olarak verir. Odaklanma süresinin uzunluğu, o nesnenin işlenmesinde yaşanan zorluğu gösterir (Just & Carpenter, 1976).

Her Bir İlgi Alanına Yapılan Odaklanmaların Sayısı (Number of Fixations Per Area of Interest): İlgi alanları araştırmacı tarafından belirlenen alanlardır. Genellikle menüler, bağlantılar, önemli resim veya tablolar ilgi alanı olarak belirlenir. Bu alana yapılan odaklanma sayısı, bu alanlara “kullanıcının verdiği önemi” belirtir (Poole ve diğerleri, 2004).

Tekrarlı Odaklanmalar (Repeat Fixations): Belirli bir nesneye tekrarlı yapılan odaklanma, ilgili nesnenin “anlamlandıramadığı” ya da görselin “görülemediği”, “bulanık olduğu” anlamına gelebilir (Goldberg & Kotval, 1999).

İlk Odaklanma Zamanı (First Fixation Time): Tasarımda ilk dikkati çeken unsuru belirlemeyi sağlar. Eğer çok önemli bir unsur ilk dikkati çekmiyorsa, kullanılabilirlik açısından bir problem olduğuna yorumlanabilir.

Bakış Süresi (Gaze Duration): Bir noktaya yapılan odaklanma sürelerinin toplamıdır. İlgili nesneyi kullanıcının anlamlandırmada zorluk yaşadığı veya bağlam açısından yanlış bir noktada bulunduğu anlamına gelebilir.

1.3.2. Sıçrama (Saccade)

Sıçramalar; görsel alanın istenilen kısmını fovea üzerine getirmek için göz yuvarlağının yönlendirilmesi ile gerçekleşen hızlı göz hareketleridir. Bu hareketler hem istemli hem de refleks olabilir. Gözün sıçrama hareketleri 10 ms'den 100 ms'ye kadar değişen aralıkta gerçekleşebilir. Göz sıçramaları balistik ve stereotip olarak düşünülür. Stereotip; belirli hareket örüntülerinin tekrarlı bir şekilde gerçekleşmesidir. Balistik sıçramada ise göz sıçramasının hedef noktası önceden programlanmıştır. Balistik göz sıçramaları (saccade) başlamadan önce hedefin

belirlenmiş olması gerekmekte, diğer yandan hedefin genellikle foveanın dışında olması nedeniyle bu hedef düşük netlikteki periferal görüşle seçilmelidir (Duchowski, 2003).

Sıçramalar genellikle dikkatin odak noktasının istemli bir şekilde değiştirildiğinin göstergesi olarak kabul edilir. Sıçramalar süresince kodlama yapılmaz. Bu sebeple nesnenin tanınmasıyla ilgili bir bilgi verilmez. Ancak tekrarlı yapılan sıçramalar ve geri dönüşler, nesnenin tanınmasında yaşanan güçlüğü belirtebilir (Rayner, 1998). Okuma sürecinde yapılan sıçramalar oldukça küçüktür. Genellikle iki veya üç harf boyunca yapılır. Sıçrama sayısının artması, metnin kavranmasında yaşanan güçlükleri gösterebilir.

Sıçramaların Sayısı (Number of Saccades): Sıçrama sayısının fazla olması, tasarımın iyi olmamasına veya verimsiz bir arama sürecine işaret edebilir. **Sıçrama Genişliği (Saccade Amplitude);** sıçramanın aniden ve uzaktaki bir nesneye olması, o nesnenin sonradan belirdiğini ve aniden dikkati çektiğini gösterir. **Geriye Yönelik Sıçramalar (Regressive Saccades)** ise bir nesnenin daha az anlamlandırıldığı anlamına gelir (Goldberg & Kotval, 1999).

1.3.3. İzlenen yol (Scanpath)

İzlenen Yol (Scanpath): İzlenen yol; odaklanma-sıçrama-odaklanma sırasıyla hareket eden bir süreci gösterir. Bir arama sürecinde optimum izlenecek yol hedefe olan doğrudan çizgi ile gösterilebilir (Goldberg & Kotval, 1999).

İzlenen Yol Süresi (Scanpath Duration): İzlenen yol süresinin artması bir tarama (scanning) sürecinin verimsiz olduğu anlamına gelebilir (Goldberg & Kotval, 1999).

İzlenen Yol Uzunluğu (Scanpath Length): Ekranda gözün çizdiği yollar çok uzunsa (sürekli gidiş-geliş ve zigzag hali) kullanıcının “kafasının karıştığı” veya “aradığını bulamadığı” anlamına gelebilir. Ekranda çok fazla dikkat çekici öğenin bulunması da gözün ekranda çok dolaşmasına neden olabilir. Ekrandaki en verimli arama, izlenen yolun kısa olması ile belirlenebilir (Goldberg & Kotval, 1999).

Geçiş Matrisi (Transition Matrix): Bir alandan diğer alana geçişleri dikkate alarak arama sırasını gösterir. Alanlar arasındaki geri dönüşleri ve ileri gidişleri gösterir (Goldberg & Kotval, 1999).

İzlenen Yolun Düzgünlüğü (Scanpath Regularity): “döngüsel tarama davranışı” olarak tanımlanan ve “normallikten” sapma gösteren davranışları belirtir. Bunun nedeni genellikle kullanıcıların deneyiminin azlığından veya kötü arayüz tasarımından kaynaklı arama problemlerinden meydana gelir (Goldberg & Kotval, 1999).

Sıçrama / Odaklanma Oranı (Saccade / Fixation Ratio): Aramaya harcanan vaktin (saccade), veri işlemeye (fixation) harcanan süreye oranlanmasıdır. Oranın azalması, daha çok işlemenin ve daha az aramanın olduğu anlamına gelir (Goldberg & Kotval, 1999).

1.3.4. Akıcı izleme (Smooth pursuit)

Gözün akıcı hareketi genellikle görsel alandaki hareketli bir nesneye tepki sürecinde gerçekleşir. Akıcı izlemenin amacı retina üzerinde oluşan hareketli nesnenin imgesini ayrıntılı bir şekilde algılayabilmek için sabitleştirmesidir (Lindholm ve diğerleri, 1996). Böylece hem hedef imgenin en yüksek görseli keskinlikle retina üzerinde konumlandırılması hem de imgenin hızının azaltılmasıyla doğru ve titiz bir şekilde hedefin izlenmesi, bu hedefin uzamsal biçiminin algılanmasını kolaylaştırır.

Akıcı izleme hareketi (smooth pursuit), hareketli nesnelere takip eder ve sıçramalardan oldukça yavaştır. Statik bir ekranın gözlemlenmesi (bilgisayar ekranı) sırasında her ne kadar gözün hareket ettiği hissi oluşsa da hareketli bir uyaran olmadığı sürece akıcı izleme gerçekleşmez (Jacob, 1995).

Hedef hareketin (motion) sınırına bağlı olarak, gözler hedefle beraber aynı hızda hareket edebilme kapasitesine sahiptir. Takip hareketleri negatif geri bildirimdeki kontrol sistemlerine örnek olabilir (Duchowski, 2007).

1.3.5. Görsel veriler

Bakış Grafiği (Gaze Plot): Bakış noktaları, odaklanmalar, izlenen yolları sırası ile birlikte bir veya birden fazla kayıt üzerinde gösteren araçtır (Tobii). Farklı bireylerin aynı madde üzerindeki ortak davranışları ve aynı bireyin benzer maddelerdeki farklı davranışları ortaya konabilir.

Sıcaklık Haritası (Heat Map): Bir veya çoklu kayıt üzerindeki bakış verilerinin toplamından oluşan bir sıcaklık haritası aracıdır (Tobii). Katılımcıların yoğun olarak baktığı bölgeler; bakma sayısı ve süresine bağlı olarak yeşil-sarı ve kırmızı olarak renklendirilmektedir. Böylece şekil yeteneği ve bağlam sorularındaki sunum farklılıklarında değişiklik gösteren göz hareketleri belirlenebilir.

Kümeleme (Cluster): Katılımcıların sıklıkla odaklanma yaptığı ilgi alanlarını görselleştirir. Doğrudan bakış yapılan bölgeleri ilgi alanı olarak belirler (Tobii). Soru maddelerinde bireylerin yoğun odaklandığı bölgeler belirlenebilir.

İlgi Alanı (Area of Interest – AOI): Araştırmacıların ilgi alanını belirleyebildiği ve sadece bu alanlar üzerindeki göz hareketi verilerini elde edebildiği araçtır (Tobii). İlgi alanı aracılığı ile bağlamdaki kavramlar, beceriler, sorular ve seçenekler, şekillerin iç ve dış kısımları ilgi alanları olarak belirlenecektir. Böylece her bir ilgi alanına olan odaklanma sayısı, odaklanma süresi verileri elde edilebilmektedir.

2. İLGİLİ ALANYAZIN

2.1. Göz Hareketleri ve Bağlam (Context) Etkisi ile İlgili Çalışmalar

Baran, Doğusoy ve Çağıltay (2007), bireylerin tangram tabanlı geometri problemlerini bilgisayar ortamında nasıl çözdüklerini araştırmışlar ve iki farklı zorluk seviyesinde tangram problemi kullanmışlardır. Çalışmada geometrik nesnelerin zorluklarına göre odaklanma (eye fixation) süreleri, odaklanma sayıları ve görev tamamlama sürelerinin nasıl farklılaştığı, ayrıca bireylerin parçalar ve şeklin taban alanı arasındaki gidiş geliş sayısının zorluk düzeyine göre nasıl değiştiği ve bireylerin dijital problem çözmedeki davranış örüntülerinin ne olduğunun ortaya konulması amaçlanmıştır. Çalışma sonunda odaklanma sayısı, görev tamamlama süresi ve geçiş sayıları bakımından iki zorluk seviyesi arasında anlamlı farklılıklar bulunurken, ortalama odaklanma süresi ve ilk odaklanma zamanı arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. İki seviye arasında odaklanma analiz edildiğinde, zorluk seviyesi arttıkça bireylerin problem alanına daha çok odaklandıkları bulunmuştur. Farklı zorluk seviyelerinde de bireylerin tümdengelim ya da tümevarım olarak farklı stratejiler izlediği gözlemlenmiştir. Bireylerin yeni strateji üretme gibi bilişsel süreçleri ve zorluk seviyesi arasında bir ilişki görülmüştür. Karmaşık problemlerde daha çok tümdengelim stratejisi bulunmuştur.

Özçelik ve Çağıltay (2006), reklâmlarda izlenen mesajların ne kadar algılanmakta ve hatırlanmakta olduğu üzerine bir çalışma yapmışlardır. Çalışmalarını bilişsel yük kuramı ve çalışma belleği kapasitesi üzerine kurarak 4 öğrenciye bilgisayarda 12 reklâm filmini izletmiş ve göz hareketlerini kaydetmişlerdir. Reklâmlara gözün odaklanma noktaları ve süreleri ve hangi sırada bakıldığı kaydedilmiş, ardından da hafıza testi uygulanmıştır. Hatırlama testinde en iyi performans çoktan seçmeli, en kötü performans ise kısa cevaplı sorularda alınmıştır. Elde edilen bulgulara göre izleyiciler birden çok görsel ögenin aynı anda sunulduğu reklâmlarda dikkatlerini sadece bir nesneye odaklayabildiği ve bu yüzden ekrandaki diğer mesajları tam olarak algılayamadıkları ortaya çıkmıştır. İnsanların bilişsel sınırlılıklarından dolayı bir duyu organından bir anda edinebilecekleri bilgiler sınırlıdır. Göz, birden fazla nesneye aynı anda yoğunlaşmamakta ve özellikle çok sayıda hareket ve mesajın sunulduğu görselleri bu sebeple algılayamamaktadır. Bu sebeple bağlam içeren

sorular da birçok görselin bulunması, sorunun anlaşılmasına ve bazı önemli kavramların gözden kaçmasına neden olabilir.

Acartürk, Habel, Çağıltay ve Alaçam (2008) yaptıkları çalışmada metinlerin kavranmasını grafikli ve grafiksiz halleriyle karşılaştırmışlardır. Araştırmada; 152, 170 ve 180 kelimedenden oluşan 3 tür makaleye yer vermişlerdir. İlk makalede grafik açıklaması ve metin yer almıştır. İkincide açıklama olmadan grafik ve metin üçüncüde ise sadece metin bulunmaktadır. Öğrencilerden makaleleri kavramaları istenmiş ve bu süreçteki göz hareketleri izlenmiştir. Ana başlık üzerinde yapılan toplam odaklanma sayısı; grafik sunumunda diğer sunum biçimlerine göre daha fazladır. Paragraflarda ise sadece metin sunumundaki odaklanma sayısı en az çıkmıştır. Grafik çizgilerine odaklanma sayısında ise açıklamasız grafik; odaklanma sayısı açısından, açıklamalı olandan daha fazladır. Odaklanma süresi açısından da açıklamalı grafik içeren makalede en fazladır. Paragraflara ve grafik çizgilerine olan toplam odaklanma süresi, açıklama olmayan grafik türünde daha fazla olmuştur. Sonuç olarak bağlama dayalı metinlerin görsellerle desteklenmesi, göz hareketlerinde farklılık yaratmıştır.

Hyöna & Nurminen (2006) de yaptıkları çalışmada yetişkin okurlardaki bireysel farkları göz hareketleri aracılığıyla incelemiştir. Bireyleri okuma stillerine göre hızlı doğrusal okuyanlar (fast linear readers-FLR), yavaş doğrusal okuyanlar (slow linear readers-SLR) ve konu yapısını işleyenler (topic structure processors-TSP) olarak gruplamıştır. 44 öğrenciye 12 sayfa ve 1394 kelimedenden oluşan bir doküman vererek odaklanma sayısı, odaklanma süresi, okuma hızı ve geri-dönme davranışlarından ortaya çıkarak göz hareketlerinde bireylerin gösterdiği farkları ortaya koymuştur. Buna göre hızlı doğrusal okuyanlar, diğer gruplara göre daha az tekrarlayıcı odaklanma süresine sahiptir. İkinci paragraflar, tüm gruplarda daha fazla tekrarlı odaklanma süresine sahiptir. Konu yapısını işleyenler; diğer gruplara göre daha uzun yeniden odaklanma süresine sahiptir. Paragraf özetleri ise diğer paragraflara göre daha fazla odaklanma sayısına sahiptir.

Aşkar ve Altun (2009) yaptıkları çalışmada; K-12 eğitimindeki e-öğrenme platformları için POLEonto (Kişiselleştirilmiş Ontolojik Öğrenme Ortamı) geliştirilmiştir. POLE öğrencilerin bir hedefe verilen süre içerisinde ulaşmak için bağlantılar arasındaki gezinim yaptıkları uzamsal boyutu temsil eden bir öğrenme

alanı metaforu ile kavramsallaştırılmıştır. Bu öğrenme alanı eğitsel beklenti ve standartları tanımlamadaki (modellemedeki) çeşitli beceri (bilgi kazanımındaki tüm zihinsel beceriler) ve kavramların (bir alandaki bilgiden daha spesifik bağlamsallaştırılmış terimler) birleşimini içerir. POLEonto'da öğrenme süreçleri öğretim programı içine gömülü olan ve öğreticinin istediği bilişsel beceriler seti olarak tanımlanmaktadır. Bu bağlamda beceri, bireyler ve kavramlar arasındaki tüm etkileşim ve süreçlerin tümü olarak tanımlanmaktadır. Örneğin “kare” kavramı bireyin kafasında canlanır (envision); artık birey bunu tanımlayabilir (define); birey bu kavramı bir yaratıcı düşünme (creative thinking) olarak alınan diğer nesnelere (masa, raf) genelleme (extend) eylemini gerçekleştirebilir. Beklenti-tabanlı eğitsel bağlamdaki ontoloji tasarımı kavram alanı (metre, uzunluk, litre vb.) ve beceri alanı (hazırlamak, karşılaştırmak, tanımlamak vb.) olmak üzere iki alan kapsamaktadır. ALES sorularına da bu noktada bakıldığında; kavramları (paralelkenar, palindromal sayı) ve becerileri (sıralama, karşılaştırma, tanımlama) içermektedir. Bu çalışma kapsamında da bireylerin göz hareketleri incelenerek, soruların çözüm sürecinde bu kavram ve becerilere verilen önem; ilgili kelimeler üzerindeki odaklanma süresi, odaklanma sayısı ve tekrarlı odaklanmalar açısından analiz edilmeye ve varsa ortak örüntüler belirlenmeye çalışılacaktır.

2.2. Göz Hareketleri ve İşaretleme (Signalign) ile ilgili Çalışmalar

Mautone ve Mayer'e (2001) göre öğretimsel materyallerin işlenmesinde en etkili ve faydalı yol işaretleme ile öğrencilere ipuçları sunmaktır. İşaretleme; farklı renklerin kullanılması, kalın, eğik veya altı çizili biçimlerde olabilir. Bu işaretlemeler, teknik terimlerde, ana kavramlarda dikkati çekmek ve önemli bilgileri vurgulamak amacıyla kullanılabilir (Lorch, 1995). Bunlara ek olarak başlıklar, numaralandırmalar, madde imleri, oklar, metinsel vurgular (özetle, sonuç olarak vb.) özetler ve diğer ipuçları da öğrenenler için yol göstericidir. Mautone ve Mayer (2001); başlıklar, özetler, birleştirici kelimeler (sonuç olarak, çünkü vb.), görsel vurgular (kalın, altı çizili vb.) gibi çeşitli işaretleme öğeleri üzerinde çalışma yapmışlardır ve işaretlemenin transfer puanlarını arttırdığını, öğrenmeye olumlu katkıda bulunduğunu göstermişlerdir.

Özçelik, Arslan-Arı ve Çağıltay (2010); çoklu ortam öğrenme ortamlarında işaretlemenin başarıma ve öğrenme çıktılarına olan etkisini araştırmıştır. 40 lisans

öğrencisini 2 gruba ayırarak yaptığı deneysel çalışmada uçaklardaki turbojet motorunun çalışma prensibini anlatan flash animasyonunda bir gruba işaretleme yapmadan, diğer gruba ise anlatılan bölümü işaretleyerek sunmuştur. Anlatım sonunda, iki gruba da hatırlama, eşleştirme ve transfer testleri uygulamıştır. Hatırlama testinde anlamlı bir fark çıkmamış ancak transfer ve eşleştirme testinde işaretli grubun daha başarılı olduğu bulunmuştur. İşaretli grup daha fazla sayıda toplam odaklanma yapmıştır ve ilgili alanlara odaklanma sayısı da bu grupta daha fazladır. Odaklanma süresi, ön bilgi puanlarıyla negatif korelasyon göstermiştir. İşaretlenen grup, görsel aramaya daha az zaman harcamış ve daha başarılı bir görsel arama gerçekleştirmiştir. İşaretlemenin olması, öğrencilerin görsel aramaya zaman kaybetmeden ilgili bölümlere odaklanmasını ve anlatımı kaçırmamalarını sağlamıştır.

Yapılan çalışmalarda işaretlemenin öğrenmeye etkisi araştırılmış ve transfer puanlarına olumlu katkıları olduğu görülmüştür. Aynı durumun soru maddelerinde ne tür etkilere neden olacağı tartışma konusudur. Günümüzde işaretleme genellikle olumsuz soru köklerine (değildir, yoktur, bulunmaz, olamaz vb.) yapılmaktadır. Özellikle işaretli maddelerde farklı kelimeler işaretlendiğinde veya işaretleme yapılmadığında göz hareketlerinde değişimlerin olup olmayacağı ve test puanlarına nasıl bir etkisinin olacağına da belirlenmesi gerekmektedir.

2.3. Problem Çözme ve Okuma Süreçleriyle İlgili Göz Hareketi Çalışmaları

Tsai ve diğerleri (2012) araştırmalarında özellikle öğrencilerin bilimsel problemleri nasıl çözdükleriyle ilgilenmişlerdir. Göz izleme ile ilgili birçok çalışma olmasına rağmen bu çalışma diğerlerinden iki yönüyle ayrılmaktadır. İlk olarak; öğrencilerin “dünya bilimi” dersi kapsamındaki problemleri nasıl çözdüklerini analiz etmişler, sonrasında da öğrencilerin problem çözme bağlamında kullandıkları karmaşık grafikleri nasıl incelediklerini ve ele aldıklarını değerlendirmişlerdir. Araştırmanın temel amacı; öğrencilerin çoktan seçmeli bilimsel problemlerde seçenek ve faktörleri incelerken nasıl vakit geçirdiğini belirlemek ve ilişkili faktörlerde ilişkisizlere oranla daha fazla vakit geçirip geçirmediğini ortaya koymaktır. Bir diğer amacı da başarılı ve başarısız katılımcıların problem çözümünde seçenek ve faktörleri nasıl inceledikleri ve seçenekleri farklı sıralamalarla mı incelediklerini belirlemektir. Çalışmaya 6 öğrenci katılmıştır ve toprak kaymasının olası olduğu 4

faktörün 4 farklı kombinasyonunu temsil eden 4 resimden oluşan bir problemi çözmeleri ve yordamaları istenmiştir. Katılımcıların tepkileri de göz hareketi izleme cihazı ile kaydedilmiştir. Gerçekleştirilen çalışmaya 6 öğrenci katılmıştır ve kendilerine verilen 4 imgeden toprak kaymasının olası olduğu durumları bir problem çözme görevi ile cevaplamaları beklenmiştir. Aynı zamanda katılımcılardan tüm görev boyunca sesli düşünceleri istenmiş ve tepkileri ile görsel dikkatleri göz hareketi izleme cihazı ile kaydedilmiştir. Seçilen ve reddedilen seçenekler ile ilişkili-ilişkisiz faktörler arasındaki odaklanma sürelerini karşılaştırmak için opsiyonlar X faktörler olmak üzere tekrarlı ölçüm deseni, iki yarım test ve etki büyüklüğü analizleri yapılmıştır. Katılımcıların tepkilerini ve yüksek sesle düşünme becerilerini analiz etmek ve sıcaklık haritası gibi bakışların yoğun olduğu görsellerini değerlendirmek için de içerik analizi yapmışlardır. Aynı zamanda başarılı ve başarısız problem çözümlerindeki tarama görüntülerini karşılaştırmak için de belirlenmiş ilgi alanlarda analiz yapmışlardır. Sonuçta öğrencilerin görsel temelli ve çoktan seçmeli bilimsel bir problemi çözerken genellikle reddedilen alternatiflerdense (çeldiriciler) seçilen yanıtlarda daha çok vakit geçirdikleri bulunmuştur. Buna ek olarak; başarılı kişiler problemi çözmeye ilişkili faktörlere daha çok odaklanırken, başarısızlar çözümler ise ilişkili faktörleri fark etmede ve bu bölgelerde düzenli odaklanmalar gerçekleştirilmede güçlük yaşamaktadırlar.

Jarodzka ve diğerleri (2010) araştırmalarında; performans sırasında ve işleme sürecindeki karmaşık dinamik görsel uyarıcıyı algılama ve yorumlama stratejilerini de içerecek şekilde uzman ve acemiler arasındaki farkı incelemiştir. Katılımcılara toplam 20 dakikalık balıkların gezme hareketini gösteren 4 adet video izletip buradaki örüntüleri bulmaları istenmiştir. Videoyu izlemede herhangi bir sayı sınırı konmamıştır; istedikleri kadar tekrarlamalarına ve vakit geçirmelerine izin verilmiştir. İzledikten sonra da katılımcılardan ilgili örüntüleri sözel olarak ifade etmeleri istenmiştir. Balığın hangi bölümünün hareket ettiği ve nasıl hareket ettiği sorularak cevapları puanlanmıştır. Sonuçta uzmanlar acemilere göre daha hızlı ve daha doğru cevaplamışlardır. Uzmanlar daha faydalı olacak bölgelere odaklanmalar yapmışlardır. İlgi alanına göre yapılan karşılaştırmalarda da uzmanların, acemilere göre daha doğru bölgelere odaklanmalar yaptıklarını göstermiştir. Aynı zamanda uzmanlar; daha çeşitli bakış örüntülerine sahiptirler.

Özet olarak; uzmanlar asistanlara (acemiler) göre uyarıcının daha ilişkili yönlerine dikkat etmekte ve göz hareketleri ile daha fazla çeşit görev yaklaşımlarını kullanmaktadır. Bakış hareketlerinde bilgi temelli kestirme yolları kullanmaktadırlar.

Paulson ve Henry (2002) yaptıkları çalışmada okuyucuların göz hareketlerini yaygın bir okuma değerlendirme olan okuma gücü derecesini (DPR) değerlendirmek amacıyla kullanmıştır. Bu araştırmadaki çıkış noktası; öğrencilerin uygun okuma sınıflarına yerleştirmenin yanı sıra okuma konusunda gelişmelerine kanıt oluşturmaktır. Çünkü değerlendirme araçlarının öğrencilerin güçlü oldukları yönlerinin yanı sıra nerelerde zorluk yaşadıklarını da göstermesi ve böylece de araçların geliştirmesi hususunda yeni bir bakış açısı yakalayabilmektir. Eğitimcilerin genel olarak değerlendirme araçlarını seçerken sezgilerine güvendiklerini ve bazen testin yapısı, istatistiksel analizler ve güvenilirlikle ilgili olarak test geliştiricilerin deneyimsiz olmalarını örnek olarak göstermişlerdir. Bu nedenle okuma süreci içinde okuyucunun güçlü olduğu tarafların bilinmesini, ihtiyaç duydukları yönlerin belirlenmesini ve okuma stratejileri ile ilgili bilgi sahibi olmayı amaçlamışlardır. Okuma materyali olarak belirlenen DPR'nin her bir 325 kelimelik her paragrafında 7 adet boşluk olan ve 10 paragraftan oluşan versiyonunu kullanarak her boşluğun sağ tarafında öğrencinin en doğru olduğunu düşündüğü ve yanıtladığı 5 sözcüğü vermişler ve bu süreçteki göz hareketlerini kaydetmişlerdir. Katılımcılar; ön bilgileri ve dil yeteneği özellikleri benzer olan Afrika ve Avrupa kökenli 10 kişiden oluşmaktadır. Odaklanma noktaları, odaklanma süresi, çoklu odaklanmalar, yeniden odaklanmalar ve uzun süreli bakışlar üzerinde analiz yapmışlardır. Okuyucuların ortalama %72 oranında kelimelere odaklandıklarını, her bir odaklanma süresinin ortalama 335 milisaniye olduğunu ve odaklanmaların %13'ünün gerileme şeklinde olduğunu bulmuşlardır. Göz hareketlerini izlemek; tek başına, kişilerin metni anlayıp anlamadığının göstergesi değildir.

Grant ve Spivey (2003) göz izleme çalışmalarıyla incelenen şekil temelli problem çözmede görsel dikkat üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bu yöntemi birinci deneyde belirli odaklanma örüntülerinin tümör ve lazer radyasyonu probleminin başarıyla çözülmesi ile ilişkili olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanmışlardır. Dikkat ve belirli şekil özellikleri ile problem çözme becerisi arasındaki korelasyondan yola çıkarak katılımcıların belirli bir şekilsel özellik için oluşan

algısal değişikliklere olan bilişsel duyarlılıklarını ölçmeye çalışmışlardır. Çalışma göstermiştir ki önemli olan bir şekil bileşenine algısal bir vurgu yapıldığında doğru çözümlerde anlamlı bir artış meydana gelmektedir. Çevresel olarak kontrol edilen algısal özellikler; problem çözme becerilerinin gelişmesine yardımcı olarak dikkati ve göz hareketlerini yönlendirmektedir. Sonuç olarak; göz hareketleri, şekil temelli problem çözme sırasındaki bilişsel süreçleri yansıtanın yanı sıra, şeklin belirli yönleri vurgulandığında dikkati de değiştirerek göz hareketlerini değiştirmektedir.

Evans ve Jean Saint-Aubin (2005) ise paylaşımlı kitap okumada çocukların hikâye kitapları üzerindeki resimlere ne derece odaklandıklarını değerlendirmek amacıyla iki çalışma yürütmüşlerdir. Farklı kapak baskısı ve görseller bilgisayar ekranına aktarılmıştır. Her bir çocuğun annesi ya da okul öncesi öğretmenleri kitapları okurken göz hareketi kayıt cihazıyla yetişkinlerin kucağındaki çocukların göz hareketleri kaydedilmiştir. Sonuçta çocuklar görseller üzerinde metinler üzerinde gösterdiklerinden 18 kat daha fazla odaklanma yapmışlardır.

Tai ve diğerleri (2006) yaptıkları pilot çalışmada; biyoloji, fizik ve kimya olmak üzere 3 farklı disiplinden gelen ve birbirinden farklılaşan bilgi ve uzmanlık alanlarına 6 hizmet-öncesi öğretmene belirtilen alanlarda 18 adet çoktan seçmeli soru uygulamıştır. Bu süreçte katılımcıların elde ettikleri puanları ve her bir soru için harcadıkları süre ile odaklanma süresi, sıçramalar ve odaklanmalar arasındaki süreler gibi metrikleri de göz hareketi izleme cihazı ile kaydetmiştir. Çalışmanın amacı; farklı bilimsel alanlardan gelenlerin uzman olduğu konularda, o alanlarda uzman olmayan kişilerle göz odaklanmaları açısından aynı örüntüleri gösterip göstermediklerini belirlemek ve sınavlardan elde ettikleri puanları karşılaştırmaktır. Aynı zamanda görsel içeren sorularda ilgi alanı belirleyerek bu alanlardaki odaklanmaları da karşılaştırmışlardır. Katılımcılar 18 puan üzerinden ortalama 13,8 puan almışlardır ve hepsinin de puanları birbirine çok yakındır. Sorulara verilen cevaplar açısından ise tüm katılımcılar uzman oldukları alanda; uzman olmadıkları alanlara göre diğerlerinden daha kısa yanıt süresi göstermişlerdir. Alanında uzman olanlarla uzman olmayanların göz hareketleri de karşılaştırıldığında; uzman olanların daha az odaklanma sayısı ve sıçrama gösterdiklerini dolayısıyla soruya yanıt verirken uzman olmayanlara göre daha stratejik ve daha organize davrandıklarını elde etmiştir. Uzman olmayanlar sorular üzerinde göz ile daha fazla gezinim yapmaktadırlar. İlgi alanına göre yapılan

analizde ise uzman oldukları alandan bağımsız olarak tüm katılımcıların öncelikle soru metnine odaklandıklarını ve sonrasında grafikleri incelediklerini bulmuşlardır.

Alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde göz hareketi araştırmalarının genellikle öğrenme ortamlarının tasarlanması konusunda ağırlık gösterdiği görülmektedir. Ancak; soruların farklı sunum biçimlerinin göz hareketlerine olan etkileri hususunda yeterli bir çalışma bulunmamaktadır. Bağlamın soruda nasıl kullanılması gerektiği, göz hareketlerine ve dolayısıyla da bilişsel süreçlere nasıl etkisinin olduğu önemli bir araştırma konusudur. Ayrıca alanyazında; cevapların doğruluğunun yordanmasında kullanılabilecek göz hareketi metrikleriyle ilgili bir çalışmaya da rastlanmamıştır. Araştırma, bu açıdan alanyazına katkıda bulunacaktır.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; sorulara verilen cevapların yordanmasında kullanılabilecek göz hareketi metriklerinin hangileri olduğunu ve sonucu yordamadaki katkısının boyutunu belirlemektir. Aynı zamanda araştırma, soruların sunum biçimi değiştiğinde göz hareketi metriklerinde anlamlı farklar olup olmadığını, cevaplama süresine ve başarıma olan etkilerinin de belirlenmesini amaçlamaktadır. Bu nedenle Uygulama-1 ve Uygulama-2 adı verilen iki adet sınav hazırlanmıştır. Uygulama-1 sınavı 16 adet LES ve ALES sorusunu içermektedir. Uygulama-2 sınavı ise bu soruların paraleli olan fakat sunum biçimi değiştirilmiş sorulardan oluşmaktadır. İlgili soruları görmek için Ek 1'e bakınız.

3.2. Araştırma Soruları

Bu bölümde araştırma soruları ve alt soruları bulunmaktadır:

1. Uygulama-1 ve Uygulama-2 sınavları arasında öğrenci başarımları ve harcanan süre açısından istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

1.1. Uygulama-1 ve Uygulama-2 sınavları arasında öğrenci başarımları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

1.2. Uygulama-1 ve Uygulama-2 sınavları arasında sorulara harcanan toplam süre açısından istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

2. Soruların farklı sunum biçimleri arasında göz hareketi metrikleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

2.1. Soruların farklı sunum biçimlerindeki göz hareketi metrikleri arasında bir ilgi alanına göre istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

2.2. Soruların farklı sunum biçimlerindeki göz hareketi metrikleri arasında iki ilgi alanına göre istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

2.3. Soruların farklı sunum biçimlerindeki göz hareketi metrikleri arasında ikiden fazla ilgi alanına göre istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

2.3.1. Tablo – grafik sunum biçimindeki soruların göz hareketi metrikleri arasında ikiden fazla ilgi alanına göre istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

2.3.2. Tablo – metin sunum biçimindeki soruların göz hareketi metrikleri arasında ikiden fazla ilgi alanına göre istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

2.3.3. Bağlam içeren – bağlam içermeyen soruların göz hareketi metrikleri arasında ikiden fazla ilgi alanına göre istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

2.3.4. Grafik – tablo sunum biçimindeki soruların göz hareketi metrikleri arasında ikiden fazla ilgi alanına göre istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

3. Doğru veya yanlış cevaplanan soruların doğruluklarının yordanmasını sağlayan göz hareketi metrikleri ve bunların cevabı yordamadaki önem sıraları nelerdir?

4. Bağlam içeren erkek / kadın yanlı sorularda göz hareketi metrikleri açısından erkek ve kadın katılımcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

4.1. Erkek katılımcılara ait göz hareketi metrikleri arasında erkek yanlı ve kadın yanlı sorular açısından istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

4.2. Kadın katılımcılara ait göz hareketi metrikleri arasında erkek yanlı ve kadın yanlı sorular açısından istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

5. Şekil içeren soruların farklı sunum biçimlerindeki göz hareketi metrikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

5.1. İçi boyalı ve içi boş olan şekillerden elde edilen göz hareketi metrikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

5.2. Zemin-figür rengi ters çevrilmiş şekillerden elde edilen göz hareketi metrikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

6. Grafik ve tablo içeren sorularda, soru metni, grafik / tablo alanı ve seçenekler ilgi alanları üzerindeki odaklanmalar; doğru cevaba ulaşma sürecini nasıl etkilemektedir?

7. Seçenekler üzerindeki göz hareketi metrikleri arasında doğru cevaplayanlar, yanlış cevaplayanlar ve boş bırakanlar grupları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

3.3. Araştırma Deseni

Katılımcılar; çevrimiçi sınav ortamında iki uygulama sınavına katılmışlardır ve bu süreçteki göz hareketleri kayıt altına alınmıştır. Her iki uygulama da 16'şar adet sorudan oluşmaktadır. Birinci uygulamanın tamamı 2004 ile 2010 yılları arasında LES ve ALES sınavlarında çıkmış soruları içermektedir. İkinci uygulama ise ilk uygulamada sorulan soruların sunum biçimlerinin değiştirilmiş halidir. Öncelik etkisini ortadan kaldırmak amacıyla hem uygulamalara katılma sırası rasgele olarak belirlenmiş hem de uygulamalardaki sorular; kendi içinde rasgele sıra ile verilmiştir.

3.4. Ön Uygulama

Araştırmada uygulama sırasında çıkabilecek problemleri ortaya koymak amacıyla örnekleme katılmayan 6 araştırma görevlisine ön uygulama yapılmıştır. Elde edilen dönütlere göre ortamda şu düzenlemelere yer verilmiştir:

- Her bir oturum için soru sayısının düşürülmesi,
- İnternet bağlantısında meydana gelebilecek aksaklıklar gözetilerek, sınav ortamının yerel sunucuda çalıştırılması,
- Sorularda bulunan süre kısıtlamasının kaldırılması,
- Katılımcıların grafik tablet ile soru çözmeye ve çevrimiçi sınav aracı ortamına alışabilmesi için sınavdan önce dört adet sorudan oluşan bir deneme sınavı yapılması.

3.5. Uygulama

Araştırmaya gönüllü olarak katılan 57 üniversite öğrencisi 2011 yılının Nisan – Ağustos ayları arasında çevrimiçi sınavları uygulamışlardır. Her bir sınav 16 adet ALES sorusundan oluşmaktadır ve iki uygulama arasında en az 4 haftalık bir sürenin geçmesine dikkat edilmiştir. Böylece katılımcıların benzer soruları çözerken olası hatırlamanın önüne geçilmeye çalışılmıştır. 28 katılımcı, çıkmış sorulardan oluşan Uygulama-1 sınavını ilk olarak; diğer 29 katılımcı ise bu sınavdaki soruların sunum biçiminin değiştirilmiş hallerinden oluşan Uygulama-2 sınavını ilk olarak almışlardır. Katılımcılardan hangilerinin sınavı önce alacağı rasgele olarak belirlenmiştir. Verilen 4 hafta aradan sonra da katılımcılara diğer sınav uygulanmıştır.

Uygulama sırasında bir adet göz hareketleri cihazı kullanıldığından her katılımcı randevu ile uygulamaya alınmıştır. Uygulamadan önce tüm katılımcılar araştırmanın amacı ve uygulama hakkında bilgilendirilmişlerdir.

Katılımcılara öncelikle 4 sorudan oluşan bir deneme sınavı uygulanarak grafik tablet ve kaleme alışmaları sağlanmıştır. Aynı zamanda sınav aracının kullanıcı ara yüzü de tanıtılmıştır. Sınavda süre kısıtlaması olmadığı; ancak mümkün olan en kısa zamanda soruları doğru olarak cevaplamalarının beklendiği özellikle belirtilmiştir. Kendilerini soruyu çözemeyecek gibi hissetmeleri ya da yorulmaları durumunda soruyu boş bırakabilecekleri ancak boş bırakılan soruya geri dönme şanslarının olmadığı da belirtilmiştir. Uygulamadan önce katılımcılardan rahat oldukları oturuş pozisyonunu almaları ve kalibrasyonun bozulmaması için mümkün olduğunca bu pozisyonlarını bozmamaları da istenmiştir.

3.6. Araştırma Grubu

Araştırmaya Hacettepe Üniversitesi'nde sayısal ve eşit-ağırlık puanı ile öğrenci alan farklı bölümlerdeki yüksek lisans ve doktora öğrencileri ile Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünde eğitim görüp ALES'e hazırlanan 4. sınıf öğrencilerinden toplam 57 öğrenci gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcılar; araştırmanın amacı ve veri toplama sürecinde kendilerinden beklenenler konusunda bilgilendirilmiş ve randevu ile uygulamaya alınmışlardır. Çizelge 3.1'de 57 katılımcının bölümlere göre dağılımları gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Katılımcıların profili ve katılımcı sayısı

Bölüm	Öğrenim Durumu	Katılımcı Sayısı
Bilgisayar ve Öğr. Tek. Eğitimi	Lisans 4. Sınıf	17
Bilgisayar ve Öğr. Tek. Eğitimi	Lisansüstü	17
Eğitim Bilimleri	Lisansüstü	8
İlköğretim Matematik Öğretmenliği	Lisansüstü	4
Biyokimya	Lisansüstü	3
İstatistik	Lisansüstü	3
Matematik Bölümü	Lisansüstü	2
Kimya Öğretmenliği	Lisansüstü	2
Fizik Öğretmenliği	Lisansüstü	1
Toplam :		57

Tabloya göre 57 katılımcıdan 17'si lisans, 40'ı ise yüksek lisans ve doktora düzeyinde öğrenim görmektedir. Katılımcılardan 34 kişi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünde eğitim görürken; 23 kişi ise diğer bölümlerdedir.

3.7. Veri Toplama Araçları

3.7.1. Uygulama–1 ve uygulama–2 sınavları

Araştırmanın amacına ulaşmak için katılımcıların yanıtlanması istenen 2004–2011 yıllarına ait 16 adet LES ve ALES sorusu seçilmiştir. İlgili sorular seçilirken araştırma soruları göz önünde bulundurulmuş ve bunlara göre denklem kurma, mantıksal akıl yürütme ve şekil yeteneği soruları belirlenmiştir. İlgili sorular sunum biçimleri değiştirilerek 16 soruluk paralel bir test daha elde edilmiştir. Sınavlarda sorulmuş sorulardan oluşan Uygulama–1 sınavı ve bu soruların sunum biçimleri değiştirilerek oluşturulan Uygulama–2 sınavları çevrimiçi sınav aracına aktarılarak İnternet tarayıcı aracılığı ile görüntülenecek şekilde sunulmuştur. İlgili sınavlara ait sorular Ek 1'de verilmiştir.

Soruların sunum biçimleri değiştirildikten sonra Matematik Öğretmenliği mezunu iki uzmanın görüşü alınarak soruların birbirine denk olup olmadığı belirlenmiştir. Uzmanlardan alınan dönütlere göre sorularda ilgili düzenlemeler tekrar yapılmıştır.

Uygulama sınavlarıyla ilgili soru biçimi ve soru sayısına ilişkin tablo, Çizelge 3.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Sorulara ait sunum biçimi ve sayı bilgisi

Sunum Biçimi (Uygulama-1)	Sunum Biçimi (Uygulama-2)	Soru Sayısı
Metin	Grafik	2
Grafik	Metin	2
Tablo	Metin	2
Metin	Tablo	2
Grafik	Tablo	2
Tablo	Grafik	2
Bağlam Var	Bağlam Yok	4
Bağlam Yok	Bağlam Var	4
Erkek Yanlı	Kadın yanlı	4
Kadın yanlı	Erkek Yanlı	4
Taralı Alan Var	Taralı Alan Yok	2
İçi Boyalı Şekil	Dışı Boyalı Şekil	2
Toplam Soru Sayısı:		32

Çizelge 3.2’de görüldüğü üzere; birbirinin paraleli olan 16’şar adet sorudan oluşan iki uygulamada toplam 32 adet soru, sunum biçimleri değiştirilerek katılımcılara sorulmuştur.

3.7.2. Çevrimiçi sınav aracı

Öğrencilerin göz hareketlerini izlemek amacıyla Bayazıt (2007) tarafından geliştirilen çevrimiçi sınav aracı kullanılmıştır. Araçta soru ve seçeneklere resim ekleme özelliği bulunmaktadır. Ayrıca araç, katılımcıların verdikleri cevapları kaydetmekte, sınav sonunda her bir katılımcının doğru ve yanlış sayısını raporlayabilmektedir. Sınav aracının süre kısıtlama özelliği sağlıklı veri elde etmek amacıyla kullanılmamıştır. Katılımcıların cevapları değiştirmelerine izin verilmemiştir, sorunun cevabını verdikten sonra bir sonraki soruya geçmeleri istenmiştir. Öncelik etkisini ortadan kaldırmak amacıyla, sınav aracındaki tüm sorular rasgele sıra ile verilmiştir. Doğru cevaplar 1, yanlış veya boş cevaplar 0 olarak puanlanmıştır.

3.7.3. Göz hareketi izleme cihazı

Çalışmada, çevrimiçi sınav soruları cevaplanırken göz hareketlerinin kaydedilmesi için Tobii T70 serisi göz hareketi izleme cihazı kullanılmıştır. Araştırma sorularına cevap bulabilmek amacıyla göz hareketleri cihazı ile elde edilen metrikler:

- Toplam odaklanma süresi (total fixation duration),
- Odaklanma sayıları (fixation count),
- Toplam odaklanma sayısı (total fixation count),
- Göz sıçramaları (saccade),
- Fare tıklama sayısı (mouse click count),
- İlk odaklanma süresi (first fixation duration),
- Ziyaret süresi (visit duration),
- İlk odaklanmadan fare tıklamasına kadar geçen süre (time from first fixation to mouse click).

İlk Odaklanma Zamanı (saniye)

Bu ölçü; katılımcının ekrandaki belirli bir ilgi alanına odaklanmasının ne kadar zaman aldığını belirtir. Ölçme işlemi, bir ilgi alanı içeren medyanın ekranda belirmesiyle başlar ve katılımcının bu ilgi alanında odaklanmasıyla son bulur. Eğer ekranda birden fazla ilgi alanı oluşturulduysa bu durumda ilgi alanlarının herhangi birinin içinde yapılan odaklanma temel alınmaktadır (Tobii).

Eğer kayıt sonunda katılımcı belirlenen ilgi alanına herhangi bir odaklanma yapmadıysa, İlk Odaklanma Süresi hesaplanmamaktadır ve böylece de ilgili kayıt betimleyici istatistiklere dâhil edilmemektedir.

Özetle bu değişken; uyarıcının ekranda belirlediği andan belirli bir ilgi alanı ya da alanlarına odaklanma yaptığı ana kadar geçen süreyi belirtir.

İlk Odaklanma Süresi (saniye)

Bu ölçü bir ilgi alanı veya alanlarına yapılan ilk odaklanmanın süresini vermektedir. Eğer birden fazla ilgi alanı belirlenmişse, bu alanlardan herhangi biri baz alınmaktadır.

Kayıt sonunda katılımcı herhangi bir odaklanma yapmadıysa hesaplanmaz ve katılımcı sayısından (N) odaklanma yapmayan katılımcı sayısı çıkarılır (Tobii).

Odaklanma Süresi (saniye)

Belirli bir ilgi alanına yapılan her bir bireysel odaklanmanın süresidir (Tobii).

Toplam Odaklanma Süresi (saniye)

Bu ölçü belirli bir ilgi alanı veya ilgi alanlarına yapılan tüm odaklanmaların toplam süresini vermektedir (Tobii).

Odaklanma Sayısı (sayı)

Katılımcının ilgi alanı veya ilgi alanlarına yaptığı odaklanmaların sayısını ifade etmektedir (Tobii).

Ziyaret Süresi (saniye)

Her bir katılımcının belirli bir ilgi alanına veya alanlarına yaptığı ziyaretlerin süresini verir. Ziyaret; ilgi alanına yapılan ilk odaklanma ile ilgi alanı dışına yapılan sonraki odaklanma arasında geçen süre olarak tanımlanmaktadır. Eğer kayıt süresince katılımcı aynı ortama geri dönerse, ilgi alanı üzerinde yaptığı yeni odaklanmalar; ziyaret süresi belirlenirken hesaba katılmaktadır (Tobii).

Toplam Odaklanma Süresi (saniye)

Katılımcıların bir veya birden fazla ilgi alanına yaptığı tüm ziyaretlerin toplam odaklanma süresini vermektedir. Ziyaret; ilgi alanına yapılan ilk odaklanma ile ilgi alanı dışına yapılan sonraki odaklanma arasında geçen süre olarak tanımlanmaktadır. Eğer kayıt süresince katılımcı aynı ortama geri dönerse, ilgi alanı üzerinde yaptığı yeni odaklanmalar; ziyaret süresi belirlenirken hesaba katılmaktadır (Tobii).

Ziyaret Sayısı (sayı)

Katılımcıların belirli bir ilgi alanına veya alanlarına yaptıkları ziyaret sayısını verir. İlgi alanına yapılan ilk odaklanma ile ilgi alanı dışına yapılan sonraki odaklanma arasında geçen süre; her bir bireysel ziyaret olarak tanımlanmaktadır. Eğer kayıt

süresince katılımcı aynı ortama geri dönerse, ilgi alanı üzerinde yaptığı yeni odaklanmalar; ziyaret süresi belirlenirken hesaba katılmaktadır (Tobii).

İlk Fare Tıklamasına Kadar Geçen Süre (saniye)

Bir katılımcının ilgi alanı veya alanları üzerinde ilk kez tıklama yapmasının (fare ile sol tıklama) ne kadar zaman aldığını belirler. Sürenin belirlenmesi ilgi alanı içeren ortamın (medya) ilk kez ekranda belirmediği anda başlar, katılımcının aynı ilgi alanında tıklama yaptığı anda sona erer. Eğer ilgi alanı grupları kullanılmaktaysa, katılımcı bu gruba ait alanlardan herhangi birine sol tıklama yaptığı an sürenin hesaplanmasında kullanılmaktadır.

Eğer kayıt boyunca aynı ortam birden fazla gösterilirse, ilgili alanda ilk tıklama yapılan ana kadar gezilen tüm süreler; bu süreye dâhil edilir. Ancak; diğer alanda geçirilen süreler hesaplamaya dâhil edilmez (Tobii).

İlk Odaklanmadan Sonraki Fare Tıklamasına Kadar Geçen Süre (saniye)

Bu süre, bir katılımcının belirli bir ilgi alanına odaklanmasından itibaren farenin sol tuşu ile aynı alana tıklama yapmasına kadar geçen süreyi hesaplar. Zaman ölçümü katılımcının bir ilgi alanına ilk kez odaklama yapmasıyla başlar ve katılımcının aynı alana fare tıklama yapmasıyla son bulur. Eğer ilgi alanı grupları kullanılıyorsa aynı şekilde bu alanlardan herhangi birinde odaklanmayla başlayıp herhangi birine tıklama yapmasıyla durur (Tobii).

Fare Tıklama Sayısı (sayı)

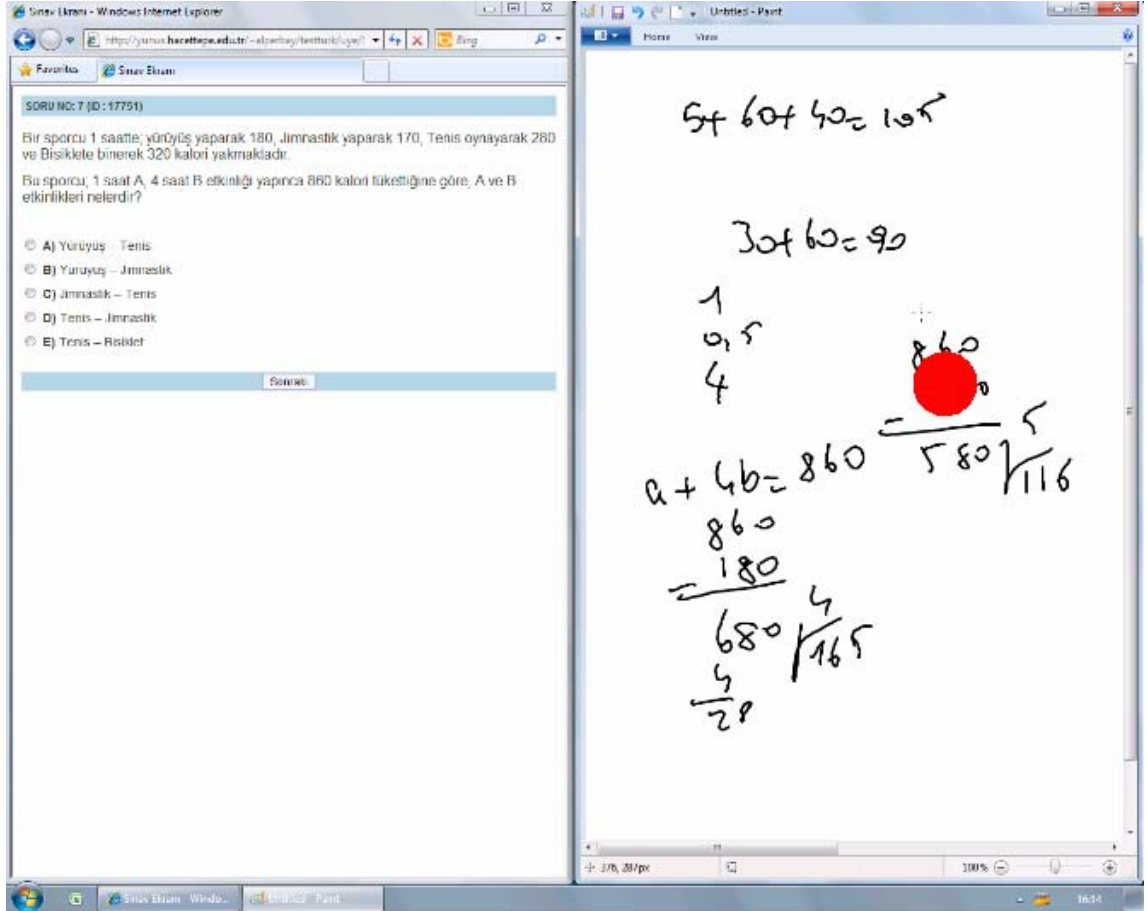
Katılımcının belirli bir ilgi alanına ya da alanlarına kaç kere fare ile sol tıklama yaptığını belirler. Kayıt süresince katılımcı, medya ögesini terk eder ve tekrar geri dönerse, yeni fare tıklamaları hesaplamaya dâhil edilir (Tobii).

3.7.4. Grafik Tablet ve Kalem

Katılımcıların soru çözme süreçlerinin izlenebilmesi amacıyla kâğıt-kalem yerine grafik tablet ve kalemi kullanılmıştır. Bilgisayar ekranı 2 eşit alana bölünerek ekranın sol tarafında uygulama sınav soruları, sağ tarafında da çözüm amacıyla kullanılmak üzere resim işleme programı (Paint) çalıştırılmıştır. Katılımcılardan

kâğıt yerine işlemlerini bu programda grafik tablet ile yapmaları istenmiştir. Çözüm sürecinde elde edilen ekran görüntüleri de kaydedilmiştir.

Aşağıda örnek bir soru için ekran görüntüsü verilmiştir.



Şekil 3.1. Soru ve çözüm alanları ekran görüntüsü

Şekilde görüldüğü üzere, bilgisayar ekranı 2 eşit alana bölünmüştür ve ekranın sol tarafında sınav sorularının görüntülediği tarayıcı penceresi, sağ tarafında ise çözümün gerçekleştirildiği resim işleme programı yer almaktadır.

3.8. Verilerin Analizi

Katılımcıların paralel sorulardan oluşan iki sınavdan elde ettikleri puanlar çevrimiçi sınav aracındaki veritabanından alınmıştır. Puanlamada doğru cevap verilen sorulara 1 puan, yanlış cevap verilen veya boş bırakılan sorulara 0 puan verilerek her bir sınav toplam 16 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Sınav puanları

arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır.

Katılımcıların her iki sınavda cevapladıkları tüm sorularda geçirdikleri sürenin belirlenmesi için göz kayıtlarından elde edilen Toplam Ziyaret Süresi (Total Visit Duration) metriği kullanılmıştır. Sınavda harcanan zamanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımlı gruplar t-testi uygulanmıştır.

İlgi alanları üzerinden elde edilen metrikler ise soru bazında Tobii Studio yazılımından elde edilmiştir. Her bir paralel soru üzerindeki metrikler; normal dağılım gösterenlerde bağımlı gruplar t-testi ile, normal dağılım göstermeyenlerde ise Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiştir.

Bir soru üzerinde; soruya doğru cevap verenler ile yanlış cevaplayan veya soruyu cevaplamayanların göz hareketi metrikleri de analiz edilerek istatistiksel olarak anlamlı farkın olup olmadığı incelenmiştir. Bu amaçla; normal dağılım gösteren metrik çiftleri bağımsız gruplar t-testi ile karşılaştırılmıştır. Herhangi biri normal dağılım göstermeyen metrikler de Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir.

Araştırmada paralel soru çiftlerinden ikisini de doğru cevaplayanlar, ikisini de yanlış cevaplayanlar ve birisini doğru diğerini yanlış cevaplayanlardan oluşan üç gruptan elde edilen metriklerde anlamlı farkın olup olmadığının test edilmesi amacıyla her bir metriğin birbirinden farkı alınarak belirtilen sekiz metrik için sekiz adet "fark" metriği oluşturulmuştur. Elde edilen fark değerleri arasında istatistiksel olarak farkın olup olmadığının belirlenmesi amacıyla; normal dağılım gösteren metrikler Tek-Yönlü Anova, normal dağılım göstermeyen metrikler ise Kruskal-Wallis testleri ile analiz edilmiştir.

Araştırmada; sorulara verilen doğru ve yanlış cevapların yordanabildiği göz hareketi metriklerinin neler olduğu ve sunum biçimine bağlı olarak bu metriklerin değişiklik gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla rasgele orman (random forest) yöntemi uygulanmıştır. Analiz, Statistica istatistiksel analiz programı aracılığıyla 100 ağaç yapısı (tree) oluşturularak yapılmıştır.

Tablo ve grafik sunumundaki sorularda katılımcıların; görsel olan kısımlara mı daha çok yöneldiği, soru metnini mi daha çok önemseydiği ya da seçeneklerden yola çıkarak mı sonuca ulaştığının belirlenmesi amacıyla Tobii Studio yazılımı ile ilgi alanları oluşturulmuştur. Her bir katılımcının çizilen ilgi alanları üzerinden elde edilen toplam odaklanma süresi (Total fixation duration – tfd) metriği üzerinde ikili (binary) lojistik regresyon SPSS istatistiksel analiz programı kullanılarak yapılmıştır.

Doğru cevap üzerinden elde edilen göz hareketi metrikleri ile diğer seçeneklerden elde edilen göz hareketi metrikleri arasında; doğru cevaplayanlar, boş bırakanlar ve yanlış cevaplayanlar gruplarına göre anlamlı bir farkın olup olmadığının belirlenmesi amacıyla Kruskal-Wallis test istatistiği uygulanmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı fark çıkan metriklerde ise farkın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek amacıyla post-hoc testleri ile gruplar arasında ikili karşılaştırmalar yapılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Uygulama-1 ve Uygulama-2 Sınavlarının Öğrenci Başarımı ve Sınav Süresi Açısından Karşılaştırılması

4.1.1. Uygulama-1 ve uygulama-2 sınavlarının öğrenci başarımı açısından karşılaştırılması

Farklı sunum biçimlerini temsil eden Uygulama-1 ve Uygulama-2 sorularından elde edilen öğrenci puanlarının dağılımının belirlenmesi amacıyla Shapiro-Wilk Testi uygulanmıştır ve histogram incelenmiştir.

Uygulama-1 puanlarında histogramın sola çarpık gözükmesi ve p değerinin de 0,011 olması nedeniyle verinin anlamlı olarak normal dağılımdan saptığı görülmektedir.

Uygulama-2 puanlarında da histogram yine sola çarpık gözükmektedir ve p değeri 0,010 olduğundan bu testte de normal dağılım yoktur. Toplam 41 katılımcıya ait frekans dağılım istatistikleri Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Uygulama-1 ve Uygulama-2 puan dağılım istatistikleri

	Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	En Düşük Değer	En Yüksek Değer	Shapiro-Wilk (p)
Uygulama-1	10,93	12	2,48	5,00	15,00	,011
Uygulama-2	11,93	12	1,93	6,00	15,00	,010

İki sınav türünde elde edilen puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.2. Uygulama-1ve Uygulama-2 sınavları Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi istatistiği

Uygulama-2 – Uygulama-1	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	9	17,00	153,00	-2.30	,021
Pozitif Sıra	24	17,00	408,00		
Eşit Sıra	8				

Çizelge 4.2'de görüldüğü üzere puanlar arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür. Uygulama-2 puanı anlamlı olarak daha yüksektir.

4.1.2. Uygulama-1 ve uygulama-2 sınavlarının harcanan süre açısından karşılaştırılması

Katılımcıların her iki sınavda cevapladıkları tüm sorularda geçirdikleri sürenin belirlenmesi için göz kayıtlarından elde edilen Toplam Ziyaret Süresi (Total Visit Duration) metriği kullanılmıştır. Ziyaret; ilgi alanına yani soruya yapılan ilk odaklanma ile ilgi alanı dışına yapılan sonraki odaklanma arasında geçen süre olarak belirtilmekte ve saniye olarak ifade edilmektedir. Eğer ilgi alanı dışına çıkılırsa yani ekrandaki soru ve çözüm alanı dışına bakılırsa ve geri dönülürse, bu süreler de değişkene ilave edilmektedir. Böylece elde edilen değerler, katılımcının soru ile ilgilendiği toplam süre yani sorulara harcanan süre anlamına gelmektedir.

Katılımcıların her iki sınavda harcadıkları sürelerin dağılımlarının belirlenmesi için Shapiro-Wilk Testi uygulanmış ve histogram incelenmiştir. İnceleme sonucunda Uygulama-2 sınavındaki değerlerin normal dağıldığı fakat Uygulama-1 sınavında bir adet uç değer (outlier) olduğu görülmüştür. Uç değer olan bir kişinin verisi çıkarılarak Shapiro-Wilk Testi tekrar uygulanmış ve her iki sınavda harcanan süreler normal dağılım göstermiştir.

Çizelge 4.3. Uygulama-1 ve Uygulama-2 sınavları harcanan süre dağılım istatistikleri

	Katılımcı Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	En Düşük Değer	En Yüksek Değer	Shapiro-Wilk (p)
tvd_Uygulama-1	40	1741,99	406,24	940,70	2620,91	,450
tvd_Uygulama-2	40	1962,98	481,96	1144,91	3008,44	,559

Sınavlara harcanan süreler açısından anlamlı fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla Bağımlı Gruplar t-testi uygulanmıştır. Sonuçlar incelendiğinde 40 katılımcının Uygulama-1 sınavında harcadığı ortalama süre 29 dakika 2 saniye (1742 saniye), Uygulama-2 sınavında harcadığı ortalama süre ise 32 dakika 43 saniyedir (1963 saniye).

Çizelge 4.4. Sınavlarda harcanan süreler bağımlı gruplar t-testi istatistikleri

	Ortalama Fark	Farkın Standart Sapması	t	df	p
tvd_Uygulama-1 tvd_Uygulama-2	-220,99	461,72	-3,02	39	,004

Bağımlı gruplar t-testi sonucunda p değeri 0,004 çıkmıştır. Toplam Ziyaret Süresi metriği yani sorulara harcanan süreler arasında anlamlı fark vardır.

4.2. Soruların Farklı Sunum Biçimlerinin Göz Hareketleri Açısından Karşılaştırılması

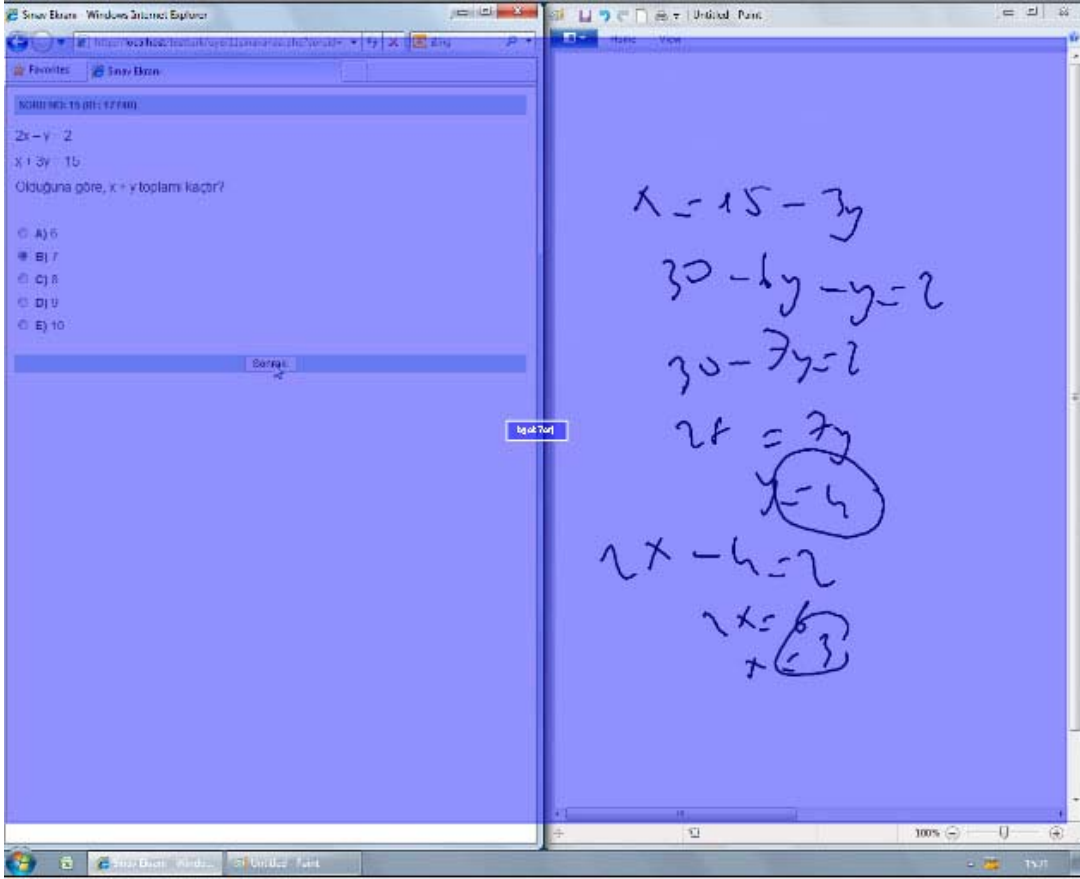
4.2.1. Farklı sunum biçimlerindeki göz hareketlerinin bir ilgi alanına göre karşılaştırılması

Soruların sunum biçimleri değiştirildiğinde göz hareketlerinde; istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığının belirlenmesi için öncelikle ilgi alanlarının (Area of Interest) belirlenmesi gerekmektedir. Böylece belirli bir ilgi alanına yapılan göz hareketi verileri elde edilerek gerekli analizler yapılabilir. İlgi alanı; soru üzerinde belirlenen birden fazla bölgelerden oluşabileceği gibi, tüm alanı kapsayan tek bir bölgeden de oluşabilir. Bu aşamada öncelikle hem soru hem de çözüm alanını kapsayan tek bir ilgi alanı üzerinde göz hareketlerinde anlamlı farklılık olup olmadığı incelenmiştir.

Karşılaştırma yapılacak göz hareketleri olarak;

- İlk Odaklanma Süresi (First Fixation Duration),
- Toplam Odaklanma Süresi (Total Fixation Duration),
- Odaklanma Sayısı (Fixation Count),
- Ziyaret Süresi (Visit Duration),
- İlk Odaklanmadan Sonraki Fare Tıklamasına Kadar Geçen Süre (Time From First Fixation To The Next Mouse Click) Ve
- Fare Tıklama Sayısı (Mouse Click Count) analiz edilmiştir.

İlgili metriklerin elde edildiği bir ilgi alanının (area of interest) ekran üzerinde kapladığı bölge örnek soru üzerinde Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Soru ve çözüm alanlarını kapsayan bir ilgi alanı ekran görüntüsü

Bir ilgi alanı, hem soru alanını hem de çözüm alanını kapsamaktadır. Bu kapsamda sunum biçimi değiştirilen soru çiftlerinin tek tek incelenmesi gerekmektedir. İlgili analizler; her iki soruyu da doğru olarak cevaplayan katılımcılardan elde edilen göz hareketi verilerine göre yapılmıştır.

736 Kodlu Soru ile 750 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması¹

Ek 2.1'deki normal dağılım tablosu incelendiğinde ilgili tüm metriklerin de normal dağılım göstermediği görülmektedir. Bu sebeple soru çiftlerindeki her bir metrik için Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır.

¹ Uygulama-1 ve Uygulama-2 sınavlarında yer alan soruları görmek için Ek-1'e bakınız.

Çizelge 4.1.1. 736-750 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ffd_750 - ffd_736	tfd_750 - tfd_736	fc_750 - fc_736	vd_750 - vd_736	tffnmc_750 - tffnmc_736	mcc_750 - mcc_736
Z	-,848 ^b	-,424 ^c	-,236 ^b	-,628 ^c	-,888 ^b	-2,506 ^c
p	,396	,671	,814	,530	,375	,012

Sonuçta sadece fare tıklamaları arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür. Sorunun metin sunum biçiminde (736) fare tıklama ortalaması 49,5 iken tablo sunumunda (750) anlamlı olarak ortalama 31 tıklamaya düşmüştür.

737 Kodlu Soru ile 764 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

737 metin sunum biçimi, 764 ise aynı sorunun grafik sunumuna sahip biçimdir. Ek 2.2'deki tabloda ziyaret süresi ve fare tıklama sayılarının normal dağıldığı görüldüğünden bağımlı gruplar t-testi uygulanarak iki metrikte de anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür.

Çizelge 4.1.2. 737-764 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin bağımlı gruplar t-testi analizi sonuçları

Çiftler	Ortalama Fark	Farkın Standart Sapması	t	df	p
vd_737 - vd_764	-21,32	112,22	-,60	9	,563
mcc_737 - mcc_764	9,80	60,64	,51	9	,622

Normal dağılıma sahip olmayan diğer metriklere ise Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır. Toplam odaklanma süresinde anlamlı fark çıkmıştır. Metin sunum biçiminde ortalama 171 saniye toplam odaklanma süresi varken grafik sunum biçiminde ise 237 saniyeye anlamlı olarak yükselmiştir. Diğer metrikler arasında anlamlı bir fark yoktur.

Çizelge 4.1.3. 737-764 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ffd_764 - ffd_737	tfd_764 - tfd_737	fc_764 - fc_737	tffnmc_764 - tffnmc_737
Z	-1,376 ^b	-1,988 ^c	-1,886 ^c	,000 ^d
p	,169	,047	,059	1,000

738 Kodlu Soru ile 765 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

738 kodlu soru tablo sunumuna, 765 kodlu soru ise aynı sorunun grafik biçimine sahip bir sorudur. Ek 2.3'deki tablo incelendiğinde metrik çiftlerinin normal dağılım göstermediği görülmektedir. Bu nedenle Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır. Hiçbir metrik arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır.

Çizelge 4.1.4. 738-765 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ffd_765 - ffd_738	tfd_765 - tfd_738	fc_765 - fc_738	vd_765 - vd_738	tffnmc_765 - tffnmc_738	mcc_765 - mcc_738
Z	-,805 ^b	-,161 ^c	-,664 ^b	-,724 ^c	-1,288 ^b	-1,268 ^c
p	,421	,872	,507	,469	,198	,205

739 Kodlu Soru ile 751 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

739 kodlu soru tablo sunumu içermektedir ve 751 kodlu soru da metin sunumuna sahiptir. Ek 2.4'deki tablo incelendiğinde ziyaret süresi metriklerinde her iki soru için de normal dağılım görülmektedir. Bu nedenle bağımlı gruplar t-testi, her iki soruya doğru cevap verenler üzerinde uygulanmıştır. Elde edilen sonuca göre her iki sunum biçimde de ziyaret süresi metriğinde anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Çizelge 4.1.5. 739-751 kodlu sorulardaki ziyaret süresi metriği bağımlı gruplar t-testi analiz sonucu

Çiftler	Ortalama Fark	Farkların Standart Sapması	t	df	p
vd_739 - vd_751	23,09	64,24	1,65	20	,115

Çizelge 4.1.6. 739-751 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ffd_751 - ffd_739	tfd_751 - tfd_739	fc_751 - fc_739	tffnmc_751 - tffnmc_739	mcc_751 - mcc_739
Z	-,149 ^b	-,191 ^c	-,313 ^b	-,834 ^b	-,348 ^b
p	,881	,848	,754	,404	,728

Normal dağılıma sahip olmayan diğer metrikler de incelendiğinde iki soru arasında ilgili göz hareketi metrikleri açısından anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir.

766 Kodlu Soru ile 752 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

766 kodlu soru grafik sunum biçiminde, 752 ise tablo sunumundadır. Ek 2.5 incelendiğinde sadece ziyaret süresi normal dağılım göstermektedir. Yapılan analizde her iki sorudaki ziyaret süreleri arasında anlamlı fark olmadığı görülmektedir.

Çizelge 4.1.7. 766-752 kodlu sorulardaki kodlu sorulardaki ziyaret süresi metriği bağımlı gruplar t-testi analiz sonucu

Çiftler	Ortalama Fark	Farkın Standart Sapması	t	df	p
vd_766 - vd_752	6,00	27,18	1,13	25	,271

Normal dağılıma sahip olmayan ilk odaklanma süresi, toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı ve fare tıklama sayısı metriklerinde de anlamlı bir fark elde edilememiştir.

Çizelge 4.1.8. 766-752 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ffd_752 – ffd_766	tfd_752 – tfd_766	fc_752 – fc_766	tffnmc_752 – tffnmc_766	mcc_752 – mcc_766
Z	-,025 ^b	-1,765 ^c	-1,270 ^c	-,381 ^c	-,875 ^c
p	,980	,078	,204	,703	,381

767 Kodlu Soru ile 753 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

767 kodlu soru grafik içermekte, 753 kodlu soru da aynı sorunun metin olarak sunumunu temsil etmektedir. Ek 2.6'daki normallik dağılımı incelendiğinde ilgili metriklerin hiçbirinde normal dağılım görülmemiştir. Bu nedenle tüm metriklere Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır. Toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı ve ziyaret süresi metriklerinde anlamlı fark elde edilmiştir.

Çizelge 4.1.9. 767-753 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ffd_753 – ffd_767	tfd_753 – tfd_767	fc_753 – fc_767	vd_753 – vd_767	tffnmc_753 – tffnmc_767	mcc_753 – mcc_767
Z	-,021 ^b	-2,458 ^b	-2,828 ^b	-2,273 ^b	-,103 ^b	-1,958 ^b
p	,984	,014	,005	,023	,918	,050

Ek 2.6'daki frekans dağılımlarına göre toplam odaklanma süresi grafik sunumunda 90,8 saniyeden metin sunumunda 76,5 saniyeye anlamlı olarak gerilemiştir. Odaklanma sayısı ise 255'ten 214,5'e anlamlı olarak düşmüştür. Yine ziyaret süresi de anlamlı olarak grafik sunumunda ortalama 57 saniye iken metin sunumunda 44,6 saniyeye gerilemiştir.

740 Kodlu Soru ile 754 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

740 kodlu soru bağlam içermeyen bir sorudur. 754 kodlu soru ise aynı sorunun bağlam içeren halidir. Ek 2.7'deki normallik dağılımı incelendiğinde, normal dağılıma sahip metrik çifti olmadığından hepsi Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiştir.

Çizelge 4.1.10. 740-754 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ffd_754 – ffd_740	tfd_754 – tfd_740	fc_754 – fc_740	vd_754 – vd_740	tffnmc_754 – tffnmc_740	mcc_754 – mcc_740
Z	-,463 ^b	-4,515 ^c	-4,742 ^c	-3,507 ^c	-,679 ^c	-3,405 ^c
p	,643	,001	,001	,001	,497	,001

Analiz sonucunda toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı, ziyaret süresi ve fare tıklama sayısı metriklerinde anlamlı farklar olduğu görülmektedir. Ek 2.7'deki frekans dağılımlarına göre bağlam olmayan sorudaki toplam odaklanma süresi 56 saniyeden 108 saniyeye çıkmıştır. Odaklanma sayısı ortalama 110 adetten 286,5'e ve ziyaret süresi de 28 saniyeden 51 saniyeye yükselmiştir. Fare tıklama sayısı da bağlam içermeyen soruda 58 iken bağlam içeren soruda 86'ya yükselmiştir.

741 Kodlu Soru ile 755 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

İlgili sorular bağlam yok – bağlam var sorularıdır. Ek 2.8 incelendiğinde metrik çiftlerinin hiçbirinde normal dağılım olmadığı görüldüğünden işaretli sıralar testi ile karşılaştırma yapılmıştır.

Çizelge 4.1.11. 741-755 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ffd_755 - ffd_741	tfd_755 - tfd_741	fc_755 - fc_741	vd_755 - vd_741	tffnmc_755 - tffnmc_741	mcc_755 - mcc_741
Z	-,590 ^b	-4,226 ^c	-4,898 ^c	-1,703 ^c	-1,785 ^c	-4,808 ^c
p	,555	,001	,001	,088	,074	,001

740 ve 754 kodlu bağlam yok – bağlam var sorusunda olduğu gibi toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı ve fare tıklama sayısı metriklerinde anlamlı fark çıkmıştır. Toplam odaklanma sayısı bağlam içermeyen 741 kodlu soruda ortalama 35 saniye iken bağlam olan soruda 61 saniyeye yükselmiştir. Odaklanma sayısı 73'ten 147'ye fare tıklama sayısı da 30'dan 52'ye anlamlı olarak yükselmiştir.

742 Kodlu Soru ile 756 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

Bağlam içeren soru 742 kodlu olan ve bağlam içermeyen soru da 756 kodlu sorudur. Ek 2.9'da verildiği üzere metrik çiftlerinde normal dağılım yoktur. Bu nedenle Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.1.12. 742-756 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ffd_756 - ffd_742	tfd_756 - tfd_742	fc_756 - fc_742	vd_756 - vd_742	tffnmc_756 - tffnmc_742	mcc_756 - mcc_742
Z	-1,016 ^b	-3,341 ^b	-3,227 ^b	-2,375 ^b	-1,196 ^c	-1,439 ^b
p	,310	,001	,001	,018	,232	,150

Analiz sonucunda toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı ve ziyaret sürelerinde anlamlı fark oluşmuştur. Bağlam içeren sorudaki toplam odaklanma süresi ortalama 116 iken bağlam çıkarıldığında 93'e anlamlı olarak gerilemiştir. Odaklanma sayısı da 274'ten 228'e ve ziyaret süresi de ortalama 82 saniyeden 55 saniyeye anlamlı olarak düşmüştür.

743 Kodlu Soru ile 757 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

Bağlam içeren soru 743 kodludur ve bağlam içermeyen soru da 757 kodlu sorudur. Ek 2.10'da verildiği üzere metrik çiftlerinde normal dağılım yoktur. Bu nedenle Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.1.13. 743-757 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ffd_757 - ffd_743	tfd_757 - tfd_743	fc_757 - fc_743	vd_757 - vd_743	tffnmc_757 - tffnmc_743	mcc_757 - mcc_743
Z	-,137 ^b	-,424 ^c	-,440 ^c	-1,775 ^c	-,016 ^c	-1,587 ^c
p	,891	,671	,660	,076	,987	,113

Sonuçta iki soruyu da doğru cevaplayanlar arasında metrikler açısından anlamlı bir fark yoktur.

744 Kodlu Soru ile 758 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

Her iki soru da erkek yanlı ve kadın yanlı bağlam sorularıdır. Ek 2.11'deki tabloda normal dağılım olmadığından Wilcoxon işaretli sıralar testi yapılmış ve her iki soruya da cevap verenler arasında göz hareketi metrikleri açısından anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Bulgular Çizelge 4.1.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.14. 744-758 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ffd_758 - ffd_744	tfd_758 - tfd_744	fc_758 - fc_744	vd_758 - vd_744	tffnmc_758 - tffnmc_744	mcc_758 - mcc_744
Z	-,825 ^b	-,068 ^b	-,228 ^b	-1,199 ^b	-1,037 ^c	-,198 ^c
p	,409	,946	,820	,230	,300	,843

745 Kodlu Soru ile 759 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

Her iki soru da erkek yanlı ve kadın yanlı bağlam sorularıdır. Ek 2.12'de sadece odaklanma sayısı ve fare tıklama sayısı metriklerinde normal dağılım bulunmakta ve diğer metrik çiftlerinde normal dağılım yoktur. Odaklanma sayısı ve fare tıklama sayısı metriklerine bağımlı gruplar t-testi ve diğerlerine de Wilcoxon işaretli sıralar testi yapılmıştır.

Çizelge 4.1.15. 745-759 kodlu sorulardaki odaklanma sayısı ve fare tıklama sayısı metrikleri bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları

Çiftler	Ortalama Fark	Farkın Standart Sapması	t	df	p
fc_745 - fc_759	-48,67	242,77	-,78	14	,450
mcc_745 - mcc_759	-4,47	36,31	-,48	14	,641

Çizelge 4.1.16. 745-759 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ffd_759 - ffd_745	tfd_759 - tfd_745	vd_759 - vd_745	tffnmc_759 - tffnmc_745
Z	-1,363 ^b	-1,079 ^c	-1,590 ^b	-1,051 ^c
p	,173	,281	,112	,293

Sonuçta her iki soruya da doğru cevap verenler arasında göz hareketi metrikleri açısından anlamlı fark olmadığı görülmüştür.

747 Kodlu Soru ile 761 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

Erkek yanlı ve kadın yanlı bağlam sorularıdır. Ek 2.13'de görüldüğü üzere tüm metriklerinde ilk odaklanma süresi hariç normal dağılım bulunmaktadır ve bağımlı gruplar t-testi her iki soruya da doğru cevap veren katılımcılara uygulanmıştır.

Çizelge 4.1.17. 747-761 kodlu sorulardaki göz hareketi metrikleri bağımlı gruplar t-testi testi analiz sonuçları

Çiftler	Ortalama Fark	Farkın Standart Sapması	t	df	p
tfd_747 - tfd_761	-86,33	106,32	-2,30	7	,055
fc_747 - fc_761	-219,75	301,20	-2,06	7	,078
vd_747 - vd_761	-44,70	106,75	-1,19	7	,275
tffnmc_747 - tffnmc_761	-,36	1,48	-,69	7	,515
mcc_747 - mcc_761	-46,12	61,56	-2,12	7	,072

Çizelge 4.1.18. 747-761 kodlu sorulardaki ilk odaklanma süresi metriği Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ffd_761 - ffd_747
Z	-1,680 ^b
p	,093

Çizelge 4.1.17 ve Çizelge 4.1.18'de elde edilen bulgulara göre göz hareketi metrikleri açısından soru çiftinde anlamlı fark olmadığı görülmüştür.

748 Kodlu Soru ile 762 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

Alan hesaplama sorusunun taralı olan ve olmayan şeklindeki sunum biçimleridir. Ek 2.14'de verilen tabloya göre metrik çiftlerinde normal dağılım olmadığından Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.1.19. 748-762 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ffd_762 - ffd_748	tfd_762 - tfd_748	fc_762 - fc_748	vd_762 - vd_748	tffnmc_762 - tffnmc_748	mcc_762 - mcc_748
Z	-,071 ^b	-,257 ^b	-,152 ^c	-1,200 ^b	-1,829 ^b	-,427 ^b
p	,943	,797	,879	,230	,067	,669

Bulgularda metrik çiftlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamıştır.

749 Kodlu Soru ile 763 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

Şekil yeteneği sorusunda beyaz ve siyah alanların yer değiştirilerek sorulduğu biçimlerdir. Ek 2.15'deki normal dağılım tablosunda toplam odaklanma süresi, ziyaret süresi ve fare tıklama sayısı metrikleri her iki uygulamada da normal dağılmaktadır. İlk odaklanma süresi, odaklanma sayısı ve ilk odaklanmadan fare tıklamasına kadar geçen süre metriklerinde ise normal dağılım yoktur.

Çizelge 4.1.20. 749-763 kodlu sorulardaki toplam odaklanma süresi, ziyaret sayısı ve fare tıklama sayısı metriklerinin bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları

Çiftler	Ortalama Fark	Farkın Standart Sapması	t	df	p
tfd_749 - tfd_763	7,16	19,39	1,17	9	,273
vd_749 - vd_763	16,90	19,87	2,69	9	,025
mcc_749 - mcc_763	1,80	10,52	,54	9	,602

Çizelge 4.1.21. 749-763 kodlu sorulardaki ilk odaklanma süresi, odaklanma sayısı ve fare tıklamasına kadar geçen süre metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

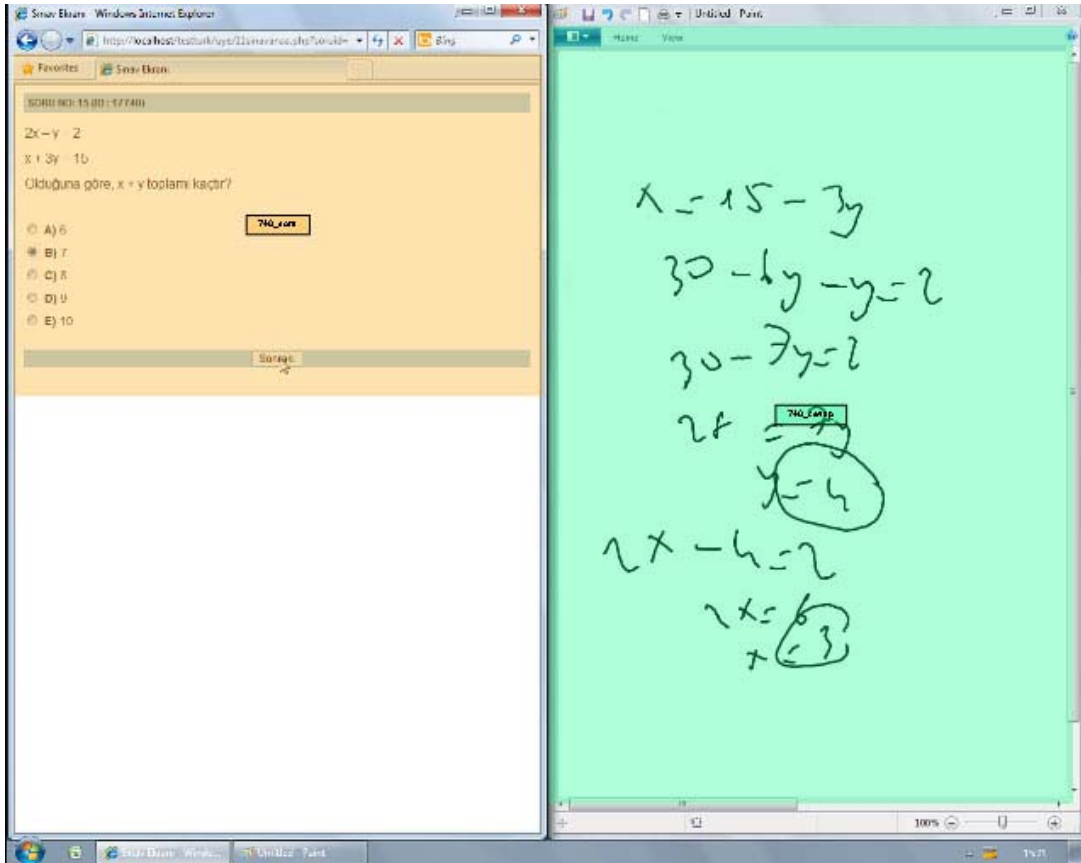
	ffd_763 - ffd_749	fc_763 - fc_749	tffnmc_763 - tffnmc_749
Z	-,561 ^b	-,255 ^c	-,102 ^c
p	,575	,799	,919

Normal dağılım gösteren metriklere bağımlı gruplar t-testi, göstermeyenlere ise Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır. Sonuçta sadece ziyaret süresi

değişkeninde anlamlı fark çıkmıştır. Bu süre ortalama 52 saniyeden 30 saniyeye gerilemiştir.

4.2.2. Farklı sunum biçimlerindeki göz hareketlerinin iki ilgi alanına göre karşılaştırılması

Araştırmada soruların sunumu iki pencerede yer alacak şekilde verilmiştir. Sol pencere soru metni ile seçeneklerin çevrimiçi olarak sunulduğu internet tarayıcıdır. Sağ pencere ise çözüm alanının bulunduğu ve katılımcıların kalem kullanarak yanıtlara ulaştığı çözüm alanını barındıran resim işleme programıdır. İki ilgi alanı Şekil 4.2’de verildiği gibi soru alanı ve çözüm alanı olarak belirlenmiştir. Soru alanı; her bir soru için soru metnini ve seçeneklerini içerdiğinden birbirinden farklı büyüklüktedir. Çözüm alanı ise tüm sorular için eşit büyüklükte olup tüm Paint ekranını kapsamaktadır.



Şekil 4.2. Soru ve çözüm alanlarından oluşan iki ilgi alanı ekran görüntüsü

Şekilde görülen iki ilgi alanından, sunum biçimleri değişen paralel sorular üzerinde elde edilen şu metrikler birbirleriyle karşılaştırılmıştır:

- Toplam odaklanma süresi (tfd)
- Odaklanma sayısı (fc)
- Ziyaret sayısı (vc)
- Fare tıklama sayısı (mcc)

Metriklerden toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı ve ziyaret sayısı hem “soru alanı” hem de “çözüm alanı” olarak birbirleriyle analiz edilmiştir. Fare tıklama sayısı ise çözümün gerçekleştiği “cevap alanı” ilgi alanından elde edilmiş metrik olup; katılımcıların her bir soruyu çözmek için gerçekleştirdikleri kalem hareketlerinin değişip değişmediği belirlemede kullanılmıştır.

736 Kodlu Soru ile 750 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

736 kodlu metin sunumlu soru ile 750 kodlu tablo sunumlu soruya ait Ek 2.16'daki normallik dağılım tablosu incelendiğinde göz hareketi parametrelerinin hiçbirinde normal dağılım olmadığından Wilcoxon işaretli sıralar testi ile ilgili parametreler arasında anlamlı fark olup olmadığı incelenmiştir.

Çizelge 4.2.1. 736-750 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tfd_750_ cevap - tfd_736_ cevap	tfd_750_ soru - tfd_736_ soru	fc_750_ cevap - fc_736_ cevap	fc_750_ soru - fc_736_ soru	vc_750_ cevap - vc_736_ cevap	vc_750_ soru - vc_736_ soru	mcc_750_ cevap - mcc_736_ cevap
Z	-2,433 ^b	-2,269 ^c	-2,380 ^b	-2,326 ^c	-,154 ^c	-,759 ^c	-2,998 ^b
p	,015	,023	,017	,020	,878	,448	,003

Analize göre; toplam odaklanma sürelerinde hem de odaklanma sayılarında soru ve cevap alanlarından elde edilen metriklerde anlamlı fark çıkmıştır. Metin sunumlarında cevap alanına yapılan toplam odaklanma süresi ortalama 38,2 saniye iken tablo sunumunda cevap alanına yapılan toplam odaklanma süresi 24 saniyeye düşmüştür. Fakat soru alanına yapılan toplam odaklanma süresi ise metin sunumunda 47 saniye iken tablo sunumunda 54 saniyeye yükselmiştir. Yani

soru metin olarak verildiğinde odaklanma süreleri tabloya göre cevap alanında artış gösterirken soru alanında azalış göstermiştir. Odaklanma sayısında ise cevap alanında metin sunumunda iken ortalama 73'ten tablo sunumunda 43'e anlamlı olarak düşüş göstermektedir. Soru alanında ise 135'ten 155'e anlamlı olarak artmaktadır. Ziyaret sayılarında anlamlı bir fark olmadığından, soru ve cevap alanları arasındaki geçiş sayısı açısından anlamlı bir fark olmadığı söylenebilmektedir. Ancak cevap alanına yapılan fare tıklama sayısı yani kalem kullanımında anlamlı fark görülmüştür. Metin sunumunda ortalama 49 adet fare tıklaması yapılırken bu sayı tablo sunumunda ortalama 29'a anlamlı olarak düşmektedir.

737 Kodlu Soru ile 764 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

737 kodlu soru; metin sunumu iken; 764 kodlu soru grafik aynı sorunun grafik biçimindeki halidir. Ek 2.17'deki normallik dağılım tablosu incelendiğinde göz hareketi parametre çiftlerinin hiçbirinde normal dağılım görülmediğinden Wilcoxon işaretli sıralar testi ile ilgili parametreler arasında anlamlı fark olup olmadığı incelenmiştir.

Çizelge 4.2.2. 737-764 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tfd_764_ cevap - tfd_737_ cevap	tfd_764_ soru - tfd_737_ soru	fc_764_ cevap - fc_737_ cevap	fc_764_ soru - fc_737_ soru	vc_764_ cevap - vc_737_ cevap	vc_764_ soru - vc_737_ soru	mcc_764_ cevap - mcc_737_ cevap
Z	-1,791 ^b	-4,011 ^c	-1,958 ^b	-4,062 ^c	-,912 ^b	-,693 ^b	-1,956 ^b
p	,073	,001	,050	,001	,362	,488	,050

Analiz sonucunda cevap alanına yapılan toplam odaklanma süreleri arasında anlamlı bir fark görülmezken soru alanına yapılan odaklanma sürelerinde ise metin sunumunda ortalama 86,1 saniyeden grafik sunumunda ortalama 116,1'e anlamlı artış görülmektedir. Odaklanma sayılarında ise cevap alanında yine anlamlı bir fark bulunmazken soru alanında metin sunumunda ortalama 262'den grafik sunumunda ortalama 369'a anlamlı bir artış olmuştur. Sonuç olarak; cevap alanına yapılan tıklamalarda; odaklanma sayıları ve toplam odaklanma süreleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken, soruyu anlamak için harcanan çabada soru alanına

yapılan odaklanmalardan hareketle istatistiksel olarak grafik sunumunda anlamlı bir artış meydana gelmiştir.

738 Kodlu Soru ile 765 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

738 kodlu soru tablo sunumu iken; 765 kodlu soru grafik sunumudur. Ek 2.18'deki normallik dağılım tablosu incelendiğinde göz hareketi parametrelerinin hiçbirinde normal dağılım olmadığından Wilcoxon işaretli sıralar testi ile ilgili parametreler arasında anlamlı fark olup olmadığı incelenmiştir.

Çizelge 4.2.3. 738-765 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tfd_765_ cevap - tfd_738_ cevap	tfd_765_ soru tfd_738_ soru	fc_765_ cevap fc_738_ cevap	fc_765_ soru fc_738_ soru	vc_765_ cevap vc_738_ cevap	vc_765_ soru vc_738_ soru	mcc_765_ cevap mcc_738_ cevap
Z	-,237 ^b	-3,253 ^c	-,475 ^c	-3,337 ^c	-,370 ^b	-,034 ^c	-1,263 ^b
p	,812	,001	,635	,001	,711	,973	,207

Analiz sonucunda cevap alanlarından elde edilen metrikler arasında anlamlı fark olmadığı görülürken, soru alanındaki toplam odaklanma süresi ve odaklanma sayılarında anlamlı fark olduğu görülmektedir. Tablo sunumunda soru alanına yapılan toplam odaklanmaların süresi ortalama 66,4 saniye iken bu süre grafik sunumunda 85,2 saniyeye yükselmiştir. Odaklanma sayısında ise aynı bölgede, tablo sunumunda ortalama 185 adet iken grafik sunumunda 256,5'e yükselmektedir. Metin sunumu ile grafik sunumu karşılaştırıldığında; cevap alanlarında anlamlı fark görülemezken soru alanlarındaki metriklerde grafik sunumunda tablo sunumuna göre anlamlı bir artışın olduğu görülmektedir.

739 Kodlu Soru ile 751 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

739 kodlu soru tablo sunumunda iken 751 kodlu soru ise metin sunumuna sahiptir. Ek 2.19 incelendiğinde ziyaret sayısı metriklerinin normal dağılıma sahip olduğu görüldüğünden anlamlı farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımlı gruplar t-testi uygulanmıştır. Diğer metriklerde ise normal dağılım olmadığından Wilcoxon işaretli sıralar testi ile karşılaştırma yapılmıştır.

Çizelge 4.2.4. 739-751 kodlu sorulardaki soru ve cevap alanlarındaki ziyaret sayısı metriklerinin bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları

Çiftler	Ortalama Fark	Farkın Standart Sapması	t	df	p
vc_739_cevap vc_751_cevap	2,44	11,33	1,34	38	,187
vc_739_soru vc_751_soru	2,35	11,62	1,29	40	,203

Çizelge 4.2.5. 739-751 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tfd_751_cevap tfd_739_cevap	tfd_751_soru tfd_739_soru	fc_751_cevap fc_739_cevap	fc_751_soru fc_739_soru	mcc_751_cevap mcc_739_cevap
Z	-,656 ^b	-1,328 ^b	-,007 ^c	-,874 ^b	-,498 ^b
p	,512	,184	,994	,382	,619

Analiz sonucunda tablo ve metin sunumuna ait bu iki paralel soruda her iki soruya da doğru cevap verenler arasında metrikler açısından anlamlı bir fark elde edilmemiştir.

752 Kodlu Soru ile 766 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

752 kodlu soru tablo sunumu; 766 kodlu soru ise aynı sorunun grafik sunumunu barındırmaktadır. Ek 2.20'deki normal dağılım tablosu incelendiğinde metrik çiftlerinde normal dağılım bulunmadığından Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmişlerdir.

Çizelge 4.2.6. 752-766 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tfd_766 _cevap - tfd_752 _cevap	tfd_766 _soru - tfd_752 _soru	fc_766 _cevap - fc_752 _cevap	fc_766 _soru - fc_752 _soru	vc_766 _cevap - vc_752 _cevap	vc_766 _soru - vc_752 _soru	mcc_766 _cevap - mcc_752 _cevap
Z	-2,093 ^b	-1,819 ^b	-2,104 ^b	-2,151 ^b	-1,036 ^b	-,219 ^b	-2,357 ^b
p	,036	,069	,035	,031	,300	,827	,018

Sonuçta; ziyaret sayıları ve soru alanına yapılan metriklerde anlamlı fark elde edilememiştir. Ancak cevap alanından elde edilen metriklerde anlamlı farklar görülmüştür. Grafik sunumunda cevap alanındaki toplam odaklanma süresi

ortalama 14,5 saniye iken tablo sunumunda bu süre 11,84 saniyeye anlamlı olarak düşmüştür. Odaklanma sayısında ise hem soru hem de cevap alanında anlamlı farklar bulunmaktadır. Cevap alanında grafik sunumunda odaklanma sayısı ortalama 25 iken bu sayı 24 odaklanmaya düşmüştür. Soru alanında ise grafik sunumunda ortalama 115,5'ten tablo sunumunda ortalama 105,5'e anlamlı olarak düşmüştür. Cevap alanına yapılan fare tıklamalarında ise ortalama 22,5'ten 11 adet tıklamaya anlamlı bir düşüş görülmüştür.

767 Kodlu Soru ile 753 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

767 ile 753 kodlu sorular iki paralel sorunun grafik sunumu ve metin biçimini içeren versiyonlarıdır. Her iki soruya da doğru cevap veren katılımcılar arasında göz hareketi metrikleri açısından anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Ek 2.21'deki normal dağılım tablosu incelenmiştir. Göz hareketi metrik çiftlerinden her iki soruda da normal dağılıma sahip değişkenlerin ziyaret sayısı olduğu belirlenmiştir. Bu değişkenlere; bağımlı gruplar t-testi, normal dağılım göstermeyen değişkenlere ise Wilcoxon işaretli sıralar testleri uygulanmıştır.

Çizelge 4.2.7. 767-753 kodlu sorulardaki soru ve cevap alanlarındaki ziyaret sayısı metriklerinin bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları

Çiftler	Ortalama Fark	Farkın Standart Sapması	Ölçmenin Standart Hatası	t	df	p
vc_767_cevap vc_753_cevap	7,54	12,57	2,13	3,55	34	,001
vc_767_soru vc_753_soru	5,95	14,50	2,23	2,66	41	,011

Analiz sonucunda ziyaret sayısı değişkeninde hem soru hem de cevap alanlarında anlamlı fark olduğu görülmüştür. Cevap alanındaki ziyaret sayısı grafik sunumunda 18 iken metin sunumunda ortalama 9,5 ziyarete anlamlı olarak düşmüştür. Soru alanında da yine benzer olarak grafik sunumunda gerçekleşen ortalama 17,5 ziyareten 11,5 ziyarete anlamlı olarak metin sunumunda azalma gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.2.8. 767-753 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tfd_753_cevap tfd_767_cevap	tfd_753_soru tfd_767_soru	fc_753_cevap fc_767_cevap	fc_753_soru fc_767_soru	mcc_753_cevap mcc_767_cevap
Z	-3,407 ^b	-2,507 ^b	-3,530 ^b	-2,882 ^b	-2,469 ^b
p	,001	,012	,001	,004	,014

Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçlarına göre toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı ve fare tıklama sayılarında da hem soru hem de cevap alanlarında anlamlı fark görülmüştür. Cevap alanında toplam odaklanma süresi grafik sunumunda ortalama 23 saniye iken metin sunumunda ortalama 16 saniyedir. Soru alanındaki toplam odaklanma süresi grafik sunumunda ortalama 67 saniye iken metin sunumunda 60 saniyeye gerilemiştir. Cevap alanındaki odaklanma sayısı grafik sunumunda ortalama 49 adet iken metin sunumunda ise 34 adettir. Soru alanında ise grafik sunumunda ortalama 206,5 odaklanma var iken metin sunumunda ortalama 167,5 odaklanmaya gerilemiştir. Cevap alanındaki fare tıklama sayısı ise grafik sunumunda ortalama 26,5 iken metin sunumunda anlamlı olarak ortalama 25'e gerilemiştir.

740 Kodlu Soru ile 754 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

740 kodlu soru bağlam içermeyen bir denklem kurma sorusudur. 754 kodlu soru ise bu sorunun bağlam içeren hale dönüştürülmüş biçimindedir. Ek 2.22'deki normal dağılım tablosu incelendiğinde hiçbir metrik çiftinde normal dağılım olmadığı görüldüğünden Wilcoxon işaretli sıralar testi ile iki farklı sunum biçiminde göz hareketi metrikleri açısından anlamlı fark olup olmadığı incelenmiştir.

Çizelge 4.2.9. 740-754 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tfd_754_cevap - tfd_740_cevap	tfd_754_soru - tfd_740_soru	fc_754_cevap - fc_740_cevap	fc_754_soru - fc_740_soru	vc_754_cevap - vc_740_cevap	vc_754_soru - vc_740_soru	mcc_754_cevap - mcc_740_cevap
Z	-4,244 ^b	-5,270 ^b	-4,354 ^b	-5,645 ^b	-3,896 ^b	-3,572 ^b	-3,772 ^b
p	,001	,001	,001	,001	,001	,001	,001

Analiz sonucunda tüm göz hareketi metriklerinde hem soru hem de cevap alanlarında anlamlı farklar olduğu görülmektedir. Ek 2.22'deki frekans dağılım

tablosu incelendiğinde bağlam içeren sorudaki toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı, ziyaret sayısı ve fare tıklama sayısı metrikleri hem soru alanındaki hem de cevap alanındaki metrikler açısından bağlam içermeyen sunumuna göre anlamlı olarak daha yüksek çıkmıştır.

741 Kodlu Soru ile 755 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

741 kodlu soru bağlam içermeyen bir denklem sorusudur. 755 kodlu soru ise 741 kodlu sorunun bağlam içeren hale dönüştürülmüş biçimidir. Ek 2.23'deki normal dağılım tablosu incelendiğinde hiçbir metrik çiftinde normal dağılım olmadığı görüldüğünden Wilcoxon işaretli sıralar testi ile farklı sunum biçiminde göz hareketi metrikleri açısından anlamlı fark olup olmadığı incelenmiştir.

Çizelge 4.2.10. 741-755 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tfd_755 _cevap - tfd_741 _cevap	tfd_755 _soru - tfd_741 _soru	fc_755 _cevap - fc_741 _cevap	fc_755 _soru - fc_741 _soru	vc_755 _cevap - vc_741 _cevap	vc_755 _soru - vc_741 _soru	mcc_755 _cevap - mcc_741 _cevap
Z	-4,490 ^b	-4,322 ^b	-4,827 ^b	-5,242 ^b	-4,097 ^b	-4,713 ^b	-5,294 ^b
p	,001	,001	,001	,001	,001	,001	,001

Analiz sonucunda tüm göz hareketi metriklerinde hem soru hem de cevap alanlarında anlamlı farklar olduğu görülmektedir. Ek 2.23'deki frekans dağılım tablosu incelendiğinde bağlam içeren sorudaki toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı, ziyaret sayısı ve fare tıklama sayısı metrikleri hem soru alanındaki hem de cevap alanındaki metrikler açısından bağlam içermeyen versiyonuna göre anlamlı olarak daha yüksek çıkmıştır.

742 Kodlu Soru ile 756 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

742 kodlu soru bağlam içeren bir soru olup, 756 kodlu soru bağlamın bulunmadığı sorudur ancak 742 kodlu sorudaki gibi metin içermektedir. Göz hareketi metrikleri arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan normal dağılım tablosu Ek 2.24'te verilmiştir. Hiçbir metrik çiftinde normal dağılım bulunmamaktadır.

Çizelge 4.2.11. 742-756 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tfd_756 _cevap - tfd_742 _cevap	tfd_756 _soru - tfd_742 _soru	fc_756 _cevap - fc_742 _cevap	fc_756 _soru - fc_742 _soru	vc_756 _cevap - vc_742 _cevap	vc_756 _soru - vc_742 _soru	mcc_756 _cevap - mcc_742 _cevap
Z	-,469 ^b	-,4570 ^b	-,700 ^c	-,4733 ^b	-,1096 ^b	-,959 ^b	-,311 ^b
p	,639	,001	,484	,001	,273	,338	,756

Analiz sonucunda sadece soru alanındaki toplam odaklanma süresi ve odaklanma sayısı değişkenlerinde anlamlı fark olduğu görülmüştür. Soru alanındaki toplam odaklanma süresi bağlam olan soruda ortalama 51 saniye iken bağlam olmayan soruda ortalama 31 saniyeye gerilemiştir. Aynı şekilde soru alanındaki odaklanma sayısı da bağlam içeren soruda ortalama 142 adet iken bağlam içermeyen soruda ortalama 89'a anlamlı olarak düşmüştür. Diğer değişkenler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

743 Kodlu Soru ile 757 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

743 kodlu soru da bağlam içeren bir sorudur ve 757 kodlu soru, bu sorunun bağlam içermeyen halidir. Göz hareketi metrikleri açısından her iki soruda anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Ek 2.25'te normal dağılım tablosu incelenmiştir ve metrik çiftlerinin hiçbirinde de normal dağılım olmadığı görülmüştür. Bu nedenle Wilcoxon işaretli sıralar testi ile her iki soruya da doğru cevap veren katılımcıların göz hareketi metrikleri karşılaştırılmıştır.

Çizelge 4.2.12. 743-757 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tfd_757 _cevap - tfd_743 _cevap	tfd_757 _soru - tfd_743 _soru	fc_757 _cevap - fc_743 _cevap	fc_757 _soru - fc_743 _soru	vc_757 _cevap - vc_743 _cevap	vc_757 _soru - vc_743 _soru	mcc_757 _cevap - mcc_743 _cevap
Z	-,518 ^b	-,026 ^c	-,181 ^b	-,642 ^b	-,156 ^c	-,876 ^c	-,1698 ^b
p	,604	,979	,856	,521	,876	,381	,090

Elde edilen bulgularda; bu iki sorudaki hem soru hem de cevap alanlarındaki göz hareketi metrikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

744 Kodlu Soru ile 758 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

744 ve 758 kodlu soruların her ikisi de sözel sorulardır ve cümleden yargıya varmayı gerektirmektedir. 744 kodlu soru erkek yanlı bir soru iken 758 kodlu soru ise kadın yanlı bir sorudur. Ek 2.26'daki normallik dağılımı incelendiğinde toplam odaklanma süresi değişkenlerinin her ikisinin de normal dağılıma sahip olduğu görüldüğünden bağımlı gruplar t-testi ile incelenmiştir. Diğer metrik çiftlerinde ise normal dağılım olmadığından Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmişlerdir.

Çizelge 4.2.13. 744-758 kodlu sorularda soru ve cevap alanlarındaki toplam odaklanma süresi metriği bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları

	Ortalama Fark	Farkın Standart Sapması	t	df	p
tfd_744_cevap tfd_758_cevap	,23	2,80	,36	18	,721

Çizelge 4.2.14. 744-758 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tfd_758_soru tfd_744_soru	fc_758_cevap fc_744_cevap	fc_758_soru fc_744_soru	vc_758_cevap vc_744_cevap	vc_758_soru vc_744_soru	mcc_758_cevap mcc_744_cevap
Z	-,281 ^a	-,153 ^a	-,324 ^a	-,420 ^b	-,188 ^b	-1,841 ^b
p	,778	,879	,746	,674	,851	,066

Analiz sonucunda kadın ve erkek yanlı sorularda hem soru hem de cevap alanlarında göz hareketi metrikleri açısından anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

745 Kodlu Soru ile 759 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

Her iki soru da mantıksal akıl yürütme sorusu olup, 745 kodlu soru erkek yanlı, 759 kodlu soru ise kadın yanlı olarak hazırlanmıştır. Ek 2.27'deki normal dağılım incelendiğinde sadece ziyaret sayısı metriğinde her iki soruda da normal dağılım olduğu görülmektedir. Diğer metriklerde ise normal dağılım yoktur. Bu nedenle soru ve cevap alanlarındaki ziyaret süresi metriği bağımlı gruplar t-testi ile, diğer metrikler ise Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiştir.

Çizelge 4.2.15. 745-759 kodlu sorularda soru ve cevap alanlarındaki ziyaret süresi metriği bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları

Çiftler	Ortalama Fark	Farkın Standart Sapma	t	df	p
vc_745_cevap - vc_759_cevap	-4,93	19,42	-1,46	32	,155
vc_745_soru - vc_759_soru	-6,45	20,59	-2,01	40	,052

Çizelge 4.2.16. 745-759 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tfd_759_cevap tfd_745_cevap	tfd_759_soru tfd_745_soru	fc_759_cevap fc_745_cevap	fc_759_soru fc_745_soru	mcc_759_cevap mcc_745_cevap
Z	-2,350 ^b	-,784 ^b	-2,197 ^b	-1,218 ^b	-3,665 ^c
p	,019	,433	,028	,223	,001

Analiz sonucunda ziyaret sayısı metriği ve soru alanından elde edilen metrikler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak cevap alanından elde edilen metrikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmektedir. Toplam odaklanma süresi erkek yanlı soruda ortalama 58 saniye iken kadın yanlı soruda 72,5 saniyedir. Odaklanma sayısı ise ortalama 133,5'tan 176'ya anlamlı olarak yükselmiştir. Cevap alanındaki fare tıklama sayısı ise ortalama 52'den 59'a çıkmıştır.

746 Kodlu Soru ile 760 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

Her iki soru da mantıksal akıl yürütme sorusu olup, 746 kodlu soru kadın yanlı, 759 kodlu soru ise erkek yanlı olarak hazırlanmıştır. Ek 2.28'deki normal dağılım incelendiğinde sadece soru alanındaki ziyaret sayısı metriğinde her iki soruda da normal dağılım olduğu görülmektedir. Diğer metriklerde ise normal dağılım yoktur.

Çizelge 4.2.17. 746-760 kodlu sorularda soru ve cevap alanlarındaki odaklanma sayısı metriği bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları

	Ortalama Fark	Farkın Standart Sapması	t	df	p
fc_746_soru – fc_760_soru	-73,05	223,99	-2,11	41	,041

Soru alanındaki odaklanma sayısı metrikleri için yapılan bağımlı gruplar t-testi sonucuna göre istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu görülmüştür. Kadın yanlı soruda ortalama 312 adet odaklanma gerçekleşirken erkek yanlı olan versiyonunda ortalama 385 adet odaklanma gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.2.18. 746-760 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tfd_760_cevap tfd_746_cevap	tfd_760_soru tfd_746_soru	fc_760_cevap fc_746_cevap	vc_760_cevap vc_746_cevap	vc_760_soru vc_746_soru	mcc_760_cevap mcc_746_cevap
Z	-,795 ^b	-1,357 ^b	-1,040 ^b	-2,212 ^a	-2,433 ^a	-,053 ^c
p	,426	,175	,298	,027	,015	,958

Çizelge 4.2.18'e göre ziyaret sayısı metriklerinde de anlamlı fark çıkmıştır. Cevap alanına kadın yanlı soruda ortalama 31 ziyaret gerçekleşirken erkek yanlı sorudaki cevap alanına ortalama 34 ziyaret gerçekleşmiştir. Soru alanına ise kadın yanlıda ortalama 31,5 iken erkek yanlıda ortalama 41 ziyaret yapılmıştır.

747 Kodlu Soru ile 761 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

Her iki soru da mantıksal akıl yürütme sorusu olup, 747 kodlu soru kadın yanlı, 761 kodlu soru ise erkek yanlı olarak hazırlanmıştır. Ek 2.29'deki normal dağılım incelendiğinde sadece soru alanındaki odaklanma sayısı metriğinde her iki soruda da normal dağılım olduğu görülmektedir. Diğer metriklerde ise normal dağılım yoktur.

Çizelge 4.2.19. 747-761 kodlu sorularda soru ve cevap alanlarındaki odaklanma sayısı metriği bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları

	Ortalama Fark	Farkın Standart Sapması	t	df	p
fc_747_soru - fc_761_soru	-35,69	151,14	-1,51	40	,138

Elde edilen bulgulara göre; soruların yer aldığı ilgi alanından elde edilen odaklanma sayısı metrikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamıştır.

Çizelge 4.2.20. 747-761 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tfd_761_cevap tfd_747_cevap	tfd_761_soru tfd_747_soru	fc_761_cevap fc_747_cevap	fc_761_soru fc_747_soru	vc_761_soru vc_747_soru	mcc_761_cevap mcc_747_cevap
Z	-1,254 ^b	-1,328 ^b	-1,356 ^b	-5,428 ^b	-1,780 ^b	-,951 ^b
p	,210	,184	,175	,120	,075	,342

Analiz sonucunda her iki soruda hem soru hem de cevap alanından elde edilen metrikler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülememiştir.

748 Kodlu Soru ile 762 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

748 ve 762 kodlu sorular şekil yeteneği sorularıdır. 748 kodlu soru; iç kısmı taralı/boyalı alan içermeyen, 762 kodlu ise taralı/boyalı alan içeren sunuma sahiptir. Tüm katılımcıların her iki sorudaki göz hareketleri arasında anlamlı fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla Ek 2.30'daki normal dağılım tablosu incelenmiş ve metrik çiftlerinin normal dağılıma sahip olmadığı görülmüştür. Bu nedenle Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.2.21. 748-762 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tfd_762_cevap - tfd_748_cevap	tfd_762_soru - tfd_748_soru	fc_762_cevap - fc_748_cevap	fc_762_soru - fc_748_soru	vc_762_cevap - vc_748_cevap	vc_762_soru - vc_748_soru	mcc_762_cevap - mcc_748_cevap
Z	-,478 ^b	-1,432 ^c	-,889 ^b	-,840 ^c	-,144 ^c	-1,623 ^c	-,320 ^c
p	,633	,152	,374	,401	,885	,105	,749

Bulgularda; hem soru hem de cevap alanları arasında göz hareketi metrikleri açısından anlamlı bir fark çıkmamıştır.

749 Kodlu Soru ile 763 Kodlu Sorunun Karşılaştırılması

Her iki soru da şekil yeteneği sorusudur. 749 kodlu soru ile 762 kodlu sorudaki zemin ve figür renkleri (siyah ve beyaz) birbirinin tersi olarak tasarlanmıştır. Tüm katılımcıların her iki sorudaki göz hareketleri arasında anlamlı fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla Ek 2.31'deki normal dağılım tablosu incelenmiş

ve metrik çiftlerinin normal dağılıma sahip olmadığı görülmüştür. Bu nedenle ilgili metrikler Wilcoxon işaretli sıralar testi ile karşılaştırılmıştır.

Çizelge 4.2.22. 749-763 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tfd_763 _cevap - tfd_749 _cevap	tfd_763 _soru - tfd_749 _soru	fc_763 _cevap - fc_749 _cevap	fc_763 _soru - fc_749 _soru	vc_763 _cevap - vc_749 _cevap	vc_763 _soru - vc_749 _soru	mcc_763 _cevap - mcc_749 _cevap
Z	-,106 ^b	-,214 ^b	-,539 ^c	-,585 ^b	-,427 ^c	-1,385 ^b	-1,504 ^b
p	,915	,831	,590	,559	,670	,166	,133

Tüm katılımcıların verileri üzerinde yapılan analiz sonucunda göz hareketi metrikleri arasında hem soru hem de cevap alanlarından elde edilen veriler açısından anlamlı bir fark yoktur.

4.2.3. Farklı sunum biçimlerindeki göz hareketlerinin ikiden fazla ilgi alanına göre karşılaştırılması

4.2.3.1. Tablo – grafik sunum biçiminin ikiden fazla ilgi alanına göre karşılaştırılması

Farklı sunum biçimlerine göre göz hareketlerinde anlamlı bir farkın olup olmadığının belirlenmesi için birbirine paralel olan 738 ve 765 kodlu sorular seçilmiştir. Her iki soruda geçen eşit miktardaki 4 ilgi alanı belirlenmiştir. İlgi alanı olarak belirlenen bu 4 alan; “ayçiçeği” ve “mısır” sözcükleri, mısıra ait ekim alanı ve elde edilen ürün miktarı değerleri ile tablo ve grafikteki “Ekim Alanı (%) – Elde Edilen Ürün Miktarı (%)” alanlarıdır. Sorular üzerinde belirlenen ilgi alanları Şekil 4.3 ve Şekil 4.4’de gösterilmiştir.

Media List: 737, 738, 739

Filter by: No Group Selected

Recordings:

Name	C...	Samples	P...
k48		97%	Y...
k6		95%	a...
k17		96%	2...
k18		93%	g...
k41		94%	si...

Check/Uncheck

Areas of Interest:

Name	Area %
tablo3orj	94,72
738_soru	31,28
738_cevap	43,52
ekim_alani	1,13
misir	0,20
aycicegi	0,18
misir_degerler	0,33

SORU NO: 4 (ID : 17738)

Aşağıdaki tabloda, 1200 dönümlük bir araziye ekilen ürünlerin ekim alanları ve elde edilen 600 ton ürünün dağılımı yüzde olarak verilmiştir.

Ürün	Ekim Alanı (%)	Elde Edilen Ürün Miktarı (%)
Buğday	60	50
Mısır	25	30
Arpa	10	8
Ayçiçeği	5	12

Buna göre mısırdan alınan ürün miktarı, ayçiçeğinden alınandan kaç ton fazladır?

A) 90

B) 96

Şekil 4.3. 738 kodlu soruya ait dört adet ilgi alanı ekran görüntüsü

Media List: 763, 764, 765

Filter by: No Group Selected

Recordings:

Name	C...	Samples	P...
k13		90%	e...
k15		83%	2...
k50		97%	2f...
k44		90%	ta...
k38		93%	s...

Check/Uncheck

Areas of Interest:

Name	Area %
grafik3deg	94,38
765_soru	31,19
765_cevap	42,26
ekim_alani	0,91
misir	0,11
aycicegi	0,16
misir_degerler	0,14

SORU NO: 6 (ID : 17765)

Yukarıdaki grafikte, 1200 dönümlük bir araziye ekilen ürünlerin ekim alanları ve elde edilen 600 ton ürünün dağılımı yüzde olarak verilmiştir.

Buna göre mısırdan alınan ürün miktarı, ayçiçeğinden alınandan kaç ton fazladır?

A) 15

B) 30

Şekil 4.4. 765 kodlu soruya ait dört adet ilgi alanı ekran görüntüsü

Belirlenen ilgi alanlarının hem toplamında hem de alan bazında karşılaştırılabilmesi için analiz edilen göz hareketi metrikleri olarak;

- İlk odaklanmaya kadar geçen süre (ttff),
- Önceki odaklanmalar (fb),
- İlk Odaklanma süresi (ffd),
- Ortalama odaklanma süresi (fd),
- Toplam odaklanma süresi (tfd),
- Odaklanma sayısı (fc),
- Toplam ziyaret süresi (tvd) ve
- Ziyaret sayısı (vc) belirlenmiştir.

Öncelikle belirlenen ilgi alanlarında göz hareketleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farkın olup olmadığının test edilmesi için 738 ve 765 kod numaralı sorularda 4'er ilgi alanından elde edilen 8 adet metriğin toplamalarını temsil eden 8'er adet yeni değişken oluşturulmuştur. Her iki sorunun toplam metriklerinin karşılaştırması için elde edilen değişkenler üzerine normallik testi uygulanmış ve sonuçları Ek 2.32'de verilmiştir. Tabloda da görüldüğü üzere değişken çiftlerinin normal dağılım göstermemesi sebebiyle Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile karşılaştırma yapılmıştır.

Aynı sorunun farklı sunum biçimini temsil eden iki soruyu da cevaplayan katılımcılardan 19 kişi her ikisini de doğru, 17 kişi iki sorudan herhangi birini doğru diğerini yanlış olarak cevaplamıştır ve 5 kişi ise soruların her ikisini de yanlış cevaplamıştır. Bu kişilerden elde edilen metriklerin analizi aşağıdaki gibidir:

Çizelge 4.3.1. 738-765 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayan 19 kişiye ait ilgi alanlarından elde edilen metrik toplamları Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ttff_765 – ttff_738	fb_765 – fb_738	ffd_765 – ffd_738	fd_765 – fd_738	tfd_765 – tfd_738	fc_765 – fc_738	tvd_765 – tvd_738	vc_765 – vc_738
Z	-,483 ^a	-,065 ^a	-1,228 ^b	-,483 ^b	-2,575 ^a	-2,746 ^a	-2,616 ^a	-2,898 ^a
p	,629	,948	,219	,629	,010	,006	,009	,004

Soruların farklı sunum biçimleri, her iki soruyu da doğru cevaplayanlara göre karşılaştırıldığında; toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı, toplam ziyaret süresi ve ziyaret sayısı metrikleri açısından anlamlı fark göstermektedir. Ek 2.38’de verilen tanımlayıcı istatistiklere göre anlamlı fark olan tüm değişkenlerde; 738’den elde edilen metrikler, 765’den elde edilenlere göre daha fazladır. Toplam odaklanma süresi tablo sunumundaki 738 kodlu soruda 15,33 saniye iken 765’de 9,88 saniyeye düşmüştür. Tablo sunumunda toplam 36 defa odaklanma gerçekleşmiş fakat grafik sunumunda odaklanma sayısı 28’e inmiştir. Alanlara yapılan toplam ziyaret süresi 738’de 18,04 saniye iken 11,06 saniyeye gerilemiş ve ziyaret sayısı da ortalama 37,10’dan 21,15’e düşmüştür. Her iki soruyu da doğru cevaplayanların; ilk odaklanmaya kadar geçen süre, önceki odaklanmalar ve ilk odaklanma süresi metriklerinde anlamlı bir fark yoktur.

Çizelge 4.3.2. 738-765 kodlu soruların her ikisini de yanlış cevaplayan 5 kişiye ait ilgi alanlarından elde edilen metrik toplamları Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ttff_765 – ttff_738	fb_765 – fb_738	ffd_765 – ffd_738	fd_765 – fd_738	tfd_765 – tfd_738	fc_765 – fc_738	tvd_765 – tvd_738	vc_765 – vc_738
Z	-1,753 ^a	-2,023 ^a	-1,826 ^a	,001 ^b	-,674 ^c	-,674 ^c	-,674 ^c	-,677 ^c
p	,080	,043	,068	1,000	,500	,500	,500	,498

Her ikisini de yanlış cevaplayanlarda ise sadece önceki odaklanma metriklerinde anlamlı fark vardır. Ek 2.39’da görüldüğü üzere; önceki odaklanmaların toplamı tablo sunumunda 159 iken grafik sunumunda 407’ye çıkarak büyük bir fark ortaya çıkmıştır. Diğer metriklerde ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Çizelge 4.3.3. 738-765 kodlu soruların birini doğru, diğerini yanlış cevaplayan 17 kişiye ait ilgi alanlarından elde edilen metrik toplamları Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ttff_765 – ttff_738	fb_765 – fb_738	ffd_765 – ffd_738	fd_765 – fd_738	tfd_765 – tfd_738	fc_765 – fc_738	tvd_765 – tvd_738	vc_765 – vc_738
Z	-,402 ^a	-,426 ^a	-2,486 ^a	-2,202 ^a	-,213 ^b	-,379 ^b	-,213 ^b	-,758 ^b
p	,687	,670	,013	,028	,831	,705	,831	,449

Tablo (738 kodlu soru) ve grafik (765 kodlu soru) sunum biçimlerinden birini doğru, diğerini ise yanlış yapan katılımcıların metrikleri incelendiğinde ise ilk odaklanma süresi ve ortalama odaklanma süresi metriklerinde anlamlı fark çıkmış, diğer metriklerde ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamıştır. Ek 2.40’daki tabloya

göre; ilk odaklanma süresi toplamları tablo sunumunda 0,92 saniye iken grafik sunumunda 1,32'ye çıkmıştır. Odaklanma süresi ise 1,21 saniyeden 1,40 saniyeye yükselmiştir.

Yukarıdaki tablolar incelendiğinde her iki soruyu doğru cevaplayanlar, yanlış cevaplayanlar ve birisini doğru diğerini yanlış cevaplayanlardan oluşan üç grupta da farklı metrikler açısından anlamlı farklar olduğu görülmektedir. Ancak bu durumda istatistiksel olarak da üç grup arasındaki metriklerde anlamlı farkın olup olmadığına test edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla; 738 ve 765 kodlu sorulardaki ilgi alanları toplamından elde edilen her bir metriğin birbirinden farkı alınarak belirtilen sekiz metrik için yine sekiz adet “fark” metriği oluşturulmuştur. Elde edilen fark değerleri arasında istatistiksel olarak farkın olup olmadığına belirlenmesi amacıyla Shapiro-Wilk normallik testi uygulanmıştır. Ek 2.32’de elde edilen sonuçlara göre belirtilen 3 grup verileri arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla normal dağılım gösteren 3 metrik için Tek-Yönlü Anova, normal dağılım göstermeyen diğer 5 metrik için ise Kruskal-Wallis testleri uygulanmıştır.

Çizelge 4.3.4. 738-765 kodlu sorulardaki fark metriklerinde 3 grup için gerçekleştirilen tek-yönlü anova analiz sonuçları

		Kareler Toplamı	df	F	p
fark_ttff	Gruplar Arası	16253,41	2	1,60	,215
	Gruplar İçi	193027,66	38		
	Toplam	209281,06	40		
fark_fb	Gruplar Arası	101888,52	2	1,72	,194
	Gruplar İçi	1129008,99	38		
	Toplam	1230897,51	40		
fark_ffd	Gruplar Arası	,19	2	,37	,696
	Gruplar İçi	10,32	38		
	Toplam	10,51	40		

İlgi alanından elde edilen metrik toplamlarının birbirinden farkı baz alınarak her iki soruyu doğru cevaplayanlar, yanlış cevaplayanlar ve birisini doğru diğerini yanlış

cevaplayanlardan oluşan üç grup arasında da farkın aynı olup olmadığı Anova ile test edilmiş ve sonuçlar tabloda gösterilmiştir. Buna göre; ilk odaklanmaya kadar geçen süre, önceki odaklanmalar ve ilk odaklanma süresi fark metrikleri arasında fark yoktur. Yine aynı şekilde, Kruskal Wallis testi sonucunda diğer fark metrikleri arasında da anlamlı fark çıkmamıştır.

Çizelge 4.3.5. 738-765 kodlu sorulardaki fark metriklerinde 3 grup için gerçekleştirilen Kruskal-Wallis testi analiz sonuçları

	fark_fd	fark_tfd	fark_fc	fark_tvd	fark_vc
Ki-Kare	3,792	1,785	1,096	1,785	1,580
df	2	2	2	2	2
p	,150	,410	,578	,410	,454

Sonuçta her iki soru için de dörder ilgi alanından elde edilen metriklerin toplamları karşılaştırılmış; doğru, yanlış ve birini doğru cevaplayan üç farklı grupta da birbirinden farklı metrikler arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür. Bu farkın tüm metrikler için aynı olup olmadığı da ayrıca test edilmiştir ve fark metriklerinin gruplara göre fark göstermediği ortaya konmuştur. Bu aşamada farklı sunum biçimleri arasında detaylı bir karşılaştırma yapmak açısından her iki sorudaki dörder adet ilgi alanını birbiriyle karşılaştırmak faydalı olacaktır. Bu karşılaştırma yapılırken, daha sağlıklı bir tartışma yapabilmek amacıyla her iki soruya da doğru cevap veren 19 kişinin verileri baz alınmıştır. Ek 2.33'de verilen normal dağılım tablosunda görüldüğü üzere ilgi alanlarından elde edilen metrik çiftlerinin her ikisinde de normal dağılım olmadığından aynı soruya doğru cevap verenlerin metriklerini karşılaştırmak amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar testi uygulanmıştır.

İlgi Alanı-1: Ekim Alanı – Elde Edilen Ürün Miktarı

Bu bölge Şekil 4.3.'de görüldüğü üzere tablo başlığını, Şekil 4.4'de ise grafik bilgi alanını oluşturmaktadır. Tablo sunumunda; tablodaki hücrelerin içinde yer alırken grafik sunumunda ise sütunlardaki siyah ve beyaz bölgelerin grafikte neyi ifade ettiğini göstermektedir. İlgi alanlarındaki metriklerde Ek 2.33'deki tabloya göre normal dağılım olmadığından Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz yapılmıştır.

Çizelge 4.3.6. 738-765 kodlu sorularda 1. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ttff_765ea ttff_738ea	fb_765ea fb_738ea	ffd_765ea ffd_738ea	fd_765ea fd_738ea	tfd_765ea tfd_738ea	fc_765ea fc_738ea	tvd765ea tvd738ea	vc_765ea vc_738ea
Z	-2,334 ^a	-2,455 ^a	-1,895 ^a	-,240 ^b	-2,415 ^b	-2,557 ^b	-2,415 ^b	-3,183 ^b
p	,020	,014	,058	,810	,016	,011	,016	,001

Elde edilen bulgulara göre sadece odaklanma süresi metriği arasında fark çıkmamış, diğer metriklerde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür. Ek 2.38'de görüldüğü üzere; ilk odaklanmaya kadar geçen süre tablo sunumunda 6,23 saniye iken, grafik sunumunda 11,68 saniyedir. Önceki odaklanmalar; tablo sunumunda ortalama 14 adet iken grafikte 33 adettir. İlk odaklanma süresi 738 kodlu soruda ortalama 0,25 saniye iken 765. soruda ortalama 0,33 saniyedir. Bu bölgeye yapılan toplam odaklanma süresi tablo sunumunda 7,53 saniye iken bu süre grafik sunumunda 5,56'ya inmiştir. Odaklanma sayısı ise 21'den 18'e düşmüştür. Toplam ziyaret süresi ise ortalama 7,71 saniyeden 5,56 saniyeye inmiştir. Ziyaret sayısı da yine aynı şekilde ortalama 15'ten 9'a düşmüştür.

İlgi Alanı-2: "Ayçiçeği" kelimesi

Bu kelime soru kökünde bulunması ve çözüm için önemli görülmesi sebebiyle seçilmiştir. Tablo sunumunda hücre içinde, grafik sunumunda ise grafiğin y-ekseninde bulunan bir kelimedir. Metriklerde normal dağılım yoktur.

Çizelge 4.3.7. 738-765 kodlu sorularda 2. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ttff765ayc tff738ayc	fb765ayc fb738ayc	ffd765ayc fd738ayc	fd765ayc fd738ayc	tfd765ayc tfd738ayc	fc765ayc fc738ayc	tvd765ayc tvd738ayc	vc765ayc vc738ayc
Z	-2,777 ^a	-2,717 ^a	-1,634 ^b	-1,939 ^b	-2,375 ^b	-1,911 ^b	-2,375 ^b	-1,981 ^b
p	,005	,007	,102	,052	,018	,056	,018	,048

İlgili kelimeye yapılan odaklanmalardan her iki soruyu da doğru cevaplayanların metriklerine göre karşılaştırılmasında ilk odaklanma süresi, ortalama odaklanma süresi ve odaklanma sayısı metrikleri haricinde anlamlı farklar görülmektedir. İlk odaklanmaya kadar geçen süre 44,34 saniyeden 12,34 saniyeye düşmüştür. Aynı şekilde önceki odaklanmalar tablo sunumunda ortalama 112 adet iken grafik

sunumunda ortalama 41'e düşmektedir. Toplam odaklanma süresi ve toplam ziyaret süresi de tablo sunumunda 0,27 saniye iken grafik sunumunda 0,67 saniyeye çıkmıştır. Ziyaret süresi de aynı şekilde her ikisinde de ortalama 2 çıktığından, her iki sunum biçiminde de kelimelere bakış süresi ve sayılarının aynı olduğu görülmektedir.

İlgi Alanı-2: "Mısır" kelimesi

Bu kelime de diğer kelimedede olduğu gibi soru kökünde bulunması ve çözüm için önemli görülmesi sebebiyle seçilmiştir. Tablo sunumunda hücre içinde, grafik sunumunda ise grafiğin y-ekseninde bulunmaktadır. Metrikler, normal dağılım göstermemektedir.

Çizelge 4.3.8. 738-765 kodlu sorularda 3. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tff_765 misir - tff_738 misir	fb_765 misir - fb_738 misir	ffd_765 misir - ffd_738 misir	fd_765 misir - fd_738 misir	tfd_765 misir - tfd_738 misir	fc_765 misir - fc_738 misir	tvd_765 misir - tvd_738 misir	vc_765 misir - vc_738 misir
Z	-1,006 ^a	-,966 ^a	-,282 ^a	-,786 ^a	-,402 ^b	-,432 ^b	-,523 ^b	-,351 ^b
p	,314	,334	,778	,432	,687	,666	,601	,726

İlgili kelimedede her iki sunum biçiminde de göz hareketi metrikleri açısından anlamlı bir fark yoktur. Her iki sunum da incelendiğinde Mısır kelimesinin ekranda bulunduğu konum hemen hemen aynıdır. Bu da ilk odaklanmaya geçen süre ve önceki odaklanmalar metriklerinde herhangi bir farklılık olmamasına neden olarak gösterilebilir. Ayçiçeği kelimesinde de olduğu gibi; kelimelere bakış süresi ve sayılarının aynı olduğu görülmektedir.

İlgi Alanı-4: "Mısır" verisi değerleri

Şekil 4.3 ve 4.4'de görüldüğü üzere; mısıra ait ekim alanı ve ürün miktarı yüzdelerini temsil eden değerleri içermektedir. 738 kodlu soruda hücre içlerinde, 765 kodlu soruda ise grafiğin x-ekseni üzerinde sayısal olarak gösterilmektedir. Metrikler, normal dağılım göstermemiştir.

Çizelge 4.3.9. 738-765 kodlu sorularda 4. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tff_765md tff_738md	fb_765md fb_738md	ffd_765md ffd_738md	fd_765md fd_738md	tfd_765md tfd_738md	fc_765md fc_738md	tvd_765md tvd_738md	vc_765md vc_738md
Z	-1,449 ^a	-1,568 ^a	-,342 ^a	-,886 ^b	-3,058 ^b	-3,283 ^b	-3,058 ^b	-3,142 ^b
p	,147	,117	,732	,376	,002	,001	,002	,002

İlgi alanından elde edilen metrikler arasında toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı, toplam ziyaret süresi ve ziyaret sayısında sunum biçimine göre anlamlı fark görülmektedir. Tablo sunumunda toplam odaklanma süresi ortalama 3,76 iken grafik sunumunda 1,55 saniyeye gerilemiştir. Bu bölgeye yapılan odaklanma sayısı; tabloda 21 adetten 18'e gerilemiştir. Toplam ziyaret süresi ise tablo sunumunda 3,76 saniyeden grafik sunumunda 1,55 saniyeye düşmüştür. Ziyaret sayısı ise 9 taneden 5'e düşmüştür. Bu değerler incelendiğinde her iki soruyu da doğru cevaplayan katılımcıların grafikte bulunan değerlere (x-ekseni) tabloda bulunan değerlere göre daha fazla odaklanma yaptığı, toplamda daha uzun sürelerde odaklandığı ve bu bölgelere daha fazla geri döndüğü sonucu çıkmaktadır.

Bu bölüme kadar aynı sorunun farklı sunum biçimlerindeki göz metrikleri arasında anlamlı fark olup olmadığı incelenmiş ve sonuçlar ortaya konmuştur. Ancak tek bir soruya doğru cevap verenler ile yanlış cevap verenler veya boş bırakanların göz metrikleri arasında fark olup olmadığı ve eğer fark var ise hangi metriklerde olduğu da önemli bir araştırma sorusudur. Bu soruya yanıt vermek amacıyla ALES sınavında çıkan orijinal bir soru olması nedeniyle 738 kod numaralı soru ele alınarak; hem ilgi alanları toplamları açısından hem de her bir ilgi alanı için bu soruya doğru cevap verenler ile yanlış veren veya boş bırakanların göz hareketleri arasındaki fark incelenecektir.

Ek 2.37'de 738 kodlu soruya doğru ve yanlış cevap verenlerin normallik dağılımı görülmektedir. İlgi alanlarına yapılan metriklerin toplamlarının karşılaştırılması için hem doğru ve hem de yanlış/boş cevaplayanların normallik gösterdiği metrik önceki odaklanmalar olduğundan bağımsız gruplar t-testi ile diğer metrikler ise Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır.

Çizelge 4.3.10. 738 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait önceki odaklanmalar metriği bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları

	Ortalama Fark	Farkın Standart Sapması	t	df	p
fb_738	-75,20	44,15	-1,70	39	,096

Çizelge 4.3.11. 738 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait göz hareketi metrikleri Mann-Whitney U testi analiz sonuçları

	tff_738	ffd_738	fd_738	tfd_738	fc_738	tvd_738	vc_738
Mann-Whitney U	135,00	92,50	135,50	158,00	154,00	157,00	156,50
Z	-1,49	-2,65	-1,47	-,85	-,96	-,88	-,89
p	,138	,008	,141	,394	,336	,379	,371

Tablolarda da görüldüğü üzere bu soruda doğru cevaplayanlar ile ve yanlış/boş cevap verenler arasında farkın olduğu tek metrik ilk odaklanma süresidir. Bu değer; doğru yapanlarda ortalama 1,1 iken yanlış yapanlarda 0,81'e gerilemektedir (Ek 2.41, Ek 2.42).

İlgi Alanı-1: Ekim Alanı – Elde Edilen Ürün Miktarı

Ek 2.37'de görüldüğü üzere bu alandaki metrikler normal dağılıma sahip olmadığından doğru cevap verenler ile yanlış / boş cevaplayanların metrikleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığının anlaşılması için Mann-Whitney U testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.3.12. 738 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 1. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri Mann-Whitney U testi analiz sonuçları

	tff_738 _ekim_ _alani Ortalama	fb_738 _ekim_ _alani Ortalama	ffd_738 _ekim_ _alani Ortalama	fd_738 _ekim_ _alani Ortalama	tfd_738 _ekim_ _alani Ortalama	fc_738 _ekim_ _alani Ortalama	tvd_738 _ekim_ _alani Ortalama	vc_738 _ekim_ _alani Ortalama
Mann-Whitney U	145,50	152,00	162,00	171,50	161,00	153,00	157,00	157,00
Z	-1,20	-1,02	-,74	-,48	-,77	-,99	-,88	-,88
p	,232	,308	,457	,630	,441	,322	,379	,378

Bulgulara göre bu iki gruba ait metrikler arasında anlamlı fark çıkmamıştır.

İlgi Alanı-2: “Ayçiçeği” kelimesi

Ek 2.37’de verilen normal dağılım tablosuna göre bu ilgi alanından elde edilen metrikler normal dağılıma sahip olmadığından doğru cevap verenler ile yanlış / boş cevaplayanların metrikleri arasında farkın olup olmadığına anlaşılması için Mann-Whitney U testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.3.13. 738 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 2. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri Mann-Whitney U testi analiz sonuçları

	ttff_738 _aycicegi Ortalama	fb_738 _aycicegi Ortalama	ffd_738 _aycicegi Ortalama	fd_738 _aycicegi Ortalama	tfd_738 _aycicegi Ortalama	fc_738 _aycicegi Ortalama	Tvd_738 _aycicegi Ortalama	Vc_738 _aycicegi Ortalama
Mann-Whitney U	141,50	150,50	152,50	145,50	164,50	167,50	164,50	167,50
Z	-1,31	-1,06	-1,01	-1,20	-,68	-,61	-,68	-,61
p	,190	,288	,313	,229	,499	,541	,499	,541

Sonuçta; bu iki gruba ait metriklerin hiçbirinde anlamlı fark çıkmamıştır.

İlgi Alanı-3: “Mısır” kelimesi

Ek 2.37’deki normal dağılım tablosunda görüldüğü üzere bu alandaki dört adet metrik doğru cevap verenler ile yanlış / boş cevaplayanlar açısından her iki grupta da normal dağılım göstermiştir. Bu sebeple ilgili dört metrik verileri bağımsız gruplar t-testi ile karşılaştırılmıştır. Herhangi biri normal dağılım göstermeyenler de Mann-Whitney U testi uygulanarak incelenmiştir.

Çizelge 4.3.14. 738 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 3. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri Mann-Whitney U testi analiz sonuçları

	ttff_738_misir_Ortalama	fb_738_misir_Ortalama	ffd_738_misir_Ortalama
Mann-Whitney U	140,00	139,00	161,00
Z	-1,35	-1,38	-,77
p	,178	,169	,440

Çizelge 4.3.15. 738 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 3. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları

	t	p
tfd_738_misir_Ortalama	-,80	,428
fc_738_misir_Ortalama	-,63	,531
tvd_738_misir_Ortalama	-,86	,397
vc_738_misir_Ortalama	-,49	,627

Sonuçta hiçbir metrikte doğru yapanlar ve yanlış/boş cevaplayanların verileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark çıkmamıştır.

İlgi Alanı-4: “Mısır” verisi değerleri

İlgili kelimeye ait metrikler, her iki sunum biçiminde de normal dağılım göstermemektedir.

Çizelge 4.3.16. 738 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 4. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları

	ttff_738_misir_degerler_Ortalama	fb_738_misir_degerler_Ortalama	ffd_738_misir_degerler_Ortalama	fd_738_misir_degerler_Ortalama	tfd_738_misir_degerler_Ortalama	fc_738_misir_degerler_Ortalama	tvd_738_misir_degerler_Ortalama	vc_738_misir_degerler_Ortalama
Mann-Whitney U	157,00	153,50	142,00	176,00	161,00	159,50	162,00	150,00
Z	-,88	-,98	-1,30	-,36	-,77	-,81	-,74	-1,08
p	,379	,329	,195	,720	,441	,417	,458	,282

Mısır değerleri üzerindeki metrikler arasında da anlamlı fark yoktur.

4.2.3.2. Tablo – metin sunum biçiminin ikiden fazla ilgi alanına göre karşılaştırılması

Farklı sunum biçimlerine göre göz hareketlerinde anlamlı bir farkın olup olmadığının belirlenmesi için birbirine paralel sorulardan oluşan tablo sunumu içeren 739 kodlu soru ile metin sunumu içeren 751 kodlu sorular seçilmiştir. Her iki soruda geçen eşit miktardaki 5 ilgi alanı belirlenmiştir. İlgi alanı olarak belirlenen bu 5 alan; “yürüyüş”, “jimnastik” kelimeleri, “180” ve “170” değerleri ile kalori miktarıdır. Bu ilgi alanları, Şekil 4.5 ve Şekil 4.6’da gösterilmiştir.

738
739
740

Filter by: No Group Selected

Name	C.	Samples	P.
<input checked="" type="checkbox"/> k6		95%	a..
<input checked="" type="checkbox"/> k17		96%	2..
<input type="checkbox"/> k47		95%	2..
<input checked="" type="checkbox"/> k18		93%	g..
<input checked="" type="checkbox"/> k41		94%	si..

Check/Uncheck

Name	Area %
<input type="checkbox"/> tablo4orj	94,53
<input type="checkbox"/> 739_soru	31,86
<input type="checkbox"/> 739_cevap	44,22
<input checked="" type="checkbox"/> yuruyus	0,09
<input checked="" type="checkbox"/> jimnastik	0,12
<input checked="" type="checkbox"/> 180	0,05
<input checked="" type="checkbox"/> 170	0,05
<input checked="" type="checkbox"/> kalori_miktar	0,13

SORU NO: 13 (ID : 17739)

Etkinlik	Tüketilen Kalori Miktar
Yürüyüş	180
Jimnastik	170
Tenis	280
Bisiklet	320

Yukarıdaki tabloda bir sporcunun yaptığı etkinlikler ve bu etkinlikler sonucu 1 saatte tükettiği kalori miktarları gösterilmiştir.

Bu sporcu 1 saat A, 5 saat B etkinliği yapınca 1 kalori miktarı tükettiğine göre, A ve B etkinlikleri nelerdir?

A) Yürüyüş – Tenis

B) Yürüyüş – Jimnastik

Şekil 4.5. 739 kodlu soruya ait beş adet ilgi alanı ekran görüntüsü

750
751
752

Filter by: No Group Selected

Name	C.	Samples	P.
<input checked="" type="checkbox"/> k13		90%	e..
<input checked="" type="checkbox"/> k15		83%	2..
<input checked="" type="checkbox"/> k50		97%	2f..

Check/Uncheck

Name	Area %
<input type="checkbox"/> metin4deg	94,68
<input type="checkbox"/> 751_soru	19,22
<input type="checkbox"/> 751_cevap	43,00
<input checked="" type="checkbox"/> jimnastik	0,14
<input checked="" type="checkbox"/> yuruyus	0,09
<input checked="" type="checkbox"/> 180	0,05
<input checked="" type="checkbox"/> 170	0,07
<input checked="" type="checkbox"/> kalori_miktar	0,14

SORU NO: 3 (ID : 17751)

Bir sporcu 1 saatte, yürüyüş yaparak 180, jimnastik yaparak 170, Tenis oynayarak 280 ve Bisiklete binerek 320 kalori yakmaktadır.

Bu sporcu; 1 saat A, 4 saat B etkinliği yapınca 320 kalori tükettiğine göre, A ve B etkinlikleri nelerdir?

A) Yürüyüş – Tenis

B) Yürüyüş – Jimnastik

C) Jimnastik – Tenis

D) Tenis – Jimnastik

E) Tenis – Bisiklet

Sonraki

Şekil 4.6. 751 kodlu soruya ait beş adet ilgi alanı ekran görüntüsü

İlgi alanlarının hem toplamında hem de alan bazında karşılaştırılabilmesi için göz hareketi metrikleri olarak;

- İlk odaklanmaya kadar geçen süre (ttff),
- Önceki odaklanmalar (fb),
- İlk Odaklanma süresi (ffd),
- Ortalama odaklanma süresi (fd),
- Toplam odaklanma süresi (tfd),
- Odaklanma sayısı (fc),
- Toplam ziyaret süresi (tvd) ve
- Ziyaret sayısı (vc) belirlenmiştir.

İlgi alanlarında göz hareketi metrikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olup olmadığının test edilmesi için 739 ve 751 kod numaralı sorularda 5'er ilgi alanından elde edilen 8 adet metriğin toplamlarını temsil eden 8'er adet yeni değişken oluşturulmuştur. Her iki sorunun toplam metriklerinin karşılaştırması için elde edilen toplam metrikleri üzerine normallik testi uygulanmış ve sonuçları Ek 2.43'de verilmiştir. Metrik çiftlerinin normal dağılım göstermemesi sebebiyle Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile tüm katılımcıların ilgi alanlarındaki metrik toplamları arasında anlamlı fark olup olmadığı test edilmiştir.

Çizelge 4.4.1. 739-751 kodlu sorularında ilgi alanlarından elde edilen metrik toplamları Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ttff_751 - ttff_739	fb_751 - fb_739	ffd_751 - ffd_739	fd_751 - fd_739	tfd_751 - tfd_739	fc_751 - fc_739	tvd_751 - tvd_739	vc_751 - vc_739
Z	-1,976 ^b	-4,704 ^b	-1,096 ^b	-1,005 ^b	-,188 ^c	-,821 ^c	-,215 ^c	-,511 ^c
p	,048	,001	,273	,315	,851	,412	,830	,609

Tüm katılımcıların iki sorudaki ilgi alanlarının toplamından elde edilen metrikleri karşılaştırıldığında önceki odaklanmalar ve ilk odaklanmaya kadar geçen süre metriklerinde anlamlı fark olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.4.2. 739-751 kodlu sorularında ilgi alanlarından elde edilen metrik toplamları frekans dağılım tablosu

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ttff_739	40	0	114,45	102,20	84,10	11,37	477,53
ttff_751	40	0	90,41	71,72	116,14	,00	726,76
fb_739	40	0	454,27	427,19	279,58	77,22	1492,57
fb_751	40	0	209,38	142,00	245,77	,00	1474,00

Tabloda görüldüğü üzere ilk odaklanmaya kadar geçen toplam sürelerin ortalaması; tablo sunumunda 102,2 metin sunumunda ise 71,7'dir. Önceki odaklanma toplamlarının ortalaması ise tablo sunumunda 427,2 metin sunumunda ise 142'dir. Toplam metrikler açısından tablo sunumu, metin sunumuna göre daha fazla önceki odaklanma ve daha geç ilk odaklanma içermektedir.

İlgili soruların sadece doğru yanıt verenler ve birini doğru, diğerini yanlış cevaplayanlar olarak incelenmesi de önemli olacaktır. Aynı sorunun farklı sunum biçimini temsil eden iki soruyu da cevaplayan 22 kişi her ikisini de doğru, 18 kişi ise iki sorudan herhangi birini doğru diğerini yanlış olarak cevaplamıştır. Her iki soruyu da yanlış cevaplayanların sayısı analiz için yeterli sayıya ulaşmadığından çıkarılmıştır. Ek 2.44'teki normal dağılım tablosuna göre metrik toplamları arasında normal dağılım bulunmadığından Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmişlerdir.

Çizelge 4.4.3. 739-751 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayan 22 kişiye ait ilgi alanlarından elde edilen metrik toplamları Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ttff_751 – ttff_739	fb_751 – fb_739	ffd_751 – ffd_739	fd_751 – fd_739	tfd_751 – tfd_739	fc_751 – fc_739	tvd_751 – tvd_739	vc_751 – vc_739
Z	-1,899 ^a	-3,912 ^a	-1,932 ^a	-1,932 ^a	-,406 ^a	-,455 ^d	-,406 ^a	-,260 ^d
p	,058	,001	,053	,053	,685	,649	,685	,795

Her iki soruya da doğru cevap verenlerden toplam metrikler açısından sadece önceki odaklanmalarda anlamlı fark meydana gelmiştir. Ek 2.49'daki frekans tablosu incelendiğinde, 739 kodlu soruda toplam önceki odaklanma sayısı ortalama 377,6 iken 751 kodlu soruda bu sayı 121,5'e düşmüştür. Yani tablo sunumunda metin sunumuna göre yaklaşık 3 kat gibi önceki odaklanma sayısı elde edilmiştir.

Çizelge 4.4.4. 739-751 kodlu soruların birini doğru, diğerini yanlış cevaplayan 18 kişiye ait ilgi alanlarından elde edilen metrik toplamları Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ttff_751 – ttff_739	fb_751 – fb_739	ffd_751 – ffd_739	fd_751 – fd_739	tfd_751 – tfd_739	fc_751 – fc_739	tvd_751 – tvd_739	vc_751 – vc_739
Z	-,849 ^a	-2,809 ^a	-,370 ^b	-,450 ^b	-,675 ^b	-,697 ^b	-,719 ^b	-,501 ^b
p	,396	,005	,711	,653	,500	,486	,472	,616

Soruların birine doğru, diğerine yanlış cevap verenlerin metrikleri arasında da sadece önceki odaklanma sayıları arasında anlamlı fark çıkmıştır. Diğer metrikler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Tablo sunumunda önceki odaklanmalar ortalama 507,6 iken metin sunumunda bu sayı 187,5'e anlamlı olarak azalmıştır.

Sonuçlar incelendiğinde her iki soruyu doğru cevaplayanlar ile birisini doğru diğerini yanlış cevaplayanlardan oluşan iki grupta da önceki odaklanmalar metriği açısından anlamlı fark olduğu görülmektedir. Diğer metriklerde ise anlamlı fark çıkmamıştır. Ancak bu sonucun istatistiksel olarak da iki grup arasındaki metrikler arasında da test edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla; 739 ve 751 kodlu sorulardaki ilgi alanları toplamından elde edilen her bir metriğin birbirinden farkı alınarak belirtilen sekiz metrik için yine sekiz adet "fark" metriği oluşturulmuştur. Elde edilen fark değerleri arasında istatistiksel olarak fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla Shapiro-Wilk normallik testi uygulanmıştır. Ek 2.46'da elde edilen sonuçlara göre belirtilen iki grup verileri arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla normal dağılım gösteren önceki odaklanmalar fark metriği için bağımsız gruplar t-testi, normal dağılım göstermeyen diğer 7 fark metriği için ise Mann-Whitney U testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.4.5. 739-751 kodlu sorularda önceki odaklanmalar fark metriği üzerinde 2 grup için gerçekleştirilen bağımsız gruplar t-testi analiz sonucu

	F	Sig.	t	df	p
fark_fb	,01	,908	,49	38	,626

Çizelge 4.4.6. 739-751 kodlu sorularda fark metrikleri üzerinde 2 grup için gerçekleştirilen Mann-Whitney U testi analiz sonucu

	fark_tfff	fark_ffd	fark_fd	fark_tfd	fark_fc	fark_tvd	fark_vc
Mann-Whitney U	172,00	139,00	137,00	177,50	188,50	177,50	189,00
Z	-,70	-1,60	-1,66	-,56	-,26	-,56	-,25
p	,480	,109	,097	,577	,796	,577	,807

Analiz sonuçlarına göre fark metrikleri gruplara göre anlamlı olarak fark göstermemektedir. Sonuç olarak her iki soru için de beşer ilgi alanından elde edilen metriklerin toplamları karşılaştırılmış; her ikisini de doğru cevaplayanlar ile birini doğru cevaplayan iki farklı grupta da birbirinden farklı metrikler arasında anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Farklı sunum biçimleri arasında detaylı bir karşılaştırma yapmak açısından her bir sorudaki dört adet ilgi alanını birbiriyle karşılaştırmak faydalı olacaktır. Bu karşılaştırma yapılırken, her iki soruya da doğru cevap veren 22 kişinin verileri analize alınmıştır.

İlgi Alanı-1: “Yürüyüş”

739 kodlu soruda tablonun 1. sütun 2. satırındaki kelimedir. 751 kodlu soruda ise ilk paragrafta yer almaktadır. Her iki soruya da doğru cevap verenlerin bu kelime üzerindeki göz hareketi metrikleri arasında anlamlı fark olup olmadığı test edilmiştir. Ek 2.44’teki normal dağılım tablosuna göre ilk odaklanma süresi ve ortalama odaklanma süresi metrikleri normal dağıldığından bağımlı gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Diğer metrikler ise normal dağılım göstermediğinden Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiştir.

Çizelge 4.4.7. 739-751 kodlu sorularda 1. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları

	Ortalama Fark	Farkın Standart Sapması	t	df	p
ffd_739_yuruyus ffd_751_yuruyus	,02	,09	,75	10	,469
fd_739_yuruyus fd_751_yuruyus	-,05	,06	-2,96	10	,014

Bağımlı gruplar t-testi analizi sonucunda odaklanma süresi değişkeninde anlamlı fark vardır. Ek 2.53’deki frekans dağılımı tablosuna göre tablo sunumundaki kelimeye ortalama 0,27 saniye odaklanma gerçekleşirken metin sunumundaki kelimeye odaklanma süresi ortalama 0,31 saniyedir. Buna göre aynı kelimeye

yapılan ortalama odaklanma süresi metin sunumunda anlamlı olarak daha fazla çıkmıştır.

Çizelge 4.4.8. 739-751 kodlu sorularda 1. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tff_751 _yuruyus - tff_739 _yuruyus	fb_751 _yuruyus - fb_739 _yuruyus	tfd_751 _yuruyus - tfd_739 _yuruyus	fc_751 _yuruyus - fc_739 _yuruyus	tvd_751 _yuruyus - tvd_739 _yuruyus	vc_751 _yuruyus - vc_739 _yuruyus
Z	-1,423 ^b	-1,423 ^b	-2,581 ^c	-2,260 ^c	-2,581 ^c	-2,260 ^c
p	,155	,155	,010	,024	,010	,024

Wilcoxon işaretli sıralar testi sonucunda ise önceki odaklanmalar ve ilk odaklanmaya kadar geçen süre metriklerinde anlamlı fark olmamakla beraber toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı, toplam ziyaret süresi ve ziyaret sayısı metriklerinde anlamlı farklar olduğu görülmektedir. Toplam odaklanma süresi tablo sunumunda ortalama 0,43 saniye iken metin sunumunda ortalama 0,86 saniyeye anlamlı olarak yükselmiştir. Odaklanma sayısında tablo sunumunda ortalama 2 olan odaklanma sayısı metin sunumunda anlamlı olarak 2,5'a yükselmiştir. Ziyaret süresi de tablo sunumunda 0,43 saniyeden metin sunumunda 0,86 saniyeye çıkmıştır. Aynı kelime tablo sunumunda ortalama 2 defa ziyaret edilirken metin sunumunda ise 4 defa ziyaret edilmiştir. Bu veriler; bilgilerin organize edilmesinde ve anlamlandırılmasında tablo sunumunun daha avantajlı bir sunum biçimi olduğu kanısını güçlendirmektedir.

İlgi Alanı-2: "180"

180 sayısı 739 kodlu sorunun 2. satır 2. sütununda bulunan bir değerdir. Metin sunumunda ise ilk paragrafta verilmiştir. Ek 2.44'teki normal dağılım tablosuna göre odaklanma süresi, toplam odaklanma süresi, toplam ziyaret süresi ve ziyaret sayısı metrikleri normal dağılım gösterdiğinden bağımlı gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. İlk odaklanmaya kadar geçen süre, önceki odaklanmalar, ilk odaklanma süresi ve odaklanma sayısı metriklerinde normal dağılım olmadığından Wilcoxon işaretli sıralar testi ile anlamlı farkın olup olmadığı incelenmiştir.

Çizelge 4.4.9. 739-751 kodlu sorularda 2. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları

Çiftler	Ortalama Fark	Farkın Standart Sapması	t	df	p
fd_739_180 fd_751_180	,26	,46	1,70	8	,128
tfd_739_180 tfd_751_180	1,30	2,69	1,45	8	,185
tvd_739_180 tvd_751_180	1,30	2,69	1,45	8	,185
vc_739_180 vc_751_180	,89	2,52	1,05	8	,321

Bağımlı gruplar t-testi sonucunda tablodaki değer ile metin sunumundaki aynı değerden elde edilen göz hareketi metrikleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Çizelge 4.4.10. 739-751 kodlu sorularda 2. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tff_751_180 tff_739_180	fb_751_180 fb_739_180	ffd_751_180 ffd_739_180	fc_751_180 fc_739_180
Z	-2,073 ^b	-2,310 ^b	-1,836 ^b	-1,023 ^b
p	,038	,021	,066	,306

Wilcoxon işaretli sıralar testi sonucunda ise sadece ilk odaklanmaya kadar geçen süre ile önceki odaklanma sayısı metriklerinde anlamlı fark olduğu görülmektedir. Değere yapılan ilk odaklanmaya kadar geçen süre tablo sunumunda ortalama 32,6 saniye iken metin sunumunda ise 14,3 saniyedir. Önceki odaklanmalarda ise tablo sunumunda ortalama 82,5 odaklanma yapılırken metin sunumunda ise ortalama 41,5 odaklanma yapılmıştır. Aradaki farkın bu kadar fazla olması, katılımcıların öncelikle metni okuyup daha sonra değerlere odaklandığı biçiminde yorumlanabilir.

İlgi Alanı-3: "Jimnastik"

Jimnastik kelimesi 739 kodlu soruda 1. sütun 3. satırda bulunmaktadır. 751 kodlu metin sunumunda ise ilk paragraftadır. Bu kelime üzerine yapılan odaklanmalar arasında anlamlı farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla Ek 2.44'teki normal dağılım tablosu incelenerek hiçbir metrik çiftinin normal dağılıma sahip olmadığı görülmüştür. Bu sebeple Wilcoxon işaretli sıralar testi ile test edilmişlerdir.

Çizelge 4.4.11. 739-751 kodlu sorularda 3. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ttff_751 _jimmastik - ttff_739 _jimmastik	fb_751 _jimmastik - fb_739 _jimmastik	ffd_751 _jimmastik - ffd_739 _jimmastik	fd_751 _jimmastik - fd_739 _jimmastik	tfd_751 _jimmastik - tfd_739 _jimmastik	fc_751 _jimmastik - fc_739 _jimmastik	tvd_751 _jimmastik - tvd_739 _jimmastik	vc_751 _jimmastik - vc_739 _jimmastik
Z	-,764 ^b	-1,070 ^b	-,255 ^c	-1,326 ^b	-,866 ^c	-1,284 ^c	-,866 ^c	-1,137 ^c
p	,445	,285	,798	,185	,386	,199	,386	,256

Elde edilen analiz sonuçlarına göre “jimmastik” kelimesinden elde edilen metrik değerlerinde tablo ve metin sunumları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır.

İlgi Alanı-4: “170”

Bu değer 739 kodlu soruda 2. sütun 3. satırda bulunmaktadır. 751 kodlu metin sunumuna ait soruda ise ilk paragrafta yer almaktadır. Elde edilen metrik değerleri arasında anlamlı farkın olup olmadığının belirlenmesi amacıyla Ek 2.44'teki normal dağılım tablosu incelenmiş ve ilk odaklanmaya kadar geçen süre ve ilk odaklanma süresi değişkenlerinin normal dağılıma sahip olduğu gözlenmiştir. Bu iki metrik bağımlı gruplar t-testi ile analiz edilirken; diğerler metrikler de Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiştir.

Çizelge 4.4.12. 739-751 kodlu sorularda 4. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları

Çiftler	Ortalama Fark	Farkın Standart Sapması	t	df	p
ttff_739_170 ttff_751_170	29,31	14,51	6,06	8	,001
ffd_739_170 ffd_751_170	-,00	,15	-,05	8	,965

Çizelge 4.4.13. 739-751 kodlu sorularda 4. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	fb_751_170 fb_739_170	fd_751_170 fd_739_170	tfd_751_170 tfd_739_170	fc_751_170 fc_739_170	tvd_751_170 tvd_739_170	vc_751_170 vc_739_170
Z	-2,666 ^b	-,534 ^b	-,770 ^c	-,832 ^c	-,770 ^c	-,715 ^c
p	,008	,593	,441	,405	,441	,475

Elde edilen sonuçlara göre sadece ilk odaklanmaya kadar geçen süre metriği ile önceki odaklanmalar metriğinde anlamlı fark olduğu görülmektedir. Tablo

sunumunda ilk odaklanmaya kadar geçen süre ortalama 41,1 saniye iken metin sunumunda 15,1 saniyedir. Önceki odaklanma sayısı ise tablo sunumunda ortalama 114 iken metin sunumunda ortalama 80'dir. Bu değerler de öncelikle metinlerin okunduğu, daha sonra tablodaki değerlere odaklanma yapıldığını desteklemektedir.

İlgi Alanı-5: Kalori Miktarı

Her iki soruda da soru kökünde bulunan kalori miktarı değerleri 739 kodlu sorunun son paragrafında, 751 kodlu sorunun ise ikinci paragrafında yer almaktadır. Her iki değere de yapılan odaklanmalar arasında anlamlı fark olup olmadığının test edilmesi için Ek 2.44'teki normal dağılım tablosu incelenmiştir. Normal dağılım gösteren toplam odaklanma süresi ve toplam ziyaret süresi metriklerine bağımlı gruplar t-tesisi, normal dağılım göstermeyen diğer metriklere ise Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.4.14. 739-751 kodlu sorularda 5. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri bağımlı gruplar t-tesisi analiz sonuçları

	Ortalama Fark	Farkın Standart Sapması	t	df	p
tfd_739_kalori_miktar tfd_751_kalori_miktar	,47	4,29	,41	13	,687
tvd_739_kalori_miktar tvd_751_kalori_miktar	,47	4,34	,40	13	,693

Çizelge 4.4.15. 739-751 kodlu sorularda 5. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tfff_751 kalori_miktar - tfff_739 kalori_miktar	fb_751 kalori_miktar - fb_739 kalori_miktar	ffd_751 kalori_miktar - ffd_739 kalori_miktar	fd_751 kalori_miktar - fd_739 kalori_miktar	fc_751 kalori_miktar - fc_739 kalori_miktar	vc_751 kalori_miktar - vc_739 kalori_miktar
Z	-,534 ^d	-,251 ^d	-1,415 ^c	-1,916 ^c	-,877 ^b	-,911 ^b
p	,594	,802	,157	,055	,380	,362

Analiz sonucunda hem tablo hem de metin sunumundaki bu değerden elde edilen metrikler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir. Bunun nedeni; ilgili değerlerin her iki sunum biçiminde de paragrafta yer alması ve sorunun en son kısmındaki soru kökü içinde bulunması olabilir. Sayfa üzerindeki

konumlarının birbirine benzer olması da ilgili metrikler arasında farkın çıkmamasının bir diğer nedeni olabilir.

Bu bölüme kadar; belirlenen ilgi alanlarına yapılan göz hareketleri her iki soruyu da doğru cevaplayanlar açısından incelenmiştir. Ek olarak; doğru ve yanlış cevap verenlerin göz hareketlerinin birbiriyle karşılaştırılması faydalı olacağından sonraki bölümde ALES sınavında sorulan bir soru olan 739 kodlu soruya yapılan odaklanmalar temel alınarak analiz yapılacaktır.

Analizde öncelikle beş ilgi alanına yapılan metrik değerlerinin toplamları karşılaştırılacaktır. Ek 2.47'deki normal dağılım tablosu incelendiğinde sadece ilk odaklanma süresi metriği hem doğru hem de yanlış/boş cevaplayanlar için normal dağılım göstermektedir. Bu nedenle bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmişlerdir. Diğer metrik çiftleri ise normal dağılım göstermediğinden Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır.

Çizelge 4.4.16. 739 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait ilk odaklanma sayısı metriği bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları

	Ortalama Fark	Farkın Standart Hatası	t	df	p
ffd_739	,04	,22	,19	38	,844

Çizelge 4.4.17. 739 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait göz hareketi metrikleri Mann-Whitney U testi analiz sonuçları

	tff_739	fb_739	fd_739	tfd_739	fc_739	tvd_739	vc_739
Mann-Whitney U	121,00	113,00	151,00	165,50	155,50	165,50	156,00
Z	-1,57	-1,81	-,71	-,29	-,58	-,29	-,56
p	,116	,071	,479	,773	,563	,773	,573

Analiz sonuçlarına göre 739 kodlu soruyu doğru cevaplayanlar ile yanlış/boş cevaplayanların toplam metrikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur. Bu nedenle katılımcıların bu soruya yaptıkları odaklanmalar ilgi alanı bazında karşılaştırılacaktır.

İlgi Alanı-1: “Yürüyüş”

Ek 2.48'deki normal dağılım tablosuna göre doğru cevaplayanlar ile doğru cevaplamayanlara ait bu kelime üzerindeki metriklerde sadece odaklanma sayısı ve ziyaret sayısı metrikleri normal dağılım göstermektedir. Bu nedenle bağımsız gruplar t-testi ile incelenmiştir. Diğer metrikler ise normal dağılım göstermediğinden Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir.

Çizelge 4.4.18. 739 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 1. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları

Çiftler	Ortalama Fark	Farkın Standart Hatası	t	df	p
fc_739_yuruyus	,36	,70	,515	28	,610
vc_739_yuruyus	,41	,67	,62	28	,541

Çizelge 4.4.19. 739 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 1. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri Mann-Whitney U testi analiz sonuçları

	tff_739_yuruyus	fb_739_yuruyus	ffd_739_yuruyus	fd_739_yuruyus	tfd_739_yuruyus	tvd_739_yuruyus
Mann-Whitney U	71,00	76,00	96,00	90,00	83,00	83,00
Z	-1,44	-1,23	-,37	-,63	-,93	-,93
p	,149	,220	,714	,532	,355	,355

Elde edilen analiz sonuçlarına göre bu kelimeye yapılan göz hareketleri açısından doğru cevaplayanlar ile doğru cevaplamayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

İlgi Alanı-2: “180”

Ek 2.48'deki normal dağılım tablosuna göre doğru cevaplayanlar ile doğru cevaplamayanlara ait bu rakam üzerindeki metriklerde ilk odaklanmaya kadar geçen süre, önceki odaklanmalar, odaklanma sayısı ve ziyaret sayısı metriklerinde normal dağılım bulunmaktadır. Diğer metriklerde ise normal dağılım yoktur.

Çizelge 4.4.20. 739 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 2. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları

Çiftler	Ortalama Fark	Farkın Standart Hatası	t	df	p
ttff_739_180	11,16	11,76	,95	25	,352
fb_739_180	12,94	25,79	,50	25	,620
fc_739_180	-,50	,80	-,62	25	,540
vc_739_180	-,50	,80	-,62	25	,540

Çizelge 4.4.21. 739 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 2. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri Mann-Whitney U testi analiz sonuçları

	ffd_739_180	fd_739_180	tfd_739_180	tvd_739_180
Mann-Whitney U	56,50	46,00	53,50	53,50
Z	-1,26	-1,80	-1,42	-1,42
p	,206	,072	,157	,157

Analiz sonuçlarına göre bu değere yapılan göz hareketleri açısından doğru cevaplayanlar ile doğru cevaplamayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

İlgi Alanı-3: “Jimnastik”

Ek 2.48'deki normal dağılım tablosuna göre doğru cevaplayanlar ile doğru cevaplamayanlara ait bu kelimedenden elde edilen metrik değerlerinde ilk odaklanma süresi, odaklanma süresi, toplam odaklanma süresi ve toplam ziyaret süresi metriklerinde normal dağılım bulunduğundan bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre ilgili kelimeye yapılan göz hareketleri açısından doğru cevaplayanlar ile doğru cevaplamayanlar arasında anlamlı bir fark yoktur.

Çizelge 4.4.22. 739 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 3. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları

Çiftler	Ortalama Fark	Farkın Standart Hatası	t	df	p
ffd_739_jimnastik	-,06	,06	-,99	29	,332
fd_739_jimnastik	,01	,04	,20	29	,843
tfd_739_jimnastik	-,30	,31	-,97	29	,342
tvd_739_jimnastik	-,230	,31	-,97	29	,342

Çizelge 4.4.23. 739 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 3. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri Mann-Whitney U testi analiz sonuçları

	ttff_739_180	fb_739_180	fc_739_180	vc_739_180
Mann-Whitney U	70,00	75,00	70,00	70,00
Z	-,57	-,31	-,58	-,58
p	,57	,76	,56	,56

İlgi Alanı-4: "170"

Ek 2.48'deki normal dağılım tablosuna göre doğru cevaplayanlar ile doğru cevaplamayanlara ait bu değerden elde edilen metrik çiftlerinde sadece ilk odaklanma süresi ve ortalama odaklanma süresi metrikleri normal dağılmadığından Mann-Whitney U testi ile normal dağılıma sahip diğer metrikler ise bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmişlerdir.

Çizelge 4.4.24. 739 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 4. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları

Çiftler	Ortalama Fark	Farkın Standart Hatası	t	df	p
ttff_739_170	-6,98	11,26	-,62	27	,540
fb_739_170	25,69	24,81	-1,04	27	,310
tfd_739_170	-,83	1,39	-,60	27	,554
fc_739_170	1,09	1,06	1,03	27	,311
tvd_739_170	-,81	1,39	-,58	27	,564
vc_739_170	,94	1,00	,94	27	,355

Çizelge 4.4.25. 739 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 4. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri Mann-Whitney U testi analiz sonuçları

	ffd_739_170	fd_739_170
Mann-Whitney U	64,50	78,00
Z	-1,41	-,78
p	,160	,435

Analiz sonuçlarına göre ilgili değere yapılan göz hareketleri açısından doğru cevaplayanlar ile doğru cevaplamayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamıştır.

İlgi Alanı-5: Kalori Miktarı

Ek 2.48'deki normal dağılım tablosuna göre kalori miktarının bulunduğu değere doğru cevaplayanlar ile doğru cevaplamayanlardan elde edilen metrik çiftlerinde sadece önceki odaklanmaların sayısı normal dağılım göstermektedir.

Çizelge 4.4.26. 739 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 5. ilgi alanı üzerindeki önceki odaklanmalar metriği bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları

	Ortalama Fark	Farkın Standart Hatası	t	df	p
fb_739_kalori_miktar	-,55	9,39	-,06	31	,954

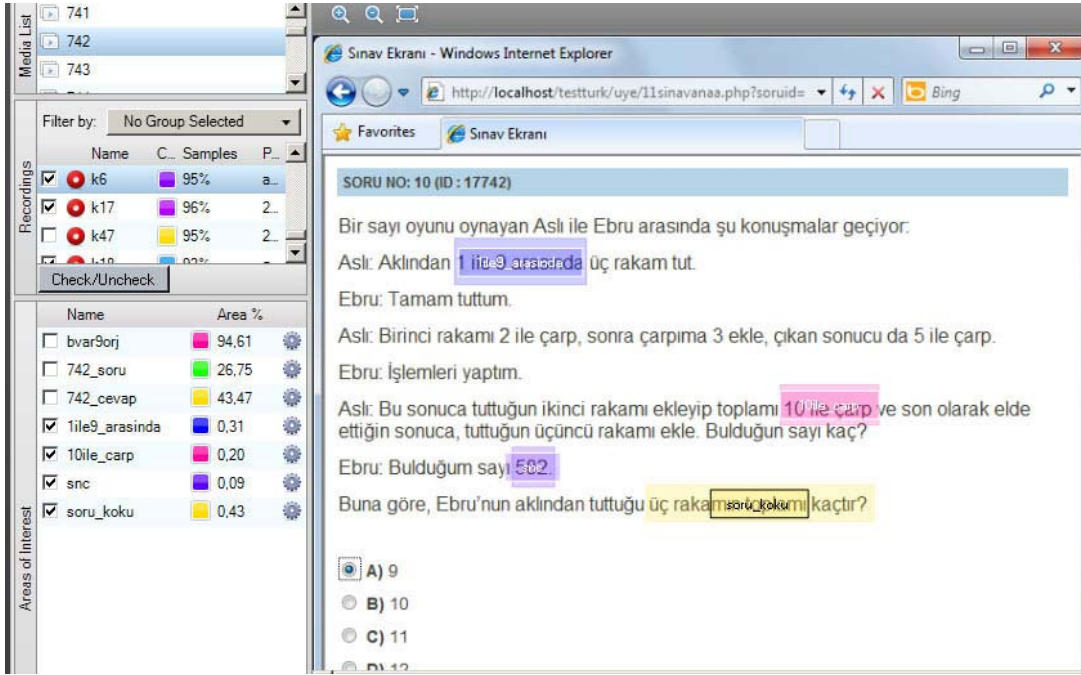
Çizelge 4.4.27. 739 kodlu soruya doğru cevap verenler ile yanlış/boş cevaplayanlara ait 5. ilgi alanı üzerindeki göz hareketi metrikleri Mann-Whitney U testi analiz sonuçları

	tff_739_kalori_miktar	ffd_739_kalori_miktar	fd_739_kalori_miktar	tfd_739_kalori_miktar	fc_739_kalori_miktar	tvd_739_kalori_miktar	vc_739_kalori_miktar
Mann-Whitney U	119,00	118,00	106,50	126,00	125,50	126,00	123,00
Z	-,26	-,30	-,73	,00	-,02	,00	-,11
p	,793	,764	,464	1,00	,985	1,00	,91

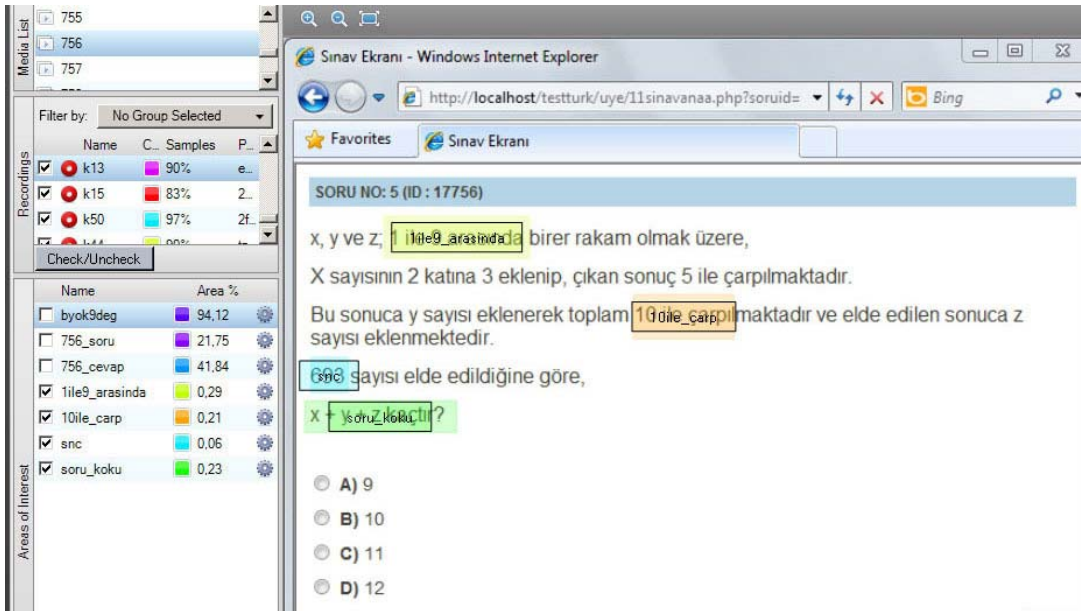
Analiz sonuçlarına göre ilgili değere yapılan göz hareketleri açısından doğru cevaplayanlar ile doğru cevaplamayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamıştır.

4.2.3.3. Bağlam olan – bağlam olmayan sorularının ikiden fazla ilgi alanına göre karşılaştırılması

Farklı sunum biçimlerine göre göz hareketlerinde anlamlı bir farkın olup olmadığının belirlenmesi için bu bölümde bağlam içeren ve bağlam içermeyen iki soru incelenecektir. Birbirine paralel sorulardan oluşan tablo sunumu içeren 742 kodlu soru ile metin sunumu içeren 756 kodlu sorular seçilmiştir. Her iki soruda geçen eşit miktardaki dört ilgi alanı belirlenmiştir. İlgi alanı olarak belirlenen alanlar; “1 ile 9 arasında”, “10 ile çarp” kelimeleri, sonuç değeri ve soru köküdür. Belirtilen ilgi alanları, Şekil 4.7 ve Şekil 4.8'de gösterilmiştir.



Şekil 4.7: 742 kodlu soruya ait dört adet ilgi alanı ekran görüntüsü



Şekil 4.8. 756 kodlu soruya ait dört adet ilgi alanı ekran görüntüsü

Belirlenen ilgi alanlarının hem toplamında hem de alan bazında karşılaştırılabilmesi için göz hareketi metrikleri;

- İlk odaklanmaya kadar geçen süre (tfff),
- Önceki odaklanmalar (fb),
- İlk Odaklanma süresi (ffd),
- Ortalama odaklanma süresi (fd),
- Toplam odaklanma süresi (tfd),
- Odaklanma sayısı (fc),
- Toplam ziyaret süresi (tvd) ve
- Ziyaret sayısı (vc) olarak belirlenmiştir.

İlgi alanlarında göz hareketi metrikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olup olmadığının test edilmesi için 742 ve 756 kod numaralı sorularda dörder ilgi alanından elde edilen 8 adet metriğin toplamlarını temsil eden 8'er adet yeni değişken oluşturulmuştur. Her iki sorunun toplam metriklerinin karşılaştırması için elde edilen toplam metrikleri üzerine normallik testi uygulanmış ve sonuçları Ek 2.54'de verilmiştir. Metrik çiftlerinden en az birisinin normal dağılım göstermemesi sebebiyle Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile tüm katılımcıların değerleri arasında anlamlı farkın olup olmadığı test edilmiştir.

Çizelge 4.5.1. 742-756 kodlu sorulardaki göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tfff_756 - tfff_742	fb_756 - fb_742	ffd_756 - ffd_742	fd_756 - fd_742	tfd_756 - tfd_742	fc_756 - fc_742	tvd_756 - tvd_742	vc_756 - vc_742
Z	-2,083 ^b	-2,352 ^b	-,323 ^c	-,370 ^b	-,880 ^b	-2,083 ^b	-4,920 ^b	-1,410 ^b
p	,037	,019	,747	,712	,379	,037	,001	,158

Analiz sonuçlarına göre ilgi alanlarından elde edilen metrik toplamlarında; ilk odaklanmaya kadar geçen süre, önceki odaklanmalar, odaklanma sayısı ve toplam ziyaret süresi metriklerinde anlamlı farklar gözlenmiştir. Ek 2.55'te verilen frekans dağılım tablosuna göre bağlam içeren soruda ilk odaklanmaya kadar geçen süre ortalama 123,3 saniye iken bağlam içermeyen versiyonunda 79,6 saniyedir. Önceki odaklanmalarda bağlam içeren soruda ortalama 276 adet iken bağlam içermeyen versiyonunda ortalama 185 adettir. Odaklanma sayısında

bağlam içeren 742 kodlu soru ortalama 15,5 iken bağlam içermeyen versiyonu olan 756 kodlu soru 11,5 adettir. Toplam ziyaret süresinde ise sorular arasında ortalama 9 saniye ve 4,3 saniye gibi büyük bir fark meydana gelmiştir.

Analizlerin her iki soruyu da doğru yapanlar ve bir soruyu doğru diğerini yanlış yapanlar bakımından yapılması, tartışmanın daha iyi yapılabilmesine de olanak sağlayacaktır. Bu nedenle her iki soruyu da yanlış yapan 1 kişinin verisi silinerek her iki soruyu da doğru cevaplayan 35 kişi ve birini doğru, diğerini yanlış cevaplayan 5 kişi üzerinden analiz yapılacaktır.

Her iki soruyu da doğru cevaplayanlara ait Ek 2.56'daki normal dağılım tablosu incelendiğinde normal dağılım gösteren metrik çiftinin bulunmaması nedeniyle tüm metriklere Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.5.2. 742-756 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayan 35 kişinin göz hareketi metrik toplamları Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tfff_756 - tfff_742	fb_756 - fb_742	ffd_756 - ffd_742	fd_756 - fd_742	tfd_756 - tfd_742	fc_756 - fc_742	tvd_756 - tvd_742	vc_756 - vc_742
Z	-2,047 ^a	-2,277 ^a	-,328 ^a	-,598 ^a	-1,122 ^a	-2,216 ^a	-4,652 ^a	-1,551 ^a
p	,041	,023	,743	,550	,262	,027	,001	,121

Analiz sonucunda her iki soruyu da doğru olarak cevaplayan kişilerden elde edilen göz hareketleri arasında toplam metrikler açısından anlamlı fark olduğu görülmektedir. Ek 2.57'deki tablo incelendiğinde; ilk odaklanmaya kadar geçen süre bağlam içeren soruda ortalama 128,6 iken bağlam içermeyen versiyonunda 76,4'tür. Önceki odaklanmaların sayısı ortalama 278'den 176'ya; odaklanma sayısı ortalama 15'ten 11'e; toplam ziyaret süresi de ortalama 8,6'dan 4,1'e gerilemiştir. Özet olarak tüm katılımcıların metriklerinde olduğu gibi sadece doğru cevap verenlerin metriklerinde de bağlam içeren soruda içermeyen versiyonuna göre anlamlı olarak yüksek çıkmıştır.

Sorulardan birine doğru, diğerine yanlış cevap verenler arasında anlamlı farkın olup olmadığının belirlenmesi amacıyla da bu koşula uyan 5 kişinin metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi ile incelenmiştir.

Çizelge 4.5.3. 742-756 kodlu soruların birini doğru, diğerini yanlış cevaplayan 5 kişinin göz hareketi metrik toplamları Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tfff_756 - tfff_742	fb_756 - fb_742	ffd_756 - ffd_742	fd_756 - fd_742	tfd_756 - tfd_742	fc_756 - fc_742	tvd_756 - tvd_742	vc_756 - vc_742
Z	-2,047 ^a	-2,277 ^a	-,328 ^a	-,598 ^a	-1,122 ^a	-2,216 ^a	-4,652 ^a	-1,551 ^a
p	,041	,023	,743	,550	,262	,027	,001	,121

Analiz sonucunda metrikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark çıkmıştır. Frekans dağılım tablosuna göre ilk odaklanmaya kadar geçen süre bağlam içeren soruda 106,9 iken bağlam içeren soruda 120,7'ye yükselmiştir. Sadece bu metrikte anlamlı artış meydana gelirken diğer metriklerde her iki soruya da doğru cevap verenlerin metriklerinde olduğu gibi azalma göstermiştir. Önceki odaklanmalarda ortalama 274'ten 246'ya düşüş meydana gelmiştir. Odaklanma sayısında 19'dan 13'e ve toplam ziyaret süresinde de ortalama 11,1'den 6,6'ya anlamlı olarak azalmıştır.

Her iki soruyu da doğru cevaplayan ve sorulardan birini doğru cevaplayan grupların metriklerinin karşılaştırılması amacıyla 8 adet fark metriği oluşturularak, normal dağılım gösterenler bağımsız gruplar t-testi ile normal dağılım göstermeyenler ise Mann Whitney U testi ile analiz edilmişlerdir.

Çizelge 4.5.4. 742-756 kodlu sorulardaki fark metriklerinde 2 grup için gerçekleştirilen bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları

	F	t	df	p
fark_ffd	,09	1,53	38	,136
fark_tfd	,42	,61	38	,548
fark_fc	4,63	-,10	38	,921
fark_tvd	,02	,14	38	,889
fark_vc	3,01	,05	38	,959

Çizelge 4.5.5. 742-756 kodlu sorulardaki fark metriklerinde 2 grup için gerçekleştirilen Mann-Whitney U testi analiz sonuçları

	fark_tfff	fark_fb	fark_fd
Mann-Whitney U	82,00	85,50	74,50
Z	-,23	-,08	-,53
p	,822	,935	,595

Bulgularda, her iki soruyu da doğru cevaplayan ve sorulardan birini doğru cevaplayan grupların fark metrikleri arasında ise anlamlı bir fark çıkmamıştır.

Farklı sunum biçimleri arasında detaylı bir karşılaştırma yapmak açısından her bir sorudaki dört adet ilgi alanı bazında karşılaştırmak faydalı olacaktır. Bu amaçla her iki soruya da doğru cevap veren 35 kişinin verileri analize alınmıştır.

İlgi alanı 1 : “10 ile çarp”

Ek 2.61’deki normal dağılım tablosu incelendiğinde her iki soruya da doğru cevap verenlerin bu sözcük üzerinde gerçekleştirdiği göz hareketlerinde normal dağılım olmadığı görüldüğünden Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmişlerdir.

Çizelge 4.5.6. 742-756 kodlu sorularda 1. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ttff_756 _10carp - ttff_742 _10carp	fb_756 _10carp - fb_742 _10carp	ffd_756 _10carp - ffd_742 _10carp	fd_756 _10carp - fd_742 _10carp	tfd_756 _10carp - tfd_742 _10carp	fc_756 _10carp - fc_742 _10carp	tvd_756 _10carp - tvd_742 _10carp	vc_756 _10carp - vc_742 _10carp
Z	-3,120 ^a	-3,256 ^a	-,013 ^a	-1,025 ^a	-,102 ^a	-,422 ^b	-,125 ^a	-,070 ^a
p	,002	,001	,990	,305	,918	,673	,900	,944

Analiz sonuçlarına göre ilk odaklanmaya kadar geçen süre ve önceki odaklanmalar metriklerinde anlamlı farkın olduğu görülmüştür. Ek 2.62’deki frekans tablosuna göre bağlam içeren soruda ilk odaklanmaya kadar geçen süre ortalama 43 saniye iken bağlam içermeyen soruda ortalama 19,4 saniyedir. Önceki odaklanmaların sayısı ise bağlam içeren soruda ortalama 95 adet iken bağlam içermeyen soruda ortalama 41’dir.

İlgi alanı 2 : “1 ve 9 arasında”

Ek 2.61’deki normal dağılım tablosu incelendiğinde her iki soruya da doğru cevap verenlerin bu sözcük üzerinde gerçekleştirdiği göz hareketlerinde sadece ilk odaklanma süresi metriğinde normal dağılım yoktur. Diğer tüm metrik çiftlerinde normal dağılım olduğundan bağımlı gruplar t-testi ile analiz edilmişlerdir.

Çizelge 4.5.7. 742-756 kodlu sorularda 2. ilgi alanından elde edilen ilk odaklanma süresi metriği Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ffd_756_1ve9 - ffd_742_1ve9
Z	-,692 ^a
p	,489

Çizelge 4.5.8. 742-756 kodlu sorularda 2. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları

Çiftler	Farkın Ortalaması	Farkın Standart Sapma	t	df	p
tff_742_1ve9 tff_756_1ve9	,99	27,21	,20	29	,843
fb_742_1ve9 fb_756_1ve9	2,00	54,62	,20	29	,842
fd_742_1ve9 fd_756_1ve9	-,04	,23	-,96	29	,344
tfd_742_1ve9 tfd_756_1ve9	-,17	1,72	-,54	29	,594
fc_742_1ve9 fc_756_1ve9	,07	4,35	,08	29	,934
tvd_742_1ve9 tvd_756_1ve9	-,20	1,74	-,64	29	,528
vc_742_1ve9 vc_756_1ve9	,30	3,15	,52	29	,606

Elde edilen sonuçlara göre her iki soruya da doğru cevap verenlerin bu sözcük üzerinde yaptığı hareketlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir.

İlgi alanı 3: “Sonuç”

Ek 2.61’deki normal dağılım tablosu incelendiğinde her iki soruya da doğru cevap verenlerin bu değer üzerinde gerçekleştirdiği göz hareketlerinde ilk odaklanma süresi, odaklanma sayısı ve ziyaret sayısı metriklerinde normal dağılım yoktur. Normal dağılım gösteren metrikler bağımlı gruplar t-testi; normal dağılım göstermeyenler ise Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmişlerdir.

Çizelge 4.5.9. 742-756 kodlu sorularda 3. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları

Çiftler	Farkın Ortalaması	Farkın Standart Sapması	t	df	p
tff_742_sonuc tff_756_sonuc	6,20	34,68	,78	18	,446
fb_742_sonuc fb_756_sonuc	23,11	76,70	1,31	18	,206
fd_742_sonuc fd_756_sonuc	-,13	,21	-2,70	18	,015
tfd_742_sonuc tfd_756_sonuc	-,31	,78	-1,74	18	,099
tvd_742_sonuc tvd_756_sonuc	-,32	,79	-1,78	18	,093

Çizelge 4.5.10. 742-756 kodlu sorularda 3. ilgi alanından elde edilen ilk odaklanma süresi metriği Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ffd_756_sonuc ffd_742_sonuc	fc_756_sonuc fc_742_sonuc	vc_756_sonuc vc_742_sonuc
Z	-1,329 ^a	-,291 ^a	-,185 ^a
p	,184	,771	,853

Elde edilen sonuçlara göre bu değer üzerinde sadece odaklanma süresi metriğinde anlamlı fark meydana gelmiştir. Bağlam içeren sorudaki sonuç değerine yapılan ortalama odaklanma süresi 0,3 saniye iken aynı sorunun bağlam içermeyen versiyonunda sonucu gösteren değere yapılan ortalama odaklanma süresi ise 0,39 saniyedir.

İki soruya da doğru cevap veren katılımcılar sorudaki sonucu gösteren değere bağlam içermeyen versiyona göre bağlam içeren soruda istatistiksel olarak daha uzun süre odaklanma yapmışlardır.

4.2.3.4. Grafik – tablo sunum biçiminin ikiden fazla ilgi alanına göre karşılaştırılması

Bu bölümde farklı sunum biçimlerine göre göz hareketlerinde anlamlı bir farkın olup olmadığının belirlenmesi için birbirine paralel olan 766 ve 752 kodlu sorular seçilmiştir.

766 kodlu soru ALES sınavında çıkmış grafik sunumu içeren ve grafiğin üzerindeki değerlerin yorumlanmasıyla yüzde hesaplaması gerektiren bir sorudur. 752 kodlu soru ise aynı sorunun tablo sunum biçimine sahip versiyonudur. İlgili tablo sunumuna benzer olan ve sınavda çıkan referans soru Ek-1'de verilmiştir. İlgili alanları ise Şekil 4.9 ve Şekil 4.10'da gösterilmiştir.

Media List: 764, 765, 766, 767

Filter by: No Group Selected

Recordings:

Name	C.	Samples	P.
<input checked="" type="checkbox"/> k6		97%	a...
<input checked="" type="checkbox"/> k17		96%	2...
<input checked="" type="checkbox"/> k47		95%	2...
<input checked="" type="checkbox"/> k18		93%	g...
<input checked="" type="checkbox"/> k41		94%	si...

Check/Uncheck

Areas of Interest:

Name	Area %
<input type="checkbox"/> grafik5orj	94,04
<input type="checkbox"/> 766_soru	30,13
<input type="checkbox"/> 766_cevap	41,61
<input checked="" type="checkbox"/> 40-100	0,29
<input checked="" type="checkbox"/> alim-satim	0,32
<input checked="" type="checkbox"/> yillar	0,73

SORU NO: 14 (ID : 17766)

Yukarıdaki grafik bir ülkenin 1999 – 2004 yılları arasındaki dış alım ve dış satım değerlerini göstermektedir.

Bu ülkenin 2004 yılı dış satımı altı yıllık toplam dış satımının yüzde kaçını oluşturmaktadır?

A) 25

B) 28,5

C) 30,5

D) 35

Şekil 4.9. 766 kodlu soruya ait üç adet ilgi alanı ekran görüntüsü

Media List: 751, 752, 753, 754, 755

Filter by: No Group Selected

Recordings:

Name	C.	Samples	P.
<input checked="" type="checkbox"/> k13		90%	e...
<input checked="" type="checkbox"/> k15		83%	2...
<input checked="" type="checkbox"/> k50		97%	2f...
<input checked="" type="checkbox"/> k44		90%	ta...
<input checked="" type="checkbox"/> k38		93%	s...

Check/Uncheck

Areas of Interest:

Name	Area %
<input type="checkbox"/> tablo5deg	95,21
<input type="checkbox"/> 752_soru	34,52
<input type="checkbox"/> 752_cevap	42,67
<input checked="" type="checkbox"/> 40-100	0,97
<input checked="" type="checkbox"/> alim-satim	0,62
<input checked="" type="checkbox"/> yillar	1,48

SORU NO: 15 (ID : 17752)

Aşağıdaki tabloda bir ülkenin 1999 – 2004 yılları arasındaki dış alım ve dış satım değerlerini göstermektedir.

Yıllar	Dış Alım	Dış Satım
	(Milyon Dolar)	(Milyon Dolar)
1999	40	20
2000	50	20
2001	50	40
2002	40	30
2003	70	40
2004	100	50

Bu ülkenin 2003 yılı dış satımı altı yıllık toplam dış satımının yüzde kaçını oluşturmaktadır?

Şekil 4.10. 752 kodlu soruya ait üç adet ilgi alanı ekran görüntüsü

Her iki soruda geçen eşit miktardaki 3 ilgi alanı şekillerde görüldüğü gibi belirlenmiştir. İlgi alanı olarak belirlenen bu alanlar; 1999-2004 yılları aralığını kapsayan kısım, “dış alım – dış satım” metni ve dış alıma ait 40-100 arasındaki değerlerdir.

Belirlenen ilgi alanlarının hem toplamında hem de alan bazında karşılaştırılabilmesi için belirlenen göz hareketi metrikleri;

- İlk odaklanmaya kadar geçen süre (tff),
- Önceki odaklanmalar (fb),
- İlk Odaklanma süresi (ffd),
- Ortalama odaklanma süresi (fd),
- Toplam odaklanma süresi (tfd),
- Odaklanma sayısı (fc),
- Toplam odaklanma süresi (tvd) ve
- Ziyaret sayısı (vc) olarak belirlenmiştir.

Belirlenen ilgi alanlarında göz hareketleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olup olmadığının test edilmesi için 766 ve 752 kod numaralı sorularda bahsedilen 3 ilgi alanından elde edilen 8 adet metriğin toplamlarını temsil eden 8'er adet metrik toplamları değişkenleri oluşturulmuştur.

Her iki sorunun toplam metriklerinin karşılaştırması için elde edilen değişkenler üzerine normallik testi uygulanmış ve sonuçları Ek 2.63'de verilmiştir. Bu bölümde tüm katılımcılara ait veriler kullanılmıştır. Normal dağılım tablosuna göre sadece odaklanma süresi metrikleri normal dağılıma sahip olduğundan bağımlı gruplar t-testi ile; normal dağılıma sahip olmayan diğer metrikler ise Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiştir.

Çizelge 4.6.1. 752-766 kodlu sorularda tüm katılımcıların odaklanma süresi metriğinin bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları

	Farkın Ortalaması	Farkın Standart Sapması	t	df	p
fd_752 - fd_766	-,16	,49	-1,99	39	,053

Çizelge 4.6.2. 752-766 kodlu sorularda tüm katılımcıların göz hareketi metriklerinin Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tff_766 tff_752	fb_766 fb_752	ffd_766 ffd_752	tfd_766 tfd_752	fc_766 fc_752	tvd_766 tvd_752	vc_766 vc_752
p	,006	,002	,168	,259	,001	,001	,001

Tüm katılımcıların aynı sorunun grafik ve tablo sunum biçiminde gerçekleştirdiği göz hareketlerine ait metriklerin toplamları karşılaştırılmış ve sonuçta ilk odaklanmaya kadar geçen süre, önceki odaklanmalar, odaklanma sayısı, toplam ziyaret süresi ve ziyaret sayısı metrikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farkların olduğu görülmüştür. Ek 2.64'deki frekans dağılım tablosu incelendiğinde; 766 kodlu grafik sunumunda ilk odaklanmaya kadar geçen süre toplamları ortalama 38,6 saniye iken 752 kodlu tablo sunumunda 27,8 saniyedir. Önceki odaklanmaların toplamı grafik sunumunda ortalama 103,5 adet iken tablo sunumunda ortalama 66,5'tur. İlk odaklanma süresi ile toplam odaklanma süreleri arasında anlamlı bir fark yoktur fakat odaklanma sayılarında anlamlı fark vardır. Grafik sunumundaki odaklanma sayısı ortalama 24,9 adet iken tablo sunumunda ortalama 17,5 adettir. Alanlara yapılan tüm ziyaretlerin toplam süresi arasında da fark vardır. Grafik sunumunda ortalama 5,3 saniye iken tablo sunumunda ortalama 43 saniyedir. Ziyaret sayısı ise grafik sunumunda ortalama 7,5 adet iken tablo sunumunda ortalama 12,5 adettir.

Aynı analizin soruların ikisine de doğru cevaplayanlar, ikisini de yanlış cevaplayanlar ve birini doğru diğerini yanlış cevaplayanlar açısından karşılaştırılması farklı sonuçlar verebileceğinden soruların her ikisini de yanlış yapan 1 kişinin verisi çıkarılarak diğer iki grupta analiz tekrarlanmıştır.

Ek 2.65'deki her iki soruyu da doğru cevaplayanlara ait ilgi alanlarındaki metrik değerleri toplamları normal dağılım tablosu incelendiğinde odaklanma süresi ve önceki odaklanmalar metriklerinde normal dağılım görüldüğünden bağımlı gruplar

t-testi ile diğer metrikler ise normal dağılım olmadığından Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiştir.

Çizelge 4.6.3. 752-766 kodlu sorularda her iki soruya da doğru cevap verenlere ait göz hareketi metrik toplamlarının bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları

Çiftler	Farkın Ortalaması	Farkın Standart Sapması	t	df	p
fd_752 - fd_766	-,17	,55	-1,55	25	,133
fb_752 - fb_766	-35,31	61,61	-2,92	25	,007

Çizelge 4.6.4. 752-766 kodlu sorularda her iki soruya da doğru cevap verenlere ait göz hareketi metrik toplamlarının Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ttff_766 - ttff_752	ffd_766 - ffd_752	tfd_766 - tfd_752	fc_766 - fc_752	tvd_766 - tvd_752	vc_766 - vc_752
p	,041	,269	,694	,001	,001	,004

Analiz sonuçlarına göre her iki soruyu da doğru cevaplayan katılımcılara ait metrik toplamları arasında önceki odaklanmalar, ilk odaklanmaya kadar geçen süre, odaklanma sayısı, toplam ziyaret süresi ve ziyaret sayısı metriklerinde istatistiksel olarak anlamlı farklar ortaya çıkmıştır.

Ek 2.66'daki tablo incelendiğinde; her iki soruyu da doğru cevaplayan 26 katılımcının ilk odaklanmalara kadar geçen süre toplamları grafik sunumunda ortalama 40,1 saniye iken tablo sunumunda ortalama 25,4 saniyedir. Önceki odaklanmaların toplamı grafik sunumunda ortalama 96,7 iken tablo sunumunda ortalama 55,5'tir. Odaklanma sayısı 20,8'den 14,5'e gerilerken, toplam ziyaret süresi ortalama 5'ten 34,1'e; ziyaret sayısı ise ortalama 3,2'den 7'ye yükselmiştir.

Sorulardan sadece bir tanesi doğru cevaplayan 14 kişi bulunmaktadır. Bu kişilere ait metrik toplamları arasında anlamlı fark olup olmadığının belirlenmesi için Ek 2.67'deki normal dağılım tablosu incelenmiştir. Tabloya göre ilk odaklanmaya kadar geçen süre, odaklanma sayısı, toplam ziyaret süresi ve ziyaret sayısı metrikleri normal dağıldığından bağımlı gruplar t-testi ile; normal dağılım göstermeyen diğer metrikler ise Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiştir.

Çizelge 4.6.5. 752-766 kodlu sorularda sadece birine doğru cevap verenlere ait göz hareketi metrik toplamalarının bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları

Çiftler	Farkın Ortalaması	Farkın Standart Sapması	t	df	p
ttff_752 - ttff_766	-14,96	26,90	-2,08	13	,058
fc_752 - fc_766	-9,63	4,40	-8,18	13	,001
tvd_752 - tvd_766	45,94	14,44	11,91	13	,001
vc_752 - vc_766	7,00	10,04	2,61	13	,022

Çizelge 4.6.6. 752-766 kodlu sorularda sadece birine doğru cevap verenlere ait göz hareketi metrik toplamalarının Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	fb_766 - fb_752	ffd_766 - ffd_752	fd_766 - fd_752	tfd_766 - tfd_752
Z	-1,992 ^b	-,754 ^b	-1,287 ^b	-1,256 ^c
p	,046	,451	,198	,209

Analiz sonuçlarına göre sorulardan sadece birini doğru olarak cevaplayan katılımcıların metrikler toplam değerleri arasında; odaklanma sayısı, toplam ziyaret süresi, ziyaret sayısı ve önceki odaklanmalar açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktadır. Ek 2.68'deki sorulardan sadece birini doğru yapanlara ait metrik toplamaları frekans dağılım tablosu incelendiğinde odaklanma sayısının grafik sunumunda ortalama 31 adet iken tablo sunumunda 19,5 olduğu görülmektedir. Toplam ziyaret süresi ise bu grupta grafik sunumunda ortalama 5,7 saniye iken tablo sunumunda ortalama 53,8 saniyedir. Alanlara yapılan ziyaret sayıları grafik sunumunda ortalama 9,5 iken tablo sunumunda ortalama 15,5'tir. Önceki odaklanmalar ise grafik sunumunda ortalama 130, tablo sunumunda ise ortalama 71'dir.

Yukarıdaki tablolar incelendiğinde her iki soruyu doğru cevaplayanlar ve sorulardan sadece bir tanesini doğru cevaplayanlara ait metriklerde istatistiksel olarak anlamlı farklar olduğu görülmektedir. Ancak bu durumun istatistiksel olarak iki gruba ait metrikler arasında da anlamlı farkı gösterip göstermediğinin test edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla; 752 ve 766 kodlu sorulardaki ilgi alanları toplamından elde edilen her bir metriğin birbirinden farkı alınarak belirtilen sekiz metrik için yine sekiz adet "fark" metriği oluşturulmuştur. Elde edilen fark değerleri arasında istatistiksel olarak fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla Shapiro-

Wilk normallik testi uygulanmıştır. Ek 2.69'da elde edilen sonuçlara göre belirtilen 2 grup verileri arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla normal dağılım göstermeyen iki metrik için Mann-Whitney U; normal dağılım gösteren altı fark metriği için ise bağımsız gruplar t-testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.6.7. 752-766 kodlu sorulardaki fark metriklerinde 2 grup için gerçekleştirilen bağımsız gruplar t-testi analiz sonuçları

	t	df	p
fark_tff	-,03	38	,979
fark_fb	,32	38	,749
fark_fd	-,19	38	,854
fark_tfd	-,89	38	,379
fark_fc	1,49	38	,145
fark_vc	-,90	38	,373

Çizelge 4.6.8. 752-766 kodlu sorulardaki fark metriklerinde 2 grup için gerçekleştirilen Mann-Whitney U testi analiz sonuçları

	fark_ffd	fark_tvd
Mann-Whitney U	180,00	93,00
Z	-,06	-2,52
p	,955	,012

Sonuçta her iki soru için de dörder ilgi alanından elde edilen metriklerin toplamları karşılaştırılmış; her iki soruyu da doğru cevaplayanlar ve sorulardan sadece birini doğru cevaplayanlar olmak üzere iki farklı grupta da birbirinden farklı metrikler arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür. Bu farkın tüm metrikler için aynı olup olmadığı da ayrıca test edilmiştir ve fark metriklerinden sadece toplam ziyaret süresinde anlamlı fark bulunmuştur. Farklı sunum biçimleri arasında detaylı bir karşılaştırma yapmak açısından her bir sorudaki üç adet ilgi alanını birbiriyle karşılaştırmak faydalı olacaktır. Bu karşılaştırma yapılırken, daha sağlıklı bir tartışma yapabilmek amacıyla her iki soruya da doğru cevap veren 26 kişinin verileri kullanılmıştır.

İlgi alanı 1: "40-100"

Birinci ilgi alanı olan 40-100 arasındaki değerler; 766 kodlu soruda grafiğin y-ekseni üzerindedir. 752 kodlu soru olan tablo sunumunda ise tablonun 2. sütununda "Dış Alım" başlığının altındadır.

Her iki soruya da doğru cevap verenlerin ilgili bölgelere yaptığı göz hareketlerini karşılaştırmak amacıyla iki soruda da mevcut değerler birer ilgi alanı ile belirlenmiştir. Katılımcıların bu alanlara yaptığı metrikleri karşılaştırmak amacıyla Ek 2.70'deki her iki soruyu da doğru cevaplayanlara ait göz metriklerinin normal dağılım tablosu incelenmiştir. İlk odaklanmaya kadar geçen süre, önceki odaklanma sayısı ve ilk odaklanma süresi metrikleri normal dağılım gösterdiğinden; bağımlı gruplar t-testi ile normal dağılım göstermeyen diğer metrikler ise Wilcoxon işaretli sıralar testleri ile analiz edilmiştir.

Çizelge 4.6.9. 752-766 kodlu sorularda 1. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları

	Farkın Ortalaması	Farkın Standart Sapması	t	df	p
ttff_752_40_100 ttff_766_40_100	-17,26	16,15	-4,00	13	,002
fb_752_40_100 fb_766_40_100	-39,14	28,71	-5,10	13	,001
ffd_752_40_100 ffd_766_40_100	,09	,34	,99	13	,338

Çizelge 4.6.10. 752-766 kodlu sorularda 1. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	fd_766_40_100 fd_752_40_100	fd_766_40_100 fd_752_40_100	fc_766_40_100 fc_752_40_100	tvd_766_40_100 tvd_752_40_100	vc_766_40_100 vc_752_40_100
Z	-,283 ^b	-1,475 ^b	-1,914 ^b	-1,538 ^b	-1,476 ^b
p	,777	,140	,056	,124	,140

Analiz sonucunda tablo ve grafik sunumda 40-100 değerlerinin bulunduğu bölgeye yapılan göz hareketlerinden; ilk odaklanmaya kadar geçen süre ve önceki odaklanma sayısı metriklerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş, diğer metriklerde ise anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir. Ek 2.71'deki frekans dağılım tablosu incelendiğinde; grafik sunumunda ilk odaklanmaya kadar geçen ortalama süre 23,4 saniye iken, tablo sunumunda bu süre sadece 8,3 saniyedir. Önceki odaklanma sayısına bakıldığında grafik sunumunda ortalama 55 adet odaklanma yapılırken tablo sunumunda ise sadece 20 odaklanma yapılmıştır.

İlgi alanı 2: “Dış alım – Dış satım”

İkinci ilgi alanı olarak ise “dış alım – dış satım” başlıkları belirlenmiştir. Bu metin grafik sunumunda; grafiğin sağ tarafında siyah ve beyaz sütunların ne ifade ettiğini gösterecek şekilde açıklama olarak yer almaktadır. Tablo sunumunda ise tablonun ilk satırındaki başlıkları oluşturmaktadır.

Sorulara doğru yanıt verenlerden elde edilen göz hareketi metriklerinde iki sorudaki bu ilgi alanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla Ek 2.70’deki tabloda verilen normallik dağılımı incelenmiştir. Sadece ilk odaklanmaya kadar geçen süre ve önceki odaklanma sayısı metrikleri normal dağılım göstermediğinde Wilcoxon işaretli sıralar testi ile, diğer metrikler ise normal dağılıma sahip olduğundan bağımlı gruplar t-testi ile analiz edilmiştir.

Çizelge 4.6.11. 752-766 kodlu sorularda 2. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları

Çiftler	Farkın Ortalaması	Farkın Standart Sapması	t	df	p
ffd_752_alim_satım ffd_766_alim_satım	-,52	,85	-2,68	18	,015
fd_752_alim_satım fd_766_alim_satım	-,32	,37	-3,77	18	,001
tfd_752_alim_satım tfd_766_alim_satım	-,75	1,73	-1,89	18	,075
fc_752_alim_satım fc_766_alim_satım	,74	3,57	,90	18	,380
tvd_752_alim_satım tvd_766_alim_satım	-,75	1,72	-1,89	18	,074
vc_752_alim_satım vc_766_alim_satım	-,32	2,65	-,52	18	,609

Çizelge 4.6.12. 752-766 kodlu sorularda 2. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ttff_766_alim_satım ttff_752_alim_satım	fb_766_alim_satım fb_752_alim_satım
Z	-1,932 ^b	-1,983 ^b
p	,053	,047

Analiz sonuçlarına göre ilk odaklanma süresi, ortalama odaklanma süresi ve önceki odaklanma sayısı metriklerinde istatistiksel olarak anlamlı farkın olduğu, diğer metriklerde ise anlamlı bir farkın bulunmadığı görülmektedir. Ek 2.71’deki frekans dağılım tablosuna göre; belirlenen bu bölgeye yapılan ilk odaklanmaya kadar geçen süre grafik sunumunda 14,8 saniye; tablo sunumunda ise 6,4

saniyedir. Bölgeye yapılan her bir odaklanmanın ortalama süresi ise grafik sunumunda ortalama 0,6 saniye; tablo sunumunda ise 0,38 saniyedir. Bu değer arasındaki fark; katılımcıların tablo sorularındaki başlığı daha kolay anlamlandırabildiklerini; grafik sunumunda sağ tarafa verilen açıklamaları ise anlamlandırmakta daha güçlü olduklarını göstermektedir. Önceki odaklanmalara bakıldığında ise ilgi alanına odaklanmalar gerçekleşene kadar grafik sunumunda ortalama 55 adet odaklanma yapılmıştır. Tablo sunumunda ise bu değer ortalama 15,5'tir.

İlgi alanı 3: yıllar

766 kodlu grafik sunumunda 1999-2004 yılları arasındaki değerleri gösteren ilgi alanı grafiğin x-ekseni üzerindedir. 752 kodlu tablo sunumunda ise tablonun 1. sütununda dikey olarak tanımlanmıştır.

Hem grafik hem de tablo biçimindeki sunuma doğru cevap veren katılımcıların göz hareketi metriklerinin karşılaştırılması amacıyla Ek 2.70'deki normal dağılım tablosu incelenmiştir. Buna göre; normal dağılım gösteren ortalama odaklanma süresi, toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı ve toplam ziyaret süresi metrikleri bağımlı gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Normal dağılım göstermeyen ilk odaklanmaya kadar geçen süre, önceki odaklanma sayısı, ilk odaklanma süresi ve ziyaret sayısı metrikleri ise Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmişlerdir.

Çizelge 4.6.13. 752-766 kodlu sorularda 3. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları

	Farkın Ortalaması	Farkın Standart Sapması	t	df	p
fd_752_yillar fd_766_yillar	-,05	,18	-1,25	21	,226
tfd_752_yillar tfd_766_yillar	,08	2,99	,123	21	,903
fc_752_yillar fc_766_yillar	1,32	6,24	,99	21	,333
tvd_752_yillar tvd_766_yillar	,11	3,06	,16	21	,871

Çizelge 4.6.14. 752-766 kodlu sorularda 3. ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tff_766_yillar - tff_752_yillar	fb_766_yillar - fb_752_yillar	ffd_766_yillar - ffd_752_yillar	vc_766_yillar - vc_752_yillar
Z	-1,477 ^b	-1,364 ^b	,001 ^c	-1,131 ^d
p	,140	,173	1,00	,258

Analiz sonuçlarına göre; yılların bulunduğu ilgi alanından elde edilen göz hareketi metrikleri arasında grafik ve tablo sunumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmemiştir.

4.3. Cevapların Doğruluklarının Yordanmasını Sağlayan Göz Hareketlerinin Belirlenmesi

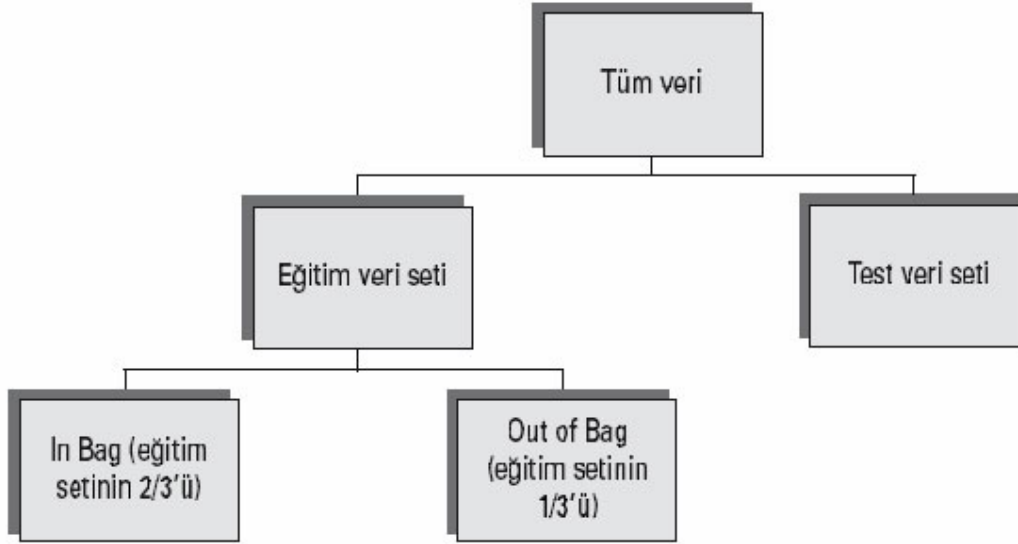
Son yıllarda istatistiksel araştırmalarda verilerin analizinde en çok kullanılan yöntemlerden birisi de rasgele orman (random forest) yöntemidir. Bu yöntemin eğitim araştırmalarında kullanılması da yeni yeni ortaya çıkmaktadır. En önemli avantajı çok gerekli olmasına rağmen, eğer araştırmacı boyut indirgeme analizini yapmazsa rasgele orman algoritması çok sayıdaki göz hareketine ait veriyi kullanarak iyi bir sınıflama ve tahmin algoritması oluşturabilir. Rasgele orman birçok (binlerce) karar ağacından meydana gelen bir yapıdır. Bu analiz sırasında rasgele ormandaki her bir ağaç için rasgele seçerek yerine koyma yöntemiyle veri setinden örneklem seçilir ve seçilen verilerin 2/3'ü ağaç oluşturmak için kullanılır ve bir sınıflama yapar (Şekil 4.11). Bu sınıflamalar “oy (vote)” alır. Rasgele orman algoritması ise “orman” içindeki tüm ağaçlardan en çok oy alanı seçer ve onun sınıflamasını kullanır. Düşük hata oranına sahip ağaç daha iyi sınıflayıcıdır (Coşgun & Karaağaoğlu, 2011).

Rasgele ormanın bazı avantajları şu şekildedir:

1. Rasgele ormanda aşırı uyum olmaz.
2. İstedığınız kadar ağaç türetebilirsiniz.
3. Hızlı bir algoritmadır.
4. Elde edilen rasgele orman diğer veri setlerinde kullanılmak üzere saklanabilir.

5. Eksik veri analizlerinde çok etkili bir yöntemdir, doğru sınıflama oranı eksik veriler olsa da devam eder.

6. Binlerce veri herhangi bir eleme yapmadan kullanılabilir.



Şekil 4.11. Rasgele orman yönteminde tüm veri setinin dağılımı

Bu araştırmada rasgele orman (random forest) yöntemi, hangi göz hareketi değişkenlerinin bir sorunun doğru veya yanlış cevaplanacağını yordamasında kullanılmaktadır. Yani katılımcıların gerçekleştirdiği göz hareketleri temel alınarak hangi sunum biçiminde, hangi göz hareketinin önemli olduğu ve o sorunun doğru veya yanlış cevaplanmasının önceden belirlenebilmesi için göz hareketlerinin önem sırasına göre tespit edilmesini sağlamaktadır. Rasgele orman yönteminin uygulanabilmesi en az iki sınıflandırmanın verilerde kullanılması gerekmektedir. Çünkü yordama işleminin (predict etme) gerçekleşebilmesi için iki veya daha fazla sınıf gerekmektedir. Örneğin soru doğru cevaplandı (1) veya yanlış cevaplandı (0) gibi... Karar ağaçlarının bu tahminde bulunması ve bu tahminin doğruluk yüzdesinin belirlenebilmesi için de doğru ve yanlış verilen cevap sayısının ilgili madde için birbirine yakın olması ön koşuldur. Ancak bu durumda bir cevabın yanlış veya doğru olduğu öngörülebilir ve bunu yordamadaki doğruluk yüzdesi hesaplanabilir. Bu sebeple katılımcılara her iki sınavda sunulan toplam 32 sorudan, bu koşulu sağlayan 14 adet soru üzerinde rasgele orman yöntemi uygulanabilmiştir.

Soruya doğru veya yanlış cevap verilmesini yordamada kullanılacak olan göz hareketi metrikleri ise;

- İlk odaklanma süresi
- Toplam odaklanma süresi
- Odaklanma sayısı
- Ziyaret süresi
- Fare tıklama sayısı
- İlk fare tıklamasına kadar geçen süre olarak belirlenmiştir.

737 kodlu sorunun rasgele orman yöntemi ile analiz edilmesi

Soru, denklem kurma sorusunun metin olarak sunulmuş bir biçimdir ve kalem ile çözüm gerektiren bir sorudur. Rasgele orman yöntemi uygulandığında ilk odaklanmaya kadar geçen süre, fare tıklama sayısı ve odaklanma sayısı metrikleri; bu soruyu cevaplayanların doğru veya yanlış/boş cevaplama tahmin etmedeki en önemli değişkenlerdir. Toplam odaklanma süresi ise doğru cevabı yordamada en düşük öneme sahiptir. Tüm metriklerin cevabı yordamadaki doğruluk yüzdesi ise %59'dur.

Çizelge 4.7.1. 737 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları

Göz Hareketi Metrikleri	Yordama Yüzdesi	Önem Sırası
İlk fare tıklamasına kadar geçen süre	100	1,000
Fare tıklama sayısı	78	0,777
Odaklanma sayısı	78	0,775
Ziyaret süresi	59	0,590
İlk odaklanma süresi	58	0,580
Toplam odaklanma süresi	31	0,313

764 kodlu sorunun rasgele orman yöntemi ile analiz edilmesi

737 kodlu sorunun grafik sunum biçimine sahiptir. Sunum biçimi değiştiğinden; doğru/yanlış cevabı yordamadaki önem sırası da değişmektedir. Soruda grafiğin bulunması ve görsel öğelerin artması, ziyaret süresi ve toplam odaklanma süresi

metrikleri cevabın kestiriminde daha önemli hale gelmesine neden olmuştur. Soru aynı zamanda denklem kurma sorusu olduğundan fare tıklama sayısı kestirimde bulunmada %61 öneme sahip olmakla beraber sorunun metin biçimindeki sunumunda sahip olduğu %78 öneme göre gerilediği görülmektedir. Metin sunum biçiminde en önemli değişken olan “ilk fare tıklamasına kadar geçen süre” metriği ise grafik sunumunda, cevabın doğruluğunu tahmin etmede en önemsiz değişken haline gelmiştir. Tüm metriklerin katılımcının cevabını öngöründe bulunmadaki doğruluk yüzdesi ise %68’dir.

Çizelge 4.7.2. 764 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları

Göz Hareketi Metrikleri	Yordama Yüzdesi	Önem Sırası
Ziyaret süresi	100	1,000
Toplam odaklanma süresi	91	0,908
Fare tıklama sayısı	61	0,607
İlk odaklanma süresi	53	0,529
Odaklanma sayısı	42	0,421
İlk fare tıklamasına kadar geçen süre	38	0,383

738 kodlu sorunun rasgele orman yöntemi ile analiz edilmesi

Tablo içeren bu soru da bir denklem kurma işlemi ve hesaplama gerektirmektedir. İşlem yapmayı gerektirdiğinden fare tıklama sayısı metriği, cevabı yordamada önemlidir. Aynı şekilde ilk fare tıklamasına kadar geçen süre de ziyaret sayısı ile birlikte büyük önem taşımaktadır. İlk odaklanma süresi ve odaklanma sayısı değişkenleri ise bu tablo sorusunda cevabın doğru veya yanlış olmasını yordamada çok büyük önem taşımamaktadır. Tüm metriklerin cevabı tahmin etmedeki doğruluk yüzdesi ise %58’dir.

Çizelge 4.7.3. 738 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları

Göz Hareketi Metrikleri	Yordama Yüzdesi	Önem Sırası
İlk fare tıklamasına kadar geçen süre	100	1,000
Fare tıklama sayısı	68	0,684
Ziyaret süresi	54	0,536
Toplam odaklanma süresi	49	0,490
Odaklanma sayısı	45	0,453
İlk odaklanma süresi	26	0,263

765 kodlu sorunun rasgele orman yöntemi ile analiz edilmesi

738 kodlu tablo sunumundaki sorunun grafik sunum biçimini temsil etmektedir. Sorudaki tablo değerleri burada grafik olarak sunulmuştur. Fare tıklaması metriğinin öneminin arttığı görülmektedir. Buradan hareketle katılımcıların tablodaki değerleri not etme ihtiyacında bulunmadığı ancak grafikteki verileri not ettiği düşünülebilir. İlk fare tıklamasına kadar geçen süre ile odaklanma sayısı değişkenleri de cevabın doğruluğunu tahmin etmede önemlidir. Ziyaret sayısı, ilk odaklanma süresi ve toplam odaklanma süresi değişkenleri ise cevabın doğruluğunu yordamada büyük bir önem taşımamaktadır. Tüm metriklerin doğruluğu yordamadaki başarısı ise %68'dir.

Çizelge 4.7.4. 765 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları

Göz Hareketi Metrikleri	Yordama Yüzdesi	Önem Sırası
Fare tıklama sayısı	100	1,000
İlk fare tıklamasına kadar geçen süre	66	0,664
Odaklanma sayısı	50	0,498
Toplam odaklanma süresi	37	0,374
İlk odaklanma süresi	29	0,292
Ziyaret süresi	29	0,291

748 kodlu sorunun rasgele orman yöntemi ile analiz edilmesi

Alan hesaplama sorusudur. Ziyaret süresi ve ilk odaklanma süresi bu soruda cevabın doğruluğunu yordamada çok önemli değilken, toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı ve fare tıklama sayısı önem taşımaktadır. Sorunun üzerinde kalem ile çizim yapılamaması göze alındığında bazı katılımcılar çözüm alanında soruyu çizerek cevaplamaya çalışmışlardır. Çizim yapmayanlar ise göz hareketleri ile ilgili üçgenin alanını hesaplama yoluna gitmişlerdir. Bu da başta odaklanma süresi ve sayısı olmak üzere fare tıklaması değişkeninin de sorunun doğruluğunu yordamada önemli olacağını göstermektedir. Tüm metriklerin doğruluğu yordama yüzdesi ise % 68'dir.

Çizelge 4.7.5. 748 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları

Göz Hareketi Metrikleri	Yordama Yüzdesi	Önem Sırası
Toplam odaklanma süresi	100	1,000
Odaklanma sayısı	75	0,749
Fare tıklama sayısı	63	0,631
İlk fare tıklamasına kadar geçen süre	61	0,610
İlk odaklanma süresi	56	0,559
Ziyaret süresi	34	0,340

739 kodlu sorunun rasgele orman yöntemi ile analiz edilmesi

Bu soru, tablo sunum biçimine sahiptir. Cevaplayan kişinin tablodaki değerleri kullanarak denklem çözümüne gitmesini gerektirmektedir. Kalem kullanarak çözülebileceği gibi, göz hareketleri ile veya seçeneklerden yola çıkarak çözüme ulaşılabilir. Bu soruda, sorunun doğru veya yanlış/boş cevaplanmasını yordamada en önemli değişkenler ziyaret süresi, ilk odaklanma süresi, ilk fare tıklamasına kadar geçen süre ve toplam odaklanma süresidir. Fare tıklama sayısı ve odaklanma sayısı ise diğer metrikler kadar büyük bir önem taşımamaktadır. Tüm metriklerin cevabın doğruluk veya yanlışlığını tahmin etmedeki başarı yüzdesi ise %57'dir.

Çizelge 4.7.6. 739 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları

Göz Hareketi Metrikleri	Yordama Yüzdesi	Önem Sırası
Ziyaret süresi	100	1,000
İlk odaklanma süresi	99	0,992
İlk fare tıklamasına kadar geçen süre	77	0,766
Toplam odaklanma süresi	56	0,560
Odaklanma sayısı	44	0,435
Fare tıklama sayısı	32	0,316

766 kodlu sorunun rasgele orman yöntemi ile analiz edilmesi

Soru grafik sunumuna sahiptir ve grafikteki değerlerin okunarak yüzde hesaplama işlemini gerektirmektedir. Hesap işlemi gerektirdiğinden fare tıklama sayısı cevabı yordamadaki en önemli değişkendir. Diğer önemli değişkenler ise toplam odaklanma süresi, ilk fare tıklamasına kadar geçen süre ve ziyaret süresidir.

Odaklanma sayısı metriği ise bu soruda cevabın yordanmasındada çok büyük önem taşımamaktadır. Tüm metriklerin cevabı tahmin etmedeki doğruluk yüzdesi ise %71'dir.

Çizelge 4.7.7. 766 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları

Göz Hareketi Metrikleri	Yordama Yüzdesi	Önem Sırası
Fare tıklama sayısı	100	1,000
Toplam odaklanma süresi	87	0,868
İlk fare tıklamasına kadar geçen süre	81	0,808
Ziyaret süresi	54	0,543
İlk odaklanma süresi	47	0,465
Odaklanma sayısı	32	0,318

745 kodlu sorunun rasgele orman yöntemi ile analiz edilmesi

İlgili soru bir mantıksal akıl yürütme sorusudur. Çözümüne ulaşmada kalem kullanmayı gerektirmektedir. Soruda toplam odaklanma süresi, fare tıklama sayısı, odaklanma sayısı ve ziyaret süresi cevabın yordanmasındadaki en önemli metriklerdir. İlk fare tıklamasında kadar geçen süre ve ilk odaklanma süresi ise diğer metrikler kadar cevabın yordanmasında önem taşımamaktadır. Tüm metriklerin cevabın doğru veya yanlış/boş olmasını tahmin etmedeki başarı yüzdesi ise %61'dir.

Çizelge 4.7.8. 745 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları

Göz Hareketi Metrikleri	Yordama Yüzdesi	Önem Sırası
Toplam odaklanma süresi	100	1,000
Fare tıklama sayısı	79	0,790
Odaklanma sayısı	75	0,751
Ziyaret süresi	75	0,747
İlk fare tıklamasına kadar geçen süre	54	0,541
İlk odaklanma süresi	37	0,370

759 kodlu sorunun rasgele orman yöntemi ile analiz edilmesi

Bu soru da mantıksal akıl yürütme sorusudur. Erkek yanlı olan 745 kodlu sorunun kadın yanlı versiyonudur. İlgili soruda ise cevabı yordamadaki en önemli değişkenler; ilk fare tıklamasında kadar geçen zaman, odaklanma sayısı, ilk

odaklanma süresi ve ziyaret süresi metrikleridir. 745 kodlu sorunun aksine, fare tıklama sayısı ve toplam odaklanma süresi metrikleri ise sorunun cevabını tahmin etmede büyük önem taşımamaktadırlar. Tüm metriklerin cevabı doğru tahmin etmedeki doğruluk yüzdesi ise %71'dir.

Çizelge 4.7.9. 759 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları

Göz Hareketi Metrikleri	Yordama Yüzdesi	Önem Sırası
İlk fare tıklamasına kadar geçen süre	100	1,000
Odaklanma sayısı	75	0,748
İlk odaklanma süresi	69	0,687
Ziyaret süresi	68	0,680
Fare tıklama sayısı	56	0,563
Toplam odaklanma süresi	48	0,480

746 kodlu sorunun rasgele orman yöntemi ile analiz edilmesi

Mantıksal akıl yürütme sorusudur. Çözümüne ulaşmada kalem kullanmayı gerektirmektedir. Rasgele orman yöntemiyle yapılan analiz sonucuna göre katılımcıların cevaplarının doğru veya yanlış/boş olmasının yordanmasındaki en önemli metrikler; toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı, ziyaret süresi ve fare tıklama sayısıdır. İlk odaklanma süresi ve fare tıklamasına kadar geçen süre metrikleri ise cevabı yordamada büyük önem taşımamaktadır. Tüm metriklerin cevabı tahmin etmedeki başarı yüzdesi ise %83'tür.

Çizelge 4.7.10. 746 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları

Göz Hareketi Metrikleri	Yordama Yüzdesi	Önem Sırası
Toplam odaklanma süresi	100	1,000
Odaklanma sayısı	91	0,905
Ziyaret süresi	66	0,656
Fare tıklama sayısı	46	0,464
İlk odaklanma süresi	25	0,249
İlk fare tıklamasına kadar geçen süre	12	0,116

747 kodlu sorunun rasgele orman yöntemi ile analiz edilmesi

Mantıksal akıl yürütme sorusudur. Kalem kullanmayı gerektirmektedir. Analizde kullanılan tüm değişkenler cevabı yordamada önem taşımaktadır. En önemlileri ise fare tıklama sayısı, ziyaret süresi, toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı ve

ilk odaklanma süresidir. Tüm metriklerin cevabın doğruluğunu yordamadaki yüzdesi ise %76'dır.

Çizelge 4.7.11. 747 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları

Göz Hareketi Metrikleri	Yordama Yüzdesi	Önem Sırası
Fare tıklama sayısı	100	1,000
Ziyaret süresi	100	0,999
Toplam odaklanma süresi	93	0,927
Odaklanma sayısı	90	0,904
İlk odaklanma süresi	88	0,882
İlk fare tıklamasına kadar geçen süre	63	0,628

761 kodlu sorunun rasgele orman yöntemi ile analiz edilmesi

Mantıksal akıl yürütme sorusudur ve kadın yanlı olan 747 kodlu sorunun erkek yanlı olarak hazırlanmış versiyonudur. 747 kodlu sorudan farklı olarak cevabı yordamada ilk odaklanma süresi ve ilk fare tıklamasına kadar geçen süre metrikleri büyük önem taşımamaktadır. Ziyaret süresi 747 kodlu soruda da olduğu gibi cevabın tahmin edilmesindeki en önemli metriktir. Toplam odaklanma süresi, fare tıklama sayısı ve odaklanma sayısı değişkenleri de kadın yanlı versiyonundaki kadar yüksek önem taşımamakla birlikte cevabın yordanmasında paralel soruda olduğu gibi önemlidir. Tüm metriklerin cevabı tahmin etmedeki doğruluk yüzdesi ise %59'dur.

Çizelge 4.7.12. 761 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları

Göz Hareketi Metrikleri	Yordama Yüzdesi	Önem Sırası
Ziyaret süresi	100	1,000
Toplam odaklanma süresi	67	0,672
Fare tıklama sayısı	56	0,558
Odaklanma sayısı	52	0,523
İlk odaklanma süresi	44	0,444
İlk fare tıklamasına kadar geçen süre	44	0,442

749 kodlu sorunun rasgele orman yöntemi ile analiz edilmesi

Şekil yeteneği sorusudur. Zihinsel döndürme becerisi de gerektirmektedir. Soruyu cevaplama sürecinde kalem kullanma şart değildir. Göz hareketleri ile ikinci

şekilden, birinci şekilde kaç tane olduğunun belirlenmesi ile cevaba ulaşılabilmektedir. Analiz sonucunda cevabın tahmin edilmesinde en önemli değişkenler odaklanma sayısı, ziyaret süresi, toplam odaklanma süresi ve fare tıklama sayısıdır. İlk odaklanma süresi ve ilk fare tıklamasına kadar geçen süre metrikleri ise önemli olmakla birlikte, diğer metrikler kadar önemli değildir. Tüm metriklerin cevabı doğru tahmin etmedeki başarı yüzdesi ise %66'dır.

Çizelge 4.7.13. 749 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları

Göz Hareketi Metrikleri	Yordama Yüzdesi	Önem Sırası
Odaklanma sayısı	100	1,000
Ziyaret süresi	67	0,666
Toplam odaklanma süresi	62	0,619
Fare tıklama sayısı	61	0,606
İlk odaklanma süresi	52	0,520
İlk fare tıklamasına kadar geçen süre	52	0,519

763 kodlu sorunun rasgele orman yöntemi ile analiz edilmesi

749 kodlu sorunun zemin-figür renklerinin ters çevrilmiş versiyonudur. Şekil yeteneği sorusudur ve 749 kodlu soruda olduğu gibi tüm metrikler de cevabın yordanmasında önem taşımıştır. Sadece önem sıraları değişiklik göstermektedir. Bu soruda cevabı yordamadaki önemli metrikler; fare tıklama sayısı, ilk fare tıklamasına kadar geçen süre, ziyaret süresi ve odaklanma sayısıdır. İlk odaklanma süresi metriği, cevabı yordama açısından 749 kodlu soru ile çok yakın bir öneme sahiptir. Tüm metriklerin cevabı tahmin etmedeki doğruluk yüzdesi ise %61'dir.

Çizelge 4.7.14. 763 kodlu soru rasgele orman yöntemi analiz sonuçları

Göz Hareketi Metrikleri	Yordama Yüzdesi	Önem Sırası
Fare tıklama sayısı	100	1,000
İlk fare tıklamasına kadar geçen süre	91	0,907
Ziyaret süresi	76	0,763
Odaklanma sayısı	70	0,696
Toplam odaklanma süresi	58	0,576
İlk odaklanma süresi	55	0,546

4.4. Bağlam İçeren Soruların Erkek ve Kadın Yanlılığı Açısından İncelenmesi

Bu bölümde madde yanlılığı açısından göz hareketlerinden elde edilen metrikler karşılaştırılmıştır. Araştırmada erkek ve kadın yanlı olan 4 çift soru kullanılmıştır. Soru çiftlerinden her ikisine de doğru cevap verenlerin metrikleri analiz edilmiştir.

Yanlılık durumunda erkek ve kadın katılımcıların göz hareketlerinde değişme olup olmayacağını belirlemede kullanılan metrikler olarak;

- İlk fare tıklamasına kadar geçen süre (tffnmc),
- İlk Odaklanma süresi (ffd),
- Toplam odaklanma süresi (tfd),
- Odaklanma sayısı (fc),
- Ziyaret süresi (vd),
- Fare tıklama sayısı (mcc) belirlenmiştir.

Karşılaştırmanın yapıldığı soru çiftleri; 744 – 758, 745 – 759 ve 747 – 761 kodlu sorulardır. Bu amaçla soru çiftlerinin her ikisini de doğru cevaplayan kadın ve erkek katılımcıların sayısı önemli olduğundan yeterli sayıya ulaşamayan soru çiftleri analize alınmamıştır. İlgili soruların her ikisine de doğru cevap veren erkek ve kadın katılımcıların verileri ayrı olarak analiz edilmiştir.

4.4.1. Erkek katılımcılara ait göz hareketi verilerin analizi

Bu bölümde; 744-758 ve 745-759 kodlu soru çiftlerinden elde edilen veriler; doğru cevap veren erkek katılımcılar açısından karşılaştırılmıştır.

Cinsiyeti erkek olan ve erkek yanlı 744 kodlu soru ile kadın yanlı versiyonu olan 758 kodlu sorunun her ikisine de doğru cevap veren katılımcıların göz hareketlerinin karşılaştırılabilmesi amacıyla Ek 2.72'deki göz hareketi metrikleri normal dağılım tablosu incelenmiştir. Bu koşula uyan 18 kişinin metriklerinden normal dağılım gösteren odaklanma sayısı metriği için bağımlı gruplar testi; normal dağılım göstermeyen diğer metrikler için de Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.8.1. 744 ve 758 kodlu soruların her ikisine de doğru cevap veren erkek katılımcılara ait odaklanma sayısı metriği bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları

	Farkın Ortalaması	Farkın Standart Sapması	t	df	p
fc_744 fc_758	1,76	37,51	,19	16	,849

Çizelge 4.8.2. 744 ve 758 kodlu soruların her ikisine de doğru cevap veren erkek katılımcılara ait göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ffd_758 ffd_744	tfd_758 tfd_744	vd_758 vd_744	tffnmc tffnmc	mcc_758 mcc_744
Z	-,569 ^D	-,402 ^C	-,308 ^D	-,595 ^C	-,141 ^D
p	,569	,687	,758	,552	,888

Analiz sonucunda kadın ve erkek yanlı iki soruyu da doğru cevaplayan katılımcıların göz hareketi metrikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır.

Bir diğer erkek yanlı soru da 745 kodlu soru ve bu sorunun kadın yanlı versiyonu olan 759 kodlu sorudur. Cinsiyeti erkek olan ve bu iki soru çiftine de doğru olarak cevap veren 8 katılımcının göz hareketi metrikleri arasında anlamlı farkın olup olmadığının belirlenmesi amacıyla Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.8.3. 745 ve 759 kodlu soruların her ikisine de doğru cevap veren erkek katılımcılara ait göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ffd_759 ffd_745	tfd_759 tfd_745	fc_759 fc_745	vd_759 vd_745	tffnmc_759 tffnmc_745	mcc_759 mcc_745
Z	-1,400 ^B	-,560 ^C	-,420 ^C	-,980 ^B	-,560 ^C	-,280 ^C
p	,161	,575	,674	,327	,575	,779

Bulgularda; her iki soru çiftini de doğru olarak cevaplayan erkek katılımcıların göz hareketi metrikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır.

4.4.2. Kadın katılımcılara ait göz hareketi verilerin analizi

Bu bölümde; 744 – 758, 745 – 759 ve 747 – 761 kodlu soru çiftlerinden elde edilen veriler; soru çiftlerinin her ikisine de doğru cevap veren kadın katılımcılara ait göz hareketi metrikleri üzerinden analiz edilmiştir.

Cinsiyeti kadın olan ve erkek yanlı 744 kodlu soru ile kadın yanlı versiyonu olan 758 kodlu sorunun her ikisine de doğru cevap veren katılımcıların göz hareketlerinin karşılaştırılabilmesi amacıyla Ek 2.73'deki göz hareketi metrikleri normal dağılım tablosu incelenmiştir. Bu koşula uyan 19 katılımcının hiçbir metrik çifti normal dağılım göstermediğinden Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmiştir.

Çizelge 4.8.4. 744 ve 758 kodlu soruların her ikisine de doğru cevap veren kadın katılımcılara ait göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ffd_758 ffd_744	tfd_758 tfd_744	fc_758 fc_744	vd_758 vd_744	tffnmc_758 tffnmc_744	mcc_758 mcc_744
Z	-,865 ^b	-,322 ^b	-,632 ^b	-1,248 ^b	-1,087 ^c	-,168 ^c
p	,387	,748	,528	,212	,277	,866

Elde edilen bulgularda; soru çiftini doğru olarak cevaplayan 19 kadın katılımcının göz hareketi metrikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ortaya çıkmaktadır..

745 kodlu erkek yanlı soru ve bu sorunun kadın yanlı versiyonu olan 759 kodlu sorular da incelenmiştir. Cinsiyeti kadın olan ve bu iki soru çiftine de doğru olarak cevap veren 7 katılımcının göz hareketi metrikleri arasında anlamlı farkın olup olmadığının belirlenmesi amacıyla Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.8.5. 745 ve 759 kodlu soruların her ikisine de doğru cevap veren kadın katılımcılara ait göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ffd_759 ffd_745	tfd_759 tfd_745	fc_759 fc_745	vd_759 vd_745	tffnmc_759 tffnmc_745	mcc_759 mcc_745
Z	-,338 ^b	-1,014 ^c	-1,014 ^c	-1,183 ^b	-,845 ^c	-,169 ^c
p	,735	,310	,310	,237	,398	,866

Analiz sonucunda her iki soru çiftini de doğru olarak cevaplayan 7 kadın katılımcının göz hareketi metrikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır.

Ek olarak; 761 kodlu erkek yanlı soru ve bu sorunun kadın yanlı versiyonu olan 747 kodlu soru da analiz edilmiştir. Cinsiyeti kadın olan ve bu iki soru çiftine de doğru olarak cevap veren 6 katılımcının göz hareketi metrikleri arasında anlamlı farkın olup olmadığının belirlenmesi amacıyla Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.8.6. 747 ve 761 kodlu soruların her ikisine de doğru cevap veren kadın katılımcılara ait göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	ffd_761 ffd_747	tfd_761 tfd_747	fc_761 fc_747	vd_761 vd_747	tffnmc_761 tffnmc_747	mcc_761 mcc_747
Z	-,943 ^b	-1,572 ^b	-1,572 ^b	-1,572 ^b	-,105 ^b	-1,782 ^b
p	,345	,116	,116	,116	,917	,075

Analiz sonucunda her iki soru çiftini de doğru olarak cevaplayan 6 kadın katılımcının göz hareketi metrikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır.

4.5. Şekil İçeren Soruların Göz Hareketleri Açısından Karşılaştırılması

Bu bölümde şekil yeteneği sorularının farklı sunum biçimleri arasında katılımcıların göz hareketi metrikleri açısından anlamlı fark olup olmadığı incelenecektir. Araştırmada toplam dört adet şekil yeteneği sorusuna yer verilmiştir. Bu sorulardan iki tanesi ALES sınavında çıkan orijinal soru olup diğer ikisi de bu soruların sunum biçimlerinin değiştirilmiş hallerinden oluşmaktadır. Katılımcıların şekillerin iç ve dış alanlarına yaptığı hareketler kaydedilerek elde edilen veriler analiz edilmiştir.

Analizler için kullanılan göz hareketi metrikleri:

- Toplam odaklanma süresi (tfd)
- Odaklanma sayısı (fc)
- Toplam ziyaret süresi (tvd) olarak seçilmiştir.

İlgi alanlarına gerçekleştirilen göz hareketlerinden elde edilen metrikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla her iki soruya da doğru cevap veren 25 kişi ve sorulardan sadece birini doğru cevaplayan 10 kişinin verileri analiz edilmiştir.

Her iki soruya da doğru cevap veren 25 kişinin analiz edilmesi için Ek 2.74'deki normal dağılım tablosu incelenmiştir. Metrik çiftleri normal dağılım göstermediğinden; Wilcoxon işaretli sıralar testi ile analiz edilmişlerdir. Analizde her bir metriğin iki sorudaki iç ve dış bölgeleri temel alınmıştır.

Çizelge 4.9.1. 748 ve 762 kodlu soruların her ikisine de doğru cevap veren katılımcılara ait göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tfd_762 _ic_bolge - tfd_748 _ic_bolge	tfd_762 _dis_bolge - tfd_748 _dis_bolge	fc_762 _ic_bolge - fc_748 _ic_bolge	fc_762 _dis_bolge - fc_748 _dis_bolge	tvd_762 _ic_bolge - tvd_748 _ic_bolge	tvd_762 _dis_bolge - tvd_748 _dis_bolge
Z	-1,789 ^b	-,202 ^c	-1,120 ^b	-,081 ^c	-1,830 ^b	-,202 ^c
p	,074	,840	,263	,936	,067	,840

Analiz sonuçlarına göre her iki soruya da doğru cevap veren 25 kişinin şeklin iç ve dış bölgelerine gerçekleştirdiği toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı ve toplam ziyaret süresi metrikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamıştır.

Soruların sadece birini doğru cevaplayan katılımcıların iç ve dış bölgelere gerçekleştirdiği göz hareketlerinin de karşılaştırılması tartışmanın daha sağlıklı yapılması açısından önemlidir. Bu sebeple Ek 2.75'de verilen ve soruların sadece birini doğru cevaplayan katılımcılara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım tablosu incelenmiştir. Sonuçta hiçbir metrik çifti normal dağılım göstermediğinden Wilcoxon işaretli sıralar testi ile iç ve dış bölgelere gerçekleştirilen göz hareketi metriklerinde anlamlı fark olup olmadığı test edilmiştir.

Çizelge 4.9.2. 748 ve 762 kodlu sorulardan birine doğru cevap veren katılımcılara ait göz hareketi metrikleri Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	tfd_762 _ic_bolge - tfd_748 _ic_bolge	tfd_762 _dis_bolge - tfd_748 _dis_bolge	fc_762 _ic_bolge - fc_748 _ic_bolge	fc_762 _dis_bolge - fc_748 _dis_bolge	tvd_762 _ic_bolge - tvd_748 _ic_bolge	tvd_762 _dis_bolge - tvd_748 _dis_bolge
Z	-,621 ^b	-,517 ^c	-1,994 ^b	-,207 ^b	-,621 ^b	-,207 ^c
p	,535	,605	,046	,836	,535	,836

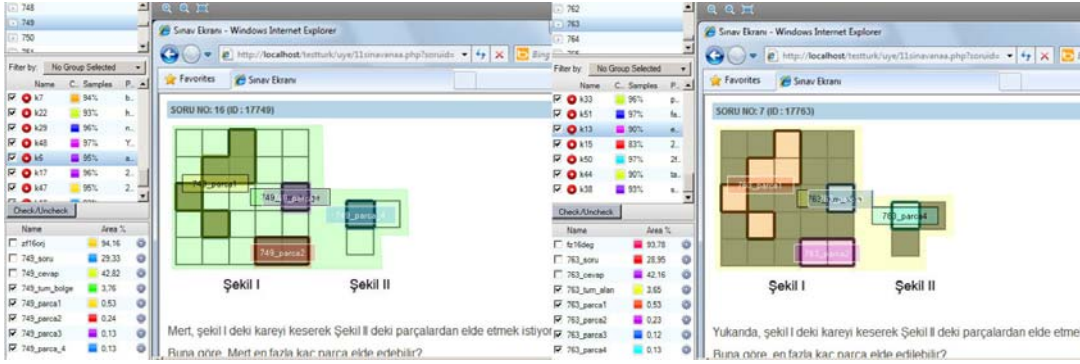
Analiz sonucuna göre toplam odaklanma süresi ve toplam ziyaret süresi metriklerinde her iki soruya da yapılan göz hareketlerinden elde edilen veriler doğrultusunda anlamlı fark çıkmamıştır. Ancak sorulardan birini doğru cevaplayanların iç bölgeye yaptığı odaklanma sayısında anlamlı fark görülmüştür. Ek 2.76'daki sorulardan birini doğru cevaplayanlara ait frekans dağılımı tablosu incelendiğinde boyalı olmayan soruda iç bölgeye ortalama 10,5 odaklanma gerçekleşirken içi boyalı bölgede ortalama 20,1 odaklanma gerçekleştirilmiştir. Buna göre; içi boyalı olan şekilde sorulardan sadece birini doğru cevaplayan katılımcılar anlamlı olarak boyalı olmayan bölgeye göre yaklaşık iki katı kadar odaklanma gerçekleştirmişlerdir.

4.5.2 Zemin-figür renkleri ters çevrilmiş bölgelerin karşılaştırılması

ALES sınavında şekil yeteneği soruları ile de sıklıkla karşılaşılmaktadır. Bu sorular bazen zihinsel döndürme, şekli zihinsel olarak taşıma veya yerine koyma gibi becerileri gerektirmektedir. Sorular incelendiğinde genellikle zemin olarak beyazın ve figür olarak da siyahın kullanıldığı görülmektedir. Bu şekilde yapılan temsillerde zemin ve figür renkleri ters çevrilerek sorulduğunda sorunun çözüm sürecinde farklılık yaratıp yaratmayacağı da bir başka araştırma sorusudur. Bu soruya yanıt vermek amacıyla orijinal bir soru olan 749 kodlu soru katılımcılara sorulmuş ve diğer uygulamada da aynı sorunun zemin-figür renkleri ters çevrilmiş gösterimi olan 763 kodlu soru kullanılmıştır. Katılımcıların iki soruyu da çözerken gerçekleştirdikleri göz hareketleri kaydedilmiştir.

Elde edilen göz hareketleri metriklerinin karşılaştırılması ve istatistiksel olarak anlamlı farkın olup olmadığının belirlenmesi amacıyla sorular üzerinde iki adet ilgi alanı belirlenmiştir. Birinci ilgi alanı "iç bölge" olarak adlandırılan ve siyah olarak verilen bölgedir. Bu bölge 763 kodlu soruda ise beyaz olarak sunulmuştur. İkinci bölge ise şeklin dışında olup zemini oluşturan alandır ve 749 kodlu soruda beyaz; 763 kodlu soruda ise siyah olarak sunulmuştur. İç bölge olarak adlandırılan alanın hesaplanmasında; belirlenen dört farklı ilgi alanından elde edilen metriklerin toplamı alınarak hesaplanmıştır. Dış bölge olarak belirlenen bölgedeki metrikler ise; tüm bölgeden elde edilen metrik değerlerinden, iç bölgeden elde edilen metrik değerlerinin farkının alınmasıyla elde edilmiştir. Bu nedenle sadece bazı göz

hareketi metrikleri analizde kullanılabilmiştir. İç ve dış bölgeler; Şekil 4.13'de gösterilmiştir.



Şekil 4.13. 749 ve 763 kodlu sorulara ait ilgi alanları ekran görüntüsü

İç ve dış bölge olarak adlandırılan siyah ve beyaz renklerdeki ilgi alanlarına gerçekleştirilen göz hareketlerinden elde edilen metrikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla her iki soruya da doğru cevap veren 10 kişiye ait veriler analiz edilmiştir ve Ek-2.77'deki normal dağılım tablosu incelenmiştir. Metrik çiftlerinden sadece odaklanma sayısı metriği normal dağılım göstermediğinden Wilcoxon işaretli sıralar testi ile, normal dağılım gösteren diğer metrik çiftleri ise bağımlı gruplar t-testi ile analiz edilmiştir.

Çizelge 4.9.3. 749 ve 763 kodlu soruların ikisini de doğru cevaplayan katılımcılara ait göz hareketi metrikleri bağımlı gruplar t-testi analiz sonuçları

Çiftler	Farkın Ortalaması	Farkın Standart Sapması	t	df	p
tfd_749_ic - tfd_763_ic	-1,36	9,85	-,44	9	,673
tfd_749_dis - fd_763_dis	9,77	10,27	3,01	9	,015
fc_740_ic - fc_763_ic	1,70	7,41	,73	9	,487
tvd_749_ic - tvd_763_ic	-1,01	10,04	-,32	9	,758
tvd_749_dis - tvd_763_dis	10,42	9,93	3,32	9	,009

Çizelge 4.9.4. 749 ve 763 kodlu soruların her ikisine de doğru cevap veren katılımcılara ait odaklanma sayısı metriği Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonuçları

	fc_763_dis - fc_740_dis
Z	-1,581 ^b
p	,114

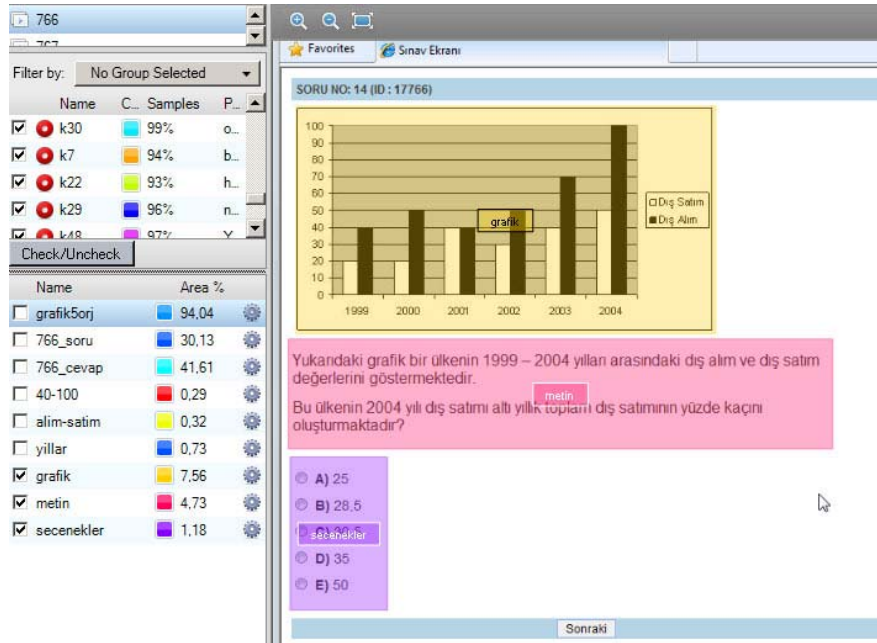
Analiz sonuçlarına göre; zemin ve figürü temsil eden iç ve dış bölgelerden elde edilen göz hareketi metriklerinde odaklanma sayısı açısından anlamlı bir fark yoktur. Ancak dış bölge ile ifade edilen zemin alanında toplam odaklanma süresi ve toplam ziyaret süresi metriklerinde istatistiksel olarak anlamlı fark ortaya çıkmıştır. Ek 2.78'deki soruların ikisini de doğru cevaplayanlar için frekans dağılım tablosu incelendiğinde; zemini oluşturan bölgede 749 kodlu soruda ortalama 22,5 saniye toplam odaklanma süresi elde edilirken 763 kodlu soruda 12,7 saniyedir. Yine dış bölgedeki toplam ziyaret süresi de 749 kodlu soruda 23,9 saniye iken 763 kodlu soruda 13,4 saniyedir. Sonuç olarak her iki soruyu da doğru cevaplayan katılımcıların verileri incelendiğinde sorunun zemin-figür rengini değiştirmek; odaklanma sayısı metriğine etki etmezken zemin bölgede yapılan toplam odaklanma süresi ve bu bölgelerdeki ziyaret sürelerine etki etmektedir. Zemin-figür rengi ters çevrilerek sorulduğunda; dış bölgeye daha az zaman ayrıldığı ve dış bölgedeki toplam odaklanma süresinin de istatistiksel olarak azaldığı görülmüştür.

4.6. Grafik ve Tablo İçeren Sorulardaki Göz Hareketlerinin İncelenmesi

Tablo ve grafik sunumundaki sorularda katılımcıların; görsel olan kısımlara mı daha çok yöneldiği, soru metnini mi daha çok önemsendiği ya da seçeneklerden yola çıkarak mı sonuca ulaştığı önemli bir araştırma sorusudur. İlgili bölgelerden hangilerine yapılan odaklanmaların doğru cevap verme olasılığını arttırdığı, hangilerinin ise azalttığı; bu tip maddelerin hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken hususları bilmek açısından önemlidir. Araştırmada bu soruyu cevaplamak amacıyla tablo ve grafik içeren soruların her biri üzerinde Şekil 4.14'deki gibi 3 adet ilgi alanı çizilmiştir. Birinci ilgi alanı; grafik veya tablonun bulunduğu bölgeyi, ikinci ilgi alanı; sorunun açıklamasının ve soru kökünün yer aldığı metni, üçüncü ilgi alanı da seçenekleri kapsamaktadır.

Seçilen sorularda; her bir katılımcının çizilen ilgi alanları üzerinde yaptığı toplam odaklanma süresi (Total fixation duration – tfd) metriği üzerinde ikili (binary) lojistik regresyon yapılmıştır. Buradaki amaç; sorunun doğru cevaplanması için hangi ilgi alanına yapılan odaklanmaların olumlu, hangi ilgi alanına yapılan odaklanmaların ise olumsuz etki yaptığını yani sorunun yanlış cevaplanmasına veya boş bırakılmasına neden olduğunu belirlemektir.

Analiz yapılırken bağımlı değişken olarak sınıflama ölçeğinde olan cevap değişkeni kullanılmıştır. Bu değişkene cevabın doğru olması durumunda 1; yanlış olması veya sorunun boş bırakılması durumunda ise 0 değeri verilmiştir. Covariate olarak ise bahsedilen üç ilgi alanı üzerindeki toplam odaklanma süresi metriğinden elde edilen değer kullanılmıştır. Böylece tablo ve grafik içeren sorularda hangi bölgede gerçekleşen odaklanma sürelerinin doğru cevaba ulaşmada yardımcı olduğu bulunmuştur.



Şekil 4.14. Grafik/tablo, metin ve seçeneklere ait ilgi alanları örnek gösterimi

754 kodlu tablo sunumunda regresyon modeline göre; tabloda gerçekleştirilen uzun odaklanmalar; yanlış cevap verilmesine neden olurken; metin ve seçeneklerin yer aldığı bölgelerdeki odaklanma süreleri doğru cevap vermelerini sağlamıştır. Sonuç %90'lık doğrulukla elde edilmiştir. Daha büyük bir örnekte bu sonucun anlamlı çıkabileceği öngörülmektedir.

Çizelge 4.10.1. 754 kodlu sorudaki metin, seçenek ve tabloya gerçekleştirilen toplam odaklanma sürelerine ait lojistik regresyon sonuçları

	Beta	Standart Hata	p.	Açıklama (Beta)
tfd_752m	,098	,091	,279	1,103
tfd_752s	,046	,271	,865	1,047
tfd_752t	-,067	,051	,184	,935
Sabit	2,496	1,297	,054	12,136

764 kodlu grafik sunumuna sahip soruda ise regresyon modeli %71'lik doğrulukla metin bölgesindeki odaklanmaların sonucun yanlış olmasına neden olduğunu öngörmektedir. Bu tür soruda seçenekler ise sonucun doğru olmasına yardımcı olmaktadır. Modele göre metin ve seçeneklere gerçekleştirilen odaklanma süreleri ile doğru cevaplama arasında anlamlı bir bulgu elde edilmiştir.

Çizelge 4.10.2. 764 kodlu sorudaki metin, seçenek ve grafiğe gerçekleştirilen toplam odaklanma sürelerine ait lojistik regresyon sonuçları

	Beta	Standart Hata	p.	Açıklama (Beta)
tfd_764g	,046	,028	,102	1,047
tfd_764m	-,040	,018	,030	,961
tfd_764s	,383	,157	,015	1,466
Sabit	-,271	1,088	,803	,763

765 kodlu grafik sunumunda da %73'lük doğru tahmin etme oranıyla metne gerçekleştirilen uzun odaklanma süreleri; yanlış cevaplama işaret etmektedir. Daha büyük bir örneklemede bu ilişki anlamlı olarak da ortaya konabilir.

Çizelge 4.10.3. 765 kodlu sorudaki metin, seçenek ve grafiğe gerçekleştirilen toplam odaklanma sürelerine ait lojistik regresyon sonuçları

	Beta	Standart Hata	p.	Açıklama (Beta)
tfd_765g	-,024	,025	,323	,976
tfd_765m	-,010	,032	,750	,990
tfd_765s	,002	,103	,984	1,002
Sabit	2,308	1,006	,022	10,055

766 kodlu grafik sunumuna sahip soruda da aynı şekilde metinlere yapılan odaklanmaların süresi arttıkça doğru cevap verme şansı düşmektedir. Modelin doğruluk oranı da %76'dır.

Çizelge 4.10.4. 766 kodlu sorudaki metin, seçenek ve grafiğe gerçekleştirilen toplam odaklanma sürelerine ait lojistik regresyon sonuçları

	Beta	Standart Hata	p.	Açıklama (Beta)
tfd_766g	,060	,049	,220	1,062
tfd_766m	-,135	,067	,045	,874
tfd_766s	-,150	,117	,200	,861
Sabit	2,856	1,322	,031	17,398

4.7. Doğru Cevaba Yapılan Odaklanmalar ile Çeldiricilere Yapılanların Karşılaştırılması

Çoktan seçmeli sorularda seçenekler önemli bir yer tutmaktadır. Bazı soru tiplerinde öğrencilerin seçeneklerden yola çıkarak çözüme ulaştıkları görüşü vardır. Bu görüşten yola çıkarak; doğru cevap üzerinden yapılan göz hareketlerinin diğer seçeneklere göre anlamlı olarak farklı olması beklenmektedir. Bu durumda çeldirici olarak adlandırılan ve doğru cevaba en yakın seçeneğe yapılan göz hareketlerinin de doğru cevaba yapılanlara benzer olması beklenmektedir. Bu bölümde 747 kodlu mantıksal akıl yürütme sorusu seçilerek, ilgili sorunun seçeneklerinin her birinden 5 adet ilgi alanı belirlenmiştir. Her bir seçeneğe yapılan göz hareketlerinin birbirinden anlamlı olarak farklı olup olmayacağı test edilmiştir. Şekil 4.15’de seçenekler üzerinde belirlenen ilgi alanları gösterilmiştir.

The screenshot shows a software interface for analyzing eye movements on a multiple-choice question. The question is: "SORU NO: 7 (ID : 17747) Ayşe, Belma, Ceren, Derya, Emel, Figen ve Gizem bir dans gösterisi yapacaklar ve bu dansçılar kırmızı, mavi ve siyah kostümler giyeceklerdir. Bununla ilgili olarak aşağıdaki bilgiler verilmektedir: - Üç dansçı kırmızı, üç dansçı mavi ve bir dansçı da siyah kostüm giyecektir. - Ayşe kırmızı kostüm giyecektir. - Belma ile Emel aynı renkte kostüm giyeceklerdir. - Ceren ile Derya farklı renkte kostüm giyeceklerdir. - Gizem siyah kostüm giymeyecektir. Verilen bilgilere göre aşağıdakilerden hangisi olanaksızdır?"

The interface includes a 'Media List' on the left with items 745-749. Below it is a 'Recordings' table with columns for Name, C., Samples, and P. The 'Areas of Interest' table lists various areas with their Area % values. The main content area shows the question and five options (A-E) with highlighted areas of interest.

Name	Area %
kiz14orj	93.97
747_soru	26.04
747_cevap	42.86
dogru_cevap	0.98
a_secenegi	0.70
b_secenegi	0.49
d_secenegi	0.98
e_secenegi	0.49

Options and their highlighted areas of interest:

- A) Ayşe ile Figen'in aynı renkte kostüm giymesi
- B) Ceren'in b_secenegi kostüm giymesi
- C) Figen'in siyah kostüm giymesi, dogru_cevap da Gizem'in mavi kostüm giymesi
- D) Emel'in mavi kostüm giymesi, d_secenegi da Derya'nın kırmızı kostüm giymesi
- E) Gizem'in a_secenegi kostüm giymesi

Şekil 4.15. 747 kodlu sorudaki seçeneklere ait ilgi alanları ekran görüntüsü

İlgi alanlarının hem toplamında hem de alan bazında karşılaştırılabilmesi için analiz edilecek göz hareketi metrikleri olarak;

- İlk odaklanmaya kadar geçen süre (tfff),
- Önceki odaklanmalar (fb),
- İlk Odaklanma süresi (ffd),
- Ortalama odaklanma süresi (fd),
- Toplam odaklanma süresi (tfd),
- Odaklanma sayısı (fc),
- Toplam odaklanma süresi (tvd) ve
- Ziyaret sayısı (vc) belirlenmiştir.

Toplam 41 katılımcı içinden geçerli olan farklı sayıdaki veriler kullanılmıştır. 747 kodlu mantıksal akıl yürütme sorusu seçeneklerine gerçekleştirilen göz hareketi metriklerinin Ek 2.79'daki normal dağılım tablosu dikkate alındığında; her bir göz hareketi metriğinin 5 seçenekte de normal dağılmadığı görülmektedir. Bu sebeple; doğru seçenek ile diğer dört seçenekten elde edilen göz hareketi metrikleri arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için parametrik olmayan yöntemlerden Kruskal-Wallis H testi uygulanmıştır.

İlk odaklanmaya kadar geçen süre metriği; Ek 2.79'da görüldüğü üzere normal dağılmamaktadır. Bu sebeple; doğru cevaplayanlar (c747 =1), boş bırakanlar (c747 =2) ve yanlış cevaplayanlara (c747 =0) göre seçenekler arasındaki ilk odaklanmaya kadar geçen süre metriğinde anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Kruskal Wallis testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.11.1. 747 kodlu soru seçenekleri üzerinde ilk odaklanmaya kadar geçen süre metriği Kruskal Wallis testi analiz sonuçları

	tfff_747_a_sec	tfff_747_b_sec	tfff_747_d_sec	tfff_747_dogru_cvp	tfff_747_e_sec
Ki-Kare	2,147	2,086	1,621	1,502	1,663
df	2	2	2	2	2
p	,342	,352	,445	,472	,435

Analiz sonucunda sorudaki 5 seçenekte belirlenen ilgi alanına yapılan ilk odaklanmalara kadar geçen süreler arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır.

Seçeneklerden elde edilen metriklerden önceki odaklanma sayısı da önemlidir. nk bu sayı; seçeneklere hangi sıra ile bakıldığını ve diğer ilgi alanlarından (soru metni ve grafik/tablo) nce mi yoksa sonra mı incelendiğini göstermektedir. Bu amaçla normal dağılım olmayan önceki odaklanmalar değişkenine Kruskal Wallis H testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.11.2. 747 kodlu soru seçenekleri üzerinde önceki odaklanmalar metriği Kruskal Wallis H testi analiz sonuçları

	fb_747_a_sec	fb_747_b_sec	fb_747_d_sec	fb_747_dogru_cvp	fb_747_e_sec
Ki-Kare	3,312	2,574	2,346	1,959	3,487
df	2	2	2	2	2
p	,191	,276	,309	,375	,175

Sonuçta nceki odaklanma metriğinden elde edilen değerler arasında gruplara göre anlamlı bir fark elde edilememiştir.

Seçeneklere yapılan ilk odaklanmanın süreleri de normal dağılmamaktadır. Belirlenen 3 grupta seçeneklerdeki ilk odaklanma süresi arasında fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla yine Kruskal Wallis testi uygulanmıştır. Gruplama değişkeni olarak, diğer metriklerde de olduğu gibi doğru cevaplayanlar, yanlış cevaplayanlar ve boş bırakan gruplarının olduğu c747 değişkeni atanmıştır. İlk odaklanma süreleri arasında da anlamlı fark çıkmamıştır.

Çizelge 4.11.3. 747 kodlu soru seçenekleri üzerinde ilk odaklanma sayısı metriği Kruskal Wallis H testi analiz sonuçları

	ffd_747_a_sec	ffd_747_b_sec	ffd_747_d_sec	ffd_747_dogru_cvp	ffd_747_e_sec
Ki-Kare	1,728	,779	,356	5,905	1,267
df	2	2	2	2	2
p	,422	,677	,837	,052	,531

Odaklanma süresinde de normal dağılım olmadığından 5 seçenekten elde edilen bu metriğe Kruskal Wallis testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.11.4. 747 kodlu soru seçenekleri üzerinde odaklanma süresi metriği Kruskal Wallis H testi analiz sonuçları

	fd_747_a_sec	fd_747_b_sec	fd_747_d_sec	fd_747_dogru_cvp	fd_747_e_sec
Ki-Kare	,346	,709	5,438	6,749	,307
df	2	2	2	2	2
p	,841	,702	,066	,034	,858

Sonuçta doğru cevap seçeneği olan C seçeneğinde anlamlı fark olduğu gözlemlenmiştir. Farkın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek amacıyla post-hoc testleri ile ikili karşılaştırmaların doğru cevap verenler, yanlış cevaplayanlar ve boş bırakanlar gruplarında yapılması gerekmektedir.

Çizelge 4.11.5. 747 kodlu sorudaki doğru seçenek üzerinde odaklanma süresi metriğinde gruplara göre post-hoc testleri analiz sonuçları

	p
2,00-0,00	,228
2,00-1,00	,020
0,00-1,00	,087

Post-hoc testlerinde soruyu doğru cevaplayanlar (c747=1), boş bırakanlar (c747=2) ve yanlış cevaplayanlara (c747=0) ait ortalama odaklanma süresi metriği karşılaştırılmıştır. Soruya yanlış cevap verenlerin boş bırakanlar ve doğru cevaplayanlar ile C seçeneği üzerinde gerçekleştirdiği odaklanma süresinde anlamlı bir fark olmamakla beraber, boş bırakanlar ile doğru cevap verenlerin sorunun doğru cevabı olan C seçeneğindeki odaklanma süresi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmektedir.

Seçeneklere yapılan toplam odaklanma süreleri de Ek 2.79'daki tabloya göre normal dağılım olmaması sebebiyle Kruskal Wallis testi ile analiz edilmiştir.

Çizelge 4.11.6. 747 kodlu soru seçenekleri üzerinde toplam odaklanma süresi metriği Kruskal Wallis H testi analiz sonuçları

	tfd 747 a sec	tfd 747 b sec	tfd 747 d sec	tfd 747 dogru cvp	tfd 747 e sec
Ki-Kare	,316	,791	3,604	6,932	,217
df	2	2	2	2	2
p	,854	,673	,165	,031	,897

Bulgularda; doğru cevap seçeneği olan C seçeneğinde yine anlamlı fark olduğu görülmüştür. Farkın kaynağının doğru cevaplayanlardan mı, yanlış cevaplayanlardan mı ya da boş bırakanlardan mı olduğunu belirlemek amacıyla post-hoc testleri ile gruplarda ikili karşılaştırmalar yapılmıştır.

Çizelge 4.11.7. 747 kodlu sorudaki doğru seçenek üzerinde toplam odaklanma süresi metriğinde gruplara göre post-hoc testleri analiz sonuçları

	p
2,00-0,00	,496
2,00-1,00	,009
0,00-1,00	,337

Post-hoc testlerinde soruya yanlış cevap verenlerin; boş bırakanlar ve doğru cevaplayanlar ile doğru seçenek üzerinde gerçekleştirdiği toplam odaklanma süresinde anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Ancak soruyu boş bırakanlar ile doğru cevap verenlerin ilgili seçenek üzerindeki toplam odaklanma süresi metriği açısından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulunmuştur.

Seçeneklere yapılan odaklanma sayıları açısından doğru ve yanlış cevaplayan ile boş bırakan grupları açısından anlamlı fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla Ek 2.79'daki tablo incelenmiştir. Metriklerin normal dağılım göstermemesi nedeniyle Kruskal Wallis testi ile analiz yapılmıştır.

Çizelge 4.11.8. 747 kodlu soru seçenekleri üzerinde odaklanma sayısı metriği Kruskal Wallis H testi analiz sonuçları

	fc_747_a_sec	fc_747_b_sec	fc_747_d_sec	fc_747_dogru_cvp	fc_747_e_sec
Ki-Kare	,013	,989	3,006	3,973	,306
df	2	2	2	2	2
p	,994	,610	,223	,137	,858

Analiz sonucunda belirtilen 3 grubun seçeneklere gerçekleştirdiği odaklanma sayıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamıştır.

Belirtilen 3 grubun seçenekler üzerinde gerçekleştirdiği toplam ziyaret sürelerinin karşılaştırılması amacıyla Ek 2.79'daki tabloda normal dağılım göstermeyen ilgili metrikler üzerinde Kruskal Wallis testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.11.9. 747 kodlu soru seçenekleri üzerinde toplam ziyaret süresi metriği Kruskal Wallis H testi analiz sonuçları

	tvd_747_a_sec	tvd_747_b_sec	tvd_747_d_sec	tvd_747_dogru_cvp	tvd_747_e_sec
Ki-Kare	,316	,791	3,604	6,769	,217
df	2	2	2	2	2
p	,854	,673	,165	,034	,897

Analiz sonucunda; doğru cevap seçeneği olan C seçeneği üzerindeki metriklerde gruplar arasında anlamlı fark olduğu görülmektedir. Farkın kaynağının hangi grup olduğunun belirlenmesi amacıyla post-hoc testleri ile gruplarda ikili karşılaştırmalar yapılmıştır.

Çizelge 4.11.10. 747 kodlu sorudaki doğru seçenek üzerinde toplam ziyaret süresi metriğinde gruplara göre post-hoc testleri analiz sonuçları

	p
2,00-0,00	,504
2,00-1,00	,010
0,00-1,00	,341

İkili karşılaştırmalar sonucunda soruya yanlış cevap verenlerin boş bırakanlar ve doğru cevaplayanlar ile doğru seçenek üzerinde gerçekleştirdiği toplam odaklanma süresinde anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Ancak soruyu boş bırakanlar ile doğru cevap verenlerin ilgili seçenek üzerindeki toplam ziyaret süresi metriklerinde istatistiksel olarak anlamlı fark vardır.

İlgi alanı olarak belirlenen seçeneklere ait ziyaret sayısı metriği açısından gruplar arasında anlamlı farkın olup olmadığının belirlenmesi amacıyla; Ek 2.79'daki normal dağılım tablosu incelenmiş ve Kruskal Wallis H testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.11.11. 747 kodlu soru seçenekleri üzerinde ziyaret sayısı metriği Kruskal Wallis H testi analiz sonuçları

	vc 747 a sec	vc 747 b sec	vc 747 d sec	vc 747 dogru cvp	vc 747 e sec
Ki-Kare	1,014	,720	2,187	1,850	,713
df	2	2	2	2	2
p	,602	,698	,335	,397	,700

Analiz sonucunda belirtilen 3 grup arasında; seçeneklere gerçekleştirilen ziyaret sayısı metriği açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamıştır.

5. TARTIŞMA

Bu çalışma bir göz hareketi izleme çalışmasıdır. Çünkü göz hareketleri insanların neye dikkat ettikleri ve neleri göz ardı ettikleri hakkında bilgiler sunmaktadır (Russel, 2005) ve göz; diğer duylulara göre daha kolay çalışma yapmaya olanak vermektedir (Solso ve diğerleri, 2007). Akıl-zihin hipotezine göre ise odaklanılan ile bilişsel olarak işlenen arasında fark bulunmamaktadır ve bireylerin odaklandıkları nesnelere o anda zihinde bilişsel olarak işledikleri nesnelere (Just ve Carpenter, 1976). Bu noktadan hareketle soruların sunum biçimi değiştiğinde; soruyu cevaplayanların dikkat ettikleri noktaların değişip değişmediği ve bilişsel süreçlerinin farklılığa uğrayıp uğramadığı araştırılabilir. Yapılan araştırmada da soru çözme sürecinde göz hareketlerini incelemek ve soruların doğru cevaplanması, yanlış cevaplanması veya boş bırakılmasının yordanmasında kullanılabilecek göz hareketi metriklerinin neler olduğunu belirlemek amaçlanmıştır. Aynı zamanda sorular farklı sunum biçimlerinde sunulduğunda göz hareketlerinde anlamlı değişimler olup olmadığını ortaya koyarak, hangi sunum biçiminin katılımcılar tarafından daha az göz hareketi ile doğru olarak cevaplanabileceğini ortaya koymaktır. Bu amaçlara ek olarak; sunum biçiminin değişmesinin soruların cevaplama süresine ve öğrenci başarımına etkisi olup olmadığını da belirlemektir.

Araştırmanın amacına ulaşması amacıyla Hacettepe Üniversitesi'nin sayısal ve eşit ağırlık puanı ile öğrenci alan bölümlerinde lisans son sınıf, yüksek lisans ve doktora öğrenimi gören 57 gönüllü öğrenciye LES ve ALES sınavlarında çıkmış 16 adet soru çevrimiçi olarak uygulanmıştır. Bu soruların benzerleri olan ve sunum biçimi değiştirilmiş 16 adet soru da 4 haftalık ara ile uygulanarak katılımcıların göz hareketleri; göz hareketi izleme cihazı ile kaydedilmiş ve elde edilen veriler Tobii yazılımında analiz edilmiştir. Çevrimiçi uygulama sınavlarındaki sorular kendi içinde rasgele gelerek ve iki uygulamaya da katılımcılar rasgele atanarak; yanlılık etkisi ortadan kaldırılmıştır. Sınavlarda sorulan tüm sorular çoktan seçmeli olarak belirlenmiştir çünkü matematik ve fen sınavlarında bu biçime hem öğrenciler aşinadır hem de değerlendirmede çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Aynı zamanda açık görevler ve açık cevap seçenekleri sunmaktadır (Tai ve diğerleri, 2006).

Araştırmanın amaçlarından biri; sunum biçimi değiştiğinde öğrenci başarımı ve sorulara harcanan sürenin istatistiksel olarak anlamlı biçimde değişip değişmediğini belirlemektir. Bu amaçla katılımcıların her iki sınavdan elde ettiği toplam başarı puanları ve sınavlarda harcadıkları ortalama süre analiz edilmiştir. Sonuçta; katılımcıların orijinal sorulardan oluşan Uygulama-1 sınavında aldıkları ortalama puanın, sunum biçimi değiştirilmiş sorulardan oluşan Uygulama-2 sınavından aldıkları ortalama puana göre istatistiksel olarak daha düşük olduğu görülmüştür. Katılımcıların paralel sorulardan oluşan iki sınavdaki sorularda geçirdikleri toplam sürenin belirlenmesi için ise toplam ziyaret süresi (Total visit duration - tvd) metriği kullanılmıştır. Tobii yazılımından elde edilen her bir katılımcının metrik değeri analiz edilmiştir. Sonuçta katılımcıların orijinal sorulardan oluşan 16 soruluk Uygulama-1 sınavında ortalama 29 dakika 2 saniye (1742 saniye); sunum biçimi değiştirilmiş Uygulama-2 sınavında ise ortalama 32 dakika 43 saniye (1963 saniye) vakit geçirdiği belirlenmiştir. Aradaki farkın da istatistiksel olarak anlamlı olduğu ortaya konmuştur. Soruların sunum biçiminin değiştirilmesi öğrenci başarımına ve sınavda harcanan süreye etki etmektedir. Sunum biçimi değiştirilen sınavda öğrencilerin az farkla da olsa daha yüksek puan almaları yanında sorular üzerinde daha çok vakit harcadıkları görülmektedir. Bu noktadan hareketle; hangi sunum biçimindeki sorunun daha az göz hareketi ile doğru yanıtlandığını incelemek ve soru çözme sürecindeki hangi göz hareketi metriklerinin soruyu doğru çözmeye belirleyici olabildiğini ortaya koymak amacıyla soru bazında incelemelerin yapılması gerekmiştir. Bu amaçla sorular; paralel çiftler halinde analiz edilmiştir.

Araştırmada farklı sunum biçimlerinin sorulardaki bir ilgi alanına göre göz hareketi metrikleri açısından karşılaştırılması amacıyla hem soru hem de çözüm alanını kapsayan bir adet ilgi alanı belirlenmiştir. Katılımcıların her soru üzerinde belirlenen bu ilgi alanına gerçekleştirdiği göz hareketleri Tobii yazılımına aktarılarak analiz edilmiştir. Bu analizde kullanılan metrikler; ilk odaklanma süresi, toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı, ziyaret süresi, ilk odaklanmadan sonraki fare tıklamasına kadar geçen süre ve fare tıklama sayısıdır. Analiz; veri kaybı olmayan 41 katılımcı üzerinde soru bazında farklı sunum biçimine sahip soru çiftlerinin karşılaştırılması ile gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde bazı sunum biçimleri değiştirildiğinde göz hareketlerinin de istatistiksel olarak anlamlı

ölçüde değiştirdiğini ortaya koymuştur. Bazı sunum biçimlerinde ise göz hareketlerinde anlamlı değişimler olmamaktadır. Örneğin tablo sunumundan grafik sunumuna ve grafik sunumundan tablo sunumuna çevrilen soruların hiçbirindeki göz hareketi metrikleri arasında anlamlı fark yoktur. Bu nedenle bir sorunun; tablo veya grafik olarak sunumunda göz hareketlerinde değişiklik olmayacağı söylenebilir. Aynı şekilde tek bir ilgi alanına tüm katılımcıların gerçekleştirdiği metrikler incelendiğinde tablo sunumundan metin sunumuna dönüştürülen sorularda da anlamlı fark meydana gelmemektedir. Sadece metin sunumundan tablo sunumuna dönüştürülen soruda fare tıklama sayısında anlamlı olarak çok küçük bir azalma meydana gelmiştir.

Genel olarak; göz hareketi metrikleri açısından metin ve tablo sunumlarında da anlamlı bir fark meydana gelmediği görülmektedir. Bununla beraber hem grafik sunumundan metin sunumuna hem de metin sunumundan grafik sunumuna dönüştürülen sorularda ise toplam odaklanma süresi açısından anlamlı fark meydana gelmiştir. Bu sonuç; Acartürk ve diğerlerinin (2008) grafik ve metinlerin kavranması üzerine yapılan çalışma ile örtüşmemektedir. İlgili çalışmada odaklanma sayıları arasında fark çıkmamıştır. Bu sebeple kavrama üzerine yapılan çalışmalar ile değerlendirme üzerine yapılan çalışmalar arasında farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Odaklanma sayılarında anlamlı farkın olmaması fakat toplam odaklanma süresinde değişimin olması ise katılımcıların grafik üzerinde metin ile aynı sayıda fakat daha uzun sürede odaklanmalar yaptığını göstermektedir. Sınavda sorulan tüm metin sunumlarındaki toplam odaklanma süresi; grafik sunumlarındaki toplam odaklanma süresine göre daha azdır. Odaklanma süresi arttıkça; bilişsel olarak işleme süresi arttığından (Just ve Carpenter, 1976) görsel öğelerin metinlere göre kodlanma sürecinin daha uzun sürdüğü ve daha uzun sürede işlendikleri söylenebilir.

Anlamlı farkların oluştuğu bir diğer soru tipleri ise bağlam içeren sorulardır. Bağlam sorularında denklem şeklinde verilen sorular ile aynı soruların bir bağlam kapsamında verilen versiyonlarındaki toplam odaklanma süresi, fare tıklama sayısı, ziyaret süresi ve odaklanma sayısı metriklerinde istatistiksel olarak anlamlı farklar meydana gelmiştir. Bağlam içeren sorularda, bağlam içermeyen ve denklem olarak verilen versiyonlarına göre belirtilen metriklerde yaklaşık iki katı kadar fazla göz hareketi elde edilmiştir. Bu da bir soruyu denklem yerine bağlam

olarak sunmanın; sorular üzerindeki odaklanmalara ve soru üzerinde daha fazla süre harcanmasına neden olmaktadır. Odaklanma sayılarının çok fazla ve ekrana yayılmış olmasının kullanıcının “kafasının karıştığı” şeklinde yorumlanabildiğinden (Goldberg & Kotval, 1999) ve odaklanma süresinin uzunluğu, o nesnenin işlenmesinde yaşanan zorluğu gösterdiğinden (Just & Carpenter, 1976) sınavlarda sorulan bağlam sorularının da denklemlere göre daha “kafa karıştırıcı” ve işlenmesinin daha zor olduğu söylenebilmektedir. Ancak bağlamın değişmesi her zaman farklılık olacağını göstermemektedir. Örneğin kadın yanlı ve erkek yanlı olarak verilen ve mantıksal akıl yürütme gerektiren sorularda bağlam değişmesine rağmen hiçbir metrikte anlamlı fark görülmemiştir.

Bir ilgili alanı üzerindeki metriklerinin karşılaştırılmasından sonra tartışmayı derinleştirmek ve sunum biçimi değiştiğinde katılımcıların kalem kullanma yönünde cevap alanına mı daha fazla yöneldiklerini veya soru alanına yönelerek çözümü göz hareketi ile yapma yolunu mu seçtiklerini belirlemek amacıyla iki ilgi alanı bazında analiz yapılmasına gerek duyulmuştur. Bu amaçla soruların yer aldığı bölgelerde “soru alanı” olarak adlandırılan bir ilgi alanı ve çözüm ekranının bulunduğu ve kalem kullanılarak çözüme gidildiği bölgede ise “cevap alanı” olarak adlandırılan diğer bir ilgi alanı belirlenmiştir. Böylece katılımcıların soruların sunum biçiminin değişmesi durumunda, soru ve cevap ilgi alanlarındaki göz hareketleri analiz edilmiştir. Bu bölümde analiz edilen göz hareketi metrikleri ise; toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı, ziyaret süresi ve fare tıklama sayısıdır. Toplam odaklanma süresi ve odaklanma sayısı; katılımcıların ilgili bölgedeki bilişsel süreçleri hakkında bilgi verirken; ziyaret süresi iki ilgi alanı arasındaki geçişlerin sayısını verdiği için katılımcıların ne kadar çaba sarf ettiklerini de göstermiş olacaktır. Cevap alanındaki fare tıklama sayısı kalemin cevap alanı üzerindeki hareket sayısını verdiği için katılımcıların soruyu doğru cevaplamak için kalemi ne kadar kullandıkları hakkında bilgi vermiştir.

Sonuçlar incelendiğinde; sunum biçimi değiştiğinde bazı metrikler arasında da istatistiksel olarak anlamlı farkın meydana geldiği görülmektedir. Örneğin paragraf ile verilen bir soru; tablo içerisinde sunulduğunda soru alanından elde edilen toplam odaklanma süresi ve odaklanma sayısı metrikleri artış göstermiştir. Cevap alanında ise aynı metrikler azalış göstermektedir. Cevap alanındaki fare tıklama sayısı metriği de metin sunumundan tablo sunumuna geçildiğinde azalma

göstermiştir. Bu sonuç; tablo çözümü gerektiren sorularda katılımcıların daha az kalem oynattıklarını gösterirken bilişsel süreçlerdeki yoğunluğun tablo sunumunda daha yoğun olduğunu ortaya koymaktadır. Metin ve grafik sunumundaki sorularda da aynı metriklerde anlamlı fark çıkmıştır. Metin olarak verilen bir soru; grafik sunumunda verildiğinde soru alanındaki toplam odaklanma süresi ve odaklanma sayılarında artış meydana gelmektedir. Benzer şekilde grafik olarak verilen bir soru; metin olarak sunulduğunda da toplam odaklanma süresi ve odaklanma sayısı metriklerinde anlamlı bir azalma meydana gelmektedir. Grafik sunumlarında metin sunumuna göre bu metriklerdeki anlamlı artışlar soruyu anlamada bilişsel olarak daha fazla çabaya işaret etmektedir. Bu da önceki analizlerde olduğu gibi; grafik gibi görsel öge içeren soruların anlaşılmasının daha güç olduğunu göstermektedir.

Tablo ve grafik sunumları da incelendiğinde toplam odaklanma süresi ve odaklanma sayısı metriklerinde anlamlı farkın olduğu görülmüştür. Bir sorudaki tablonun içindeki değerler grafik ile sunulduğunda; toplam odaklanma süresi ve odaklanma sayısı metriklerinde yaklaşık %50 oranında artış meydana gelmektedir. Aynı şekilde grafik ile sunulan bir sorudaki değerler tablo ile ifade edildiğinde; hem soru hem de çözüm alanındaki odaklanma sayısı ve fare tıklama sayısı metriklerinde azalış görülmektedir. Katılımcılar grafik içeren soruları anlamak ve çözüm getirmek için metin ve tablo içeren sorulara göre daha fazla bilişsel çaba harcamışlardır. Ziyaret sayısı metriklerinde ise anlamlı farkın olmaması sunum biçiminin tablo, grafik veya metin sunumuna sahip olması durumunda, iki ekran arasındaki geçiş sayılarının birbirinden farklı olmadığını göstermektedir.

Özet olarak sunum biçiminin değişmesi sadece odaklanma süresi ve odaklanma sayısı gibi bilişsel süreçlerdeki değişimi ifade eden metriklere etki etmiş, katılımcıların soru ve cevap alanları arasındaki geçiş sayılarını etkilememiştir. Bağlam içeren ve bağlam içermeyen sorulardaki soru ve cevap alanları da incelendiğinde toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı, ziyaret sayısı ve fare tıklama sayısı metriklerinde anlamlı farkın olduğu görülmüştür. Bir soru denklem çözümü olarak ifade edilmek yerine içeriği bir bağlam kapsamında verildiğinde hem soru hem de cevap alanındaki metriklerde artış meydana gelmektedir. Aynı şekilde bağlam içeren sorular; denklem sorusu olarak sorulduğunda belirtilen tüm metriklerde de hem soru hem de cevap alanlarında istatistiksel olarak azalma

meydana gelmiştir. Dolayısıyla katılımcıların bağlam sorularında; bağlam içermeyen versiyonlarına göre bilişsel süreçler açısından daha yoğun oldukları söylenebilir. Aynı şekilde cevap alanındaki fare tıklama sayılarının da bağlam içeren sorularda anlamlı olarak daha fazla olması; katılımcıların çözüme ulaşmada bağlam içeren sorularda daha fazla çaba gösterdiklerini ortaya koymaktadır.

Kadın ve erkek yanlı olan ve mantıksal akıl yürütme gerektiren bağlam sorularında ise göz hareketi metriklerinde anlamlı bir değişme meydana gelmemiştir. Bu sebeple mantıksal sına sorularının içeriği değişse de göz hareketleri ve çözüme ulaşmadaki çabayı gösteren fare tıklama sayısı ve ziyaret sayısı metriklerinde de anlamlı bir değişme olmamaktadır. Şekil yeteneği sorularında ise gerek soru alanında gerekse de çözüm alanlarındaki göz hareketi metriklerinde anlamlı bir fark meydana gelmemiştir. Bu sebeple bir şekil sorusunun içi taralı/boyalı alan içermesi veya içermemesi ile şekle ait zemin-figür renklerinin ters çevrilmesi çözüme ulaşmada gösterilen bilişsel çabayı veya kalem kullanma miktarını değiştirmemektedir.

Araştırmada bu bölüme kadar; farklı sunum biçimindeki sorularda; soru ve cevap ilgi alanlarına yapılan iki farklı ilgi alanı ve bu iki ilgi alanının tümünü kapsayan bir ilgi alanına yapılan göz hareketi metrikleri istatistiksel olarak analiz edilmiş ve sonuçları ortaya konmuştur. Bu analizlere ek olarak iki sunum biçimini ifade eden paralel sorularda belirlenen eşit miktardaki birden fazla ilgi alanında yapılan göz hareketlerinin de karşılaştırılması sonuçların yorumlanmasında daha detaylı bilgi verecektir. Bu amaçla; tablo-grafik, grafik-tablo, tablo-metin ve bağlam içeren – bağlam içermeyen soru çiftleri seçilmiştir. Farklı ilgi alanlarından elde edilen; ilk odaklanmaya kadar geçen süre, önceki odaklanmaların sayısı, ilk odaklanma süresi, ortalama odaklanma süresi, toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı, toplam odaklanma süresi ve ziyaret sayısı metrikleri kullanılmıştır.

Tablo ve grafik sunumuna ait iki paralel soruda; çözüme ulaşmada önemli olan ikişer kelime, çözüm için kullanılması gereken ikişer değer ve başlık bölgelerinden oluşan beşer adet ilgi alanı belirlenmiş ve bu bölgeler üzerinde gerçekleşen göz hareketi metrikleri kaydedilmiştir. Öncelikle metrik toplamları; her iki soruyu doğru cevaplayanlar, ikisini de yanlış cevaplayanlar ve sorulardan sadece birini doğru cevaplayanlar gruplarında ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre;

iki soruyu da doğru cevaplayanlarda ilk odaklanmaya kadar geçen süre, önceki odaklanmalar ve ilk odaklanma süresi metriklerinde anlamlı bir fark oluşmamıştır. Ancak toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı, toplam ziyaret süresi ve ziyaret sayısı metrikleri açısından tablo sunumundaki değerler grafik sunumuna göre anlamlı olarak daha fazladır.

Bir ilgi alanı üzerinden yapılan karşılaştırmada grafik üzerinde gerçekleşen metrikler ile tablo üzerindeki metriklerde anlamlı fark çıkmaması; iki ilgi alanında ise grafik sunumu üzerindeki bazı metriklerin tablo üzerindeki metriklerden fazla çıkması göz önünde bulundurulduğunda bu sonuç düşündürücüdür. Her iki soruya da doğru cevap verenlere ait değerler; belirlenen ilgi alanlarındaki metrik değerlerinin toplamı açısından tablo sunumunda daha yüksektir. Bu da önemli bölgelerin tablo üzerinde daha fazla dikkat çektiği ve daha fazla yoğunlaştığı anlamına gelebilir. Soru alanı ve cevap alanında grafik sunumunda daha fazla odaklanma sayısına sahip olan bir katılımcı önemli ilgi alanları ele alındığında daha az odaklanma yapmıştır. Bu da katılımcıların grafik sunumunda sürekli bir arayış halinde olduğu ve bu yüzden de tablo sunumundaki kadar kolay bir şekilde önemli değerlere odaklanamadığı şeklinde yorumlanabilir. Her iki soruyu da yanlış cevaplayanlar açısından ise durum biraz daha farklıdır. Metrik toplamlarında; bu katılımcılar arasında önceki odaklanmaların sayısı grafik sunumunda tablo sunumuna göre çok daha yüksek çıkmıştır. Bu da soruları yanlış cevaplayanların ilgili bölgelere gelmeden önce grafik sunumunda; başka bölgelerin dikkatlerini çektiği ve bu ilgi alanları dışında çok daha fazla odaklanmalar yaptıklarını göstermektedir. Bu bölgelerin grafikteki sütun alanları olabilme ihtimali yüksektir. Aynı zamanda önceki odaklanma sayılarının grafikte çok yüksek olması, ilgi alanlarının hepsinin grafik üzerinde bulunmasını gösterdiğinden soruya yanlış cevap verenlerin grafiğe göz gezdirmeden önce grafiğin alt tarafındaki soru metnini okumalarından kaynaklanabileceği şeklinde de yorumlanabilir.

Sorulardan sadece birini doğru yapanlarda ise sadece ilk odaklanma süresi ve ortalama odaklanma süresi metriklerinde anlamlı fark çıkmıştır. Bu sürelerin grafik sunumunda daha yüksek çıkması; sorulardan birini doğru cevaplayanların grafik üzerindeki belirli ilgi alanlarında daha fazla bilişsel süreç yaşadıklarına işaret etmektedir. Metrik toplamlarının analiz edilmesinin yanında her iki soruya da doğru cevap verenlerin; belirlenen dört ilgi alanında gerçekleştirdikleri göz hareketleri de

ayrı ayrı analiz edilmiştir. Grafik ve tablo başlıklarında; ilk odaklanmaya kadar geçen süre ve önceki odaklanmaların sayısı açısından grafik sunumunda tablo sunumuna göre artış meydana gelirken; odaklanma sayısı, toplam ziyaret süresi ve ziyaret sayısı açısından azalma meydana gelmiştir. Buna göre; grafikteki başlığın sütunlardaki renkleri göstermesi dikkate alındığında katılımcıların bu bölgeyi görsel olarak daha kolay kodlayabilmelerinden kaynaklı olarak bölgeye tekrar bakma ihtiyacı yaşamaması ve bu nedenle ilgili bölgede tablodakine göre daha az zaman geçirmesi neden olarak gösterilebilir.

Tablodaki sütunlar ve soru metni üzerinde önceden yapılan odaklanmalar da; grafik sunumunda başlıkların tablo sunumundakilere göre daha fazla önceki odaklanma sayısı ve ilk odaklanmaya kadar geçen süreye sahip olmasını açıklamaktadır. Kelimeler incelendiğinde ise sayfa üzerindeki konumu farklı olan kelimelerin ilk odaklanmaya kadar geçen süre ve önceki odaklanma sayısı metrikleri açısından farklı oldukları görülmektedir. Ancak ortalama odaklanma süresi, toplam ziyaret süresi ve ziyaret sayısı metrikleri açısından iki farklı sunumda yer alan kelimelere gerçekleştirilen metrikler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilememiştir. Grafik üzerinde yer alan sayısal değerler ile tablo içindeki hücrelerde yer alan sayısal değerlere ait metriklerin karşılaştırılması ise araştırmadaki en önemli noktalardan biridir. Analiz sonuçlarında göre iki farklı sunum biçiminde yer alan sayısal değerler üzerinde toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı, toplam ziyaret süresi ve ziyaret sayısı metriklerinde anlamlı fark görülmektedir. Bu metriklerin hepsinde tablo sunumundaki değerler grafik sunumundaki değerlere göre anlamlı olarak daha fazladır. Yani katılımcılardan her iki soruyu da doğru olarak yanıtlayanlar; tablo üzerindeki değerlerde grafik üzerindeki değerlere göre daha fazla vakit geçirmektedirler. Bunun nedeni; grafikteki değerlerin ekranın sağ tarafına hemen not alınması ve bu değerlere tekrar dönülmemesi olabilir. Aynı zamanda katılımcıların tablo ile verilen bir değeri anlamlandırmakta daha fazla çaba ve bilişsel süreç harcadığı şeklinde de yorumlanabilir.

Araştırmada bu analizlere ek olarak; belirlenen ilgi alanlarına belirlenen dörder adet ilgi alanındaki soruya doğru cevap verenler ile soruya yanlış cevap veren ve boş bırakanların metrikleri de karşılaştırılmıştır. Sonuçta bu iki gruptaki

katılımcıların ilgi alanları üzerinde elde edilen metrikler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark çıkmamıştır.

Bu analizin bir benzeri de orijinal sorunun grafik, değiştirilmiş halinin ise tablo sunumunda olduğu başka sorularla yapılmıştır. İlgili soru çiftinde 3 adet ilgi alanı belirlenmiştir. Bu alanlardan iki tanesi sayısal değerleri içeren bölgeler, bir tanesi de grafik üzerinde ve tablonun içinde sözcük içeren bölgelerdir. İlgili alanları toplamlarına yapılan odaklanmalarda metrikler açısından anlamlı farklar ortaya çıkmıştır. Hem tüm katılımcılara ait, hem sadece her iki soruyu da doğru cevaplayanlara ait hem de sorulardan sadece birini doğru cevaplayanlara ait; ilgi alanı üzerinde yapılan metriklerin toplamı incelendiğinde ilk odaklanmaya kadar geçen süre, önceki odaklanmaların toplamı ve odaklanma sayısında tablo sunumunda grafik sunumuna göre anlamlı azalma meydana gelmiştir. Oysaki alanlara yapılan ziyaret süresi ve ziyaret sayısı metriklerinde ise tablo sunumunda grafik sunumuna göre anlamlı bir artış söz konusudur. Tüm katılımcılar tablo üzerindeki değerlere grafiktekilere göre daha fazla ve daha uzun ziyaret süresi geçirmişlerdir. Tablo ve grafik üzerindeki değerler alan bazında karşılaştırıldığında ise anlamlı farkın sadece ilk odaklanmaya kadar geçen süre ve önceki odaklanmalar metriklerinde olduğu görülmektedir, diğer metrikler açısından anlamlı bir fark meydana gelmemiştir.

Bir diğer analiz de tablo ve metin sunumu içeren iki paralel soruda da yapılmıştır. Sorunun doğru olarak cevaplanmasında önemli rol oynayan iki kelime ve üç değerden oluşan beşer adet ilgi alanı belirlenmiş ve bu bölgeler üzerinde gerçekleşen göz hareketi metrikleri kaydedilmiştir. Öncelikle toplam metrikler karşılaştırılmıştır ve tüm katılımcılarda sadece ilk odaklanmaya kadar geçen süre ve önceki odaklanmaların sayısında anlamlı fark çıkmıştır. Tablo sunumunda metin sunumuna göre daha yüksek değerler bulunmuştur. Bu sonuç da tablo içeren sorularda tablo içindeki değerlerin soru metni okunduktan sonra incelendiğini göstermektedir. Hem her iki soruya da doğru cevap veren katılımcılar hem de sorulardan sadece birini doğru olarak cevaplayanlar; tablo sunumunda metin sunumuna göre yaklaşık 3 katı kadar önceki odaklanma sayısına sahiptirler. Bu da katılımcıların tablodan önce, soru metnine odaklanmalar yaptığını kanıtlamaktadır.

Her iki soruya da doğru cevap veren katılımcıların kelimeler üzerindeki göz hareketlerinin analizinde; metinde yer alan kelimelerin tablo sunumunda yer alan aynı kelimelere göre daha uzun odaklanma süresi ve odaklanma sayısına sahip olduğu sonucu çıkmıştır. Bu da kelimelerin anlamlandırılması ve organize edilmesinde bilişsel olarak metin sunumunda daha güç olduğu şeklinde yorumlanabilir. İki soruda da paragrafta yer alan değerlerin analizinde ise hem tablo hem de metin sunumundaki ilgi alanlarından elde edilen metrikler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir. Bunun nedeni; ilgili değerlerin her iki sunum biçiminde de paragrafta yer alması ve sorunun en son kısmındaki soru kökü içinde bulunması olabilir. Sayfa üzerindeki konumlarının da birbirine çok yakın olması da özellikle önceki odaklanma sayısı ve ilk odaklanmaya kadar geçen süre gibi metriklerin arasında farkın çıkmamasının bir diğer nedenidir.

Bağlam içeren ve bağlam içermeyen sunumuna sahip soruda ise ilgi alanı olarak dört bölge belirlenmiştir. Bunlardan iki tanesi ifade, bir tanesi sayısal değer ve bir tanesi de sonucun sorulduğu soru köküdür. Bu ilgi alanlarına katılımcıların gerçekleştirdiği göz hareketleri kaydedilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre ilgi alanlarındaki toplam metriklere tüm katılımcıların gerçekleştirdiği göz hareketi metriklerinden ilk odaklanmaya kadar geçen süre, önceki odaklanmalar, odaklanma sayısı ve toplam ziyaret süresinde anlamlı farklar gözlenmiştir. Sonuçta tüm katılımcıların metrikleri; bağlam içeren soruda içermeyen soruya göre daha yüksektir. Bu sonuç; hem bir ilgi alanına göre hem de iki ilgi alanına göre yapılan önceki analizleri desteklemektedir.

Katılımcılar; hem soru hem cevap alanlarında hem de sorulardaki ikiden fazla ilgi alanlarında tüm metriklerde bağlam içeren soruda içermeyen versiyonuna göre anlamlı olarak daha yüksek istatistiklere sahiptirler. Her iki soruyu da doğru cevaplayanların verileri de analiz edildiğinde hem toplam metriklerde hem de ilgi alanı bazında bu sonuç değişmemektedir. Ancak her iki soruda da yer alan aynı kelimeler karşılaştırıldığında göz hareketi metrikleri açısından anlamlı bir fark da meydana gelmemektedir. Özet olarak; soruda bağlam bilişsel süreçler açısından çok önemlidir. Denklem halinde verilen bir soru ile bir bağlam kapsamında sunulan soru arasında göz hareketi parametreleri açısından anlamlı farklar meydana gelmekle birlikte eğer bağlam sorudaki isimlerin yerine "X" gibi bir değişkenin konmasıyla değiştiriliyorsa göz hareketleri de değişmemektedir.

Araştırmanın amaçlarından bir diğeri ise sorulara verilen doğru ve yanlış cevapların yordanabildiği göz hareketi metriklerinin neler olduğu ve sunum biçimine bağlı olarak bu metriklerin değişiklik gösterip göstermediğidir. Bu araştırma sorusuna yanıt vermek amacıyla rasgele orman (random forest) yöntemi uygulanmıştır. Ancak yöntemin uygulanması için doğru cevaplayanlar ile yanlış/boş cevaplayanların sayılarının birbirine yakın olan soruların seçilmesi gerektiğinden 14 adet soru analiz edilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre; ilk odaklanma süresi, toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı, ziyaret süresi, fare tıklama sayısı ve ilk fare tıklamasına kadar geçen süre metrikleri öğrenci cevaplarının doğru ya da yanlış olacağının yordanmasında kullanılabilen metriklerdir. Analiz edilen 14 sorunun içinde sunum biçimlerinin değiştirilmiş halleri bulunan soru çiftleri de bulunmaktadır. Hem bu çiftler kendi içinde incelendiğinde hem de aynı sunum biçimine sahip sorular incelendiğinde kestirimde kullanılan metriklerin sorudan soruya değiştiği bazı durumlarda da benzer metriklerin kestirimde kullanılabildiği görülmüştür.

Metin sunumuna sahip bir soruda ilk fare tıklamasına kadar geçen süre, fare tıklama sayısı ve odaklanma sayısı metrikleri sorunun cevabını yordarken, grafik sunumuna ait sorularda ise toplam odaklanma süresi ve fare tıklama sayısı metrikleri cevabı doğru yordamadaki en önemli metriklerdir. Tablo sunum biçimindeki sorularda ise ilk fare tıklamasına kadar geçen zaman, ziyaret süresi ve toplam odaklanma süresi metrikleri cevabın doğru ya da yanlış olacağının yordanmasındaki en önemli metriklerdir. Genel olarak sorular incelendiğinde sayısal işlem gerektiren sorularda fare tıklama sayısının, grafik gibi görsel öge bulunduran sorularda ise odaklanma sayısı veya ziyaret sayısı gibi metriklerin cevabı tahmin etmede öne çıktığı söylenebilir. Mantıksal akıl yürütme sorularında ise kadın veya erkek yanlı olmaksızın soruda cevabı yordamadaki en önemli metrikler; toplam odaklanma süresi, fare tıklama sayısı, odaklanma sayısı ve ziyaret süresidir. Bu sorular hem kalem kullanımını gerektirdiğinden hem de muhakeme etme sürecinde öğrencilerin bilişsel süreçlerinin daha yoğun olmalarına neden olduklarından soruyu cevaplama süresi, fare tıklama sayısı ve odaklanma sayısı gibi metriklerin neden cevabı tahmin etmede önem kazanması bir sürpriz değildir.

Aynı sorunun sunum biçiminin değişmesi; cevabı tahmin etmede kullanılan metriklerin de değişmesine neden olmuştur. Örneğin metin sunumundaki bir denklem kurma sorusu grafik sunumu haline dönüştürüldüğünde; ilk fare tıklamasına kadar geçen süre en önemli metrik iken en az öneme sahip metriğe dönüşmüştür. Aynı şekilde; ziyaret süresi cevabı yordamada az öneme sahip iken; grafik sunumunda ise cevabı tahmin etmede en önemli metrik konumundadır. Ancak tablo sorusunun grafik sunumuna dönüştürülmesinde ise cevabı yordamada kullanılan metriklerde büyük bir değişme meydana gelmemektedir. Tablo sorusu ve onun paraleli olan ve grafik sunumuna dönüştürülen diğer bir soruda yapılan rasgele orman analizine göre sonucu yordamadaki en önemli metrikler; ilk fare tıklamasına kadar geçen süre ve fare tıklama sayısıdır. Ancak; odaklanma sayısının önemi artarken ziyaret süresinin önemi azalmıştır.

Şekil yeteneği sorularında da sorunun sunum biçiminin değiştirilmesi, doğru cevabı yordamada kullanılan metrikleri çok fazla değiştirmemiştir. Bir şekil yeteneği sorusunda zemin ve figür renkleri ters çevrildiğinde hemen hemen tüm metrikler cevabı yordamada aynı öneme sahip olmuştur. Her iki sunum biçiminde de cevabı yordamada en önemli metrikler; odaklanma sayısı, ziyaret süresi ve fare tıklama sayısıdır. En az öneme sahip metrik ise ilk odaklanma süresidir.

Araştırmanın amaçlarından biri de cinsiyet açısından madde yanlılığını araştırmaktır. Aşkar ve Yurdugül (2004) çalışmalarında; Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı'nın cinsiyete göre madde yanlılığı açısından incelemiştir ve bazı bağlam sorularında cinsiyet açısından Fen-Matematik testlerinde madde yanlılığı olduğunu ortaya koymuşlardır. Ancak daha üst yaş düzeyinde de aynı sonucu verip vermeyeceği ve özellikle göz hareketleri açısından yanlı maddeler arasında anlamlı farkın olup olmayacağını belirlemek de bu araştırmanın amaçlarından biridir. Bu amaçla ALES ve LES sınavlarında çıkan 2 adet erkek yanlı mantıksal akıl yürütme sorularında bağlamın değiştirilerek kadın yanlı hale; 2 adet kadın yanlı soru da yine bağlamları değiştirilerek erkek yanlı hale getirilmiştir. Bu sorulara doğru yanıt veren tüm erkek katılımcıların ve kadın katılımcıların yanlı sorulardaki göz hareketleri arasında anlamlı farkın olup olmadığı incelenmiştir.

Erkek katılımcılardan sorulara doğru cevap verenlerin aynı soruların kadın yanlı ve erkek yanlı versiyonları üzerinde yaptığı göz hareketi metriklerinde anlamlı bir fark meydana gelmemiştir. Benzer şekilde soru çiftlerine doğru cevap veren kadın öğrencilerin de göz hareketleri incelenmiştir. Analiz sonucunda soru çiftlerine doğru cevap veren tüm kadın katılımcıların erkek yanlı ve kadın yanlı mantıksal akıl yürütme sorularında göz hareketleri açısından anlamlı bir fark olmadığı ortaya konmuştur. Özet olarak tüm katılımcılar; mantıksal akıl yürütme sorularında bağlam değiştiğinde bile benzer sayıda göz hareketi gerçekleştirmektedirler. Katılımcıların; lisans son sınıf, yüksek lisans ve doktora seviyesinde oldukları göz önünde bulundurulduğunda, bu yaş grubunda soruların kadın veya erkek yanlı olması; katılımcıların geçirdiği bilişsel süreçler ve çözüm aşamasında göz hareketlerinde anlamlı bir farka neden olmamaktadır.

Çalışmada aynı zamanda şekil yeteneği sorularının farklı sunum biçimleri arasında toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı ve toplam ziyaret süresi gibi göz hareketi metrikleri açısından anlamlı fark olup olmadığı incelenmiştir. Sınavlarda yer alan dört adet şekil yeteneği sorusu üzerinde katılımcıların şekillerdeki iç ve dış alanlara gerçekleştirdiği göz hareketleri kaydedilerek elde edilen veriler analiz edilmiştir. Öncelikle şeklin iç bölgesi boyalı olan bir alan hesaplama sorusu değiştirilmeden şekli içi boyanarak sorulmuştur ve buradaki iç bölge ile dış bölge üzerinde gerçekleşen göz hareketleri analiz edilmiştir. Sonuçta; paralel iki soruya da doğru cevap veren katılımcıların; şeklin iç ve dış bölgelerine gerçekleştirdiği toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı ve toplam ziyaret süresi metrikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamıştır. İçi boyalı olan şekilde sorulardan sadece birini doğru cevaplayan katılımcılar anlamlı olarak boyalı olmayan bölgeye göre yaklaşık iki kat daha fazla odaklanma gerçekleştirmişlerdir. Diğer şekil yeteneği sorusunda ise şeklin zemin ve figür renkleri ters çevrilerek sunulmuştur. Burada renklerin ters çevrilmesi durumunda zemine ve figüre gerçekleştirilen odaklanmalar arasında anlamlı fark olup olmadığı incelenmiştir.

Sonuç olarak her iki soruyu da doğru cevaplayan katılımcıların verileri incelendiğinde sorunun zemin-figür rengini değiştirmek; odaklanma sayısı metriğine etki etmezken zemin bölgede yapılan odaklanma süresi ve bu bölgelerdeki ziyaret sürelerine etki etmektedir. Zemin-figür rengi ters çevrilerek

sorulduğunda; dış bölgeye daha az zaman ayrıldığı ve dış bölgedeki toplam odaklanma süresinin de istatistiksel olarak azaldığı görülmüştür.

Araştırmada bir diğer amaç da seçenekler üzerindeki göz hareketleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemektir. Bu amaçla; doğru cevap üzerinde gerçekleşen göz hareketlerinde diğer seçeneklere göre anlamlı bir farkın olup olmadığının belirlenmesi ve eğer varsa hangi metriklerde farkın meydana geldiğinin belirlenmesi gerekmektedir. 747 kodlu mantıksal akıl yürütme sorusu seçilerek, ilgili sorunun seçeneklerinin her birinden 5 adet ilgi alanı belirlenmiştir. Anlamlı farkın seçenekler arasında olup olmadığının belirlenmesi için seçilen göz hareketi metrikleri ise; ilk odaklanmaya kadar geçen süre, önceki odaklanmalar, ilk odaklanma süresi, ortalama odaklanma süresi, toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı, toplam odaklanma süresi ve ziyaret sayısıdır. Toplam 41 katılımcı içinden geçerli olan veriler üzerinde gerçekleşen analizde soruya doğru cevap verenler ile yanlış cevap verenler ve boş bırakanların seçenekler üzerindeki göz hareketleri kaydedilmiştir.

Sonuçta; İlk odaklanmaya kadar geçen süre, önceki odaklanmaların sayısı, ilk odaklanma süresi, odaklanma sayısı ve ziyaret sayısı metriklerinde seçenekler üzerinde doğru cevaplayanlar ile yanlış cevaplayan ve boş bırakanlar gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu sonuç; Tsai ve diğerlerinin (2012) çalışmasıyla odaklanma sayısı metriği açısından paralellik göstermemiştir. Ancak ortalama odaklanma süresi, toplam odaklanma süresi ve toplam ziyaret süresi metriklerinde sadece doğru seçenek üzerindeki alana yapılan göz hareketlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark meydana gelmiştir. Bu farkın kaynağının bulunması için yapılan post-hoc testlerinde ise belirtilen metriklerdeki farkın doğru cevaplayanlar ile boş bırakan grupları arasında olduğu ortaya çıkmıştır. Başka bir deyişle; göz hareketleri metriklerinde seçenekler üzerinde sadece doğru cevaba yapılanlar arasında anlamlı fark vardır ve bu metrikler; ortalama odaklanma süresi, toplam odaklanma süresi ve toplam ziyaret süresidir. Ancak bu metriklerde meydana gelen farklı göz hareketleri ne boş bırakanlar ve yanlış cevaplayanlar arasında ne de yanlış cevaplayanlar ile doğru cevaplayanlar arasındadır. Fark sadece soruya doğru cevap verenler ile soruyu boş bırakan gruplarında oluşmaktadır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma soruları, alt soruları ve elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

1. Uygulama-1 ve Uygulama-2 sınavları arasında öğrenci başarımı ve harcanan süre açısından istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

1.1. Uygulama-1 ve Uygulama-2 sınavları arasında öğrenci başarımı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Soruların sunum biçimlerinin değişmesi başarıma etki etmektedir. Uygulama-2'den elde edilen ortalama puanlar, Uygulama-1'den elde edilenlerden anlamlı olarak daha yüksektir.

1.2. Uygulama-1 ve Uygulama-2 sınavları arasında sorulara harcanan toplam süre açısından istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Soruların sunum biçimlerinin değişmesi harcanan süreye etki etmektedir. Katılımcıların Uygulama-1 sınavında harcadığı ortalama süre 29 dakika 2 saniye (1742 saniye), Uygulama-2 sınavında harcadığı ortalama süre ise 32 dakika 43 saniyedir (1963 saniye).

2. Soruların farklı sunum biçimlerinin arasında göz hareketi metrikleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

2.1. Soruların farklı sunum biçimlerindeki göz hareketi metrikleri arasında bir ilgi alanına göre istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Tablo ve grafik sunum biçimlerinin birbirine dönüştürülmesinde göz hareketi metrikleri açısından anlamlı bir fark yoktur. Ancak bir sorunun metin yerine tablo ile sunulması fare tıklama sayısını (kalem kullanma davranışı) azaltmaktadır. Grafik sunumlarındaki odaklanma süresi, metinlerdekine göre daha fazladır. Bağlam içeren sorularda ise bağlam içermeyenlere göre tüm metriklerde yaklaşık iki katı oranında göz hareketi gösterilmektedir.

Soru çiftlerinin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farkın görüldüğü metrikler ve değerleri Ek 3.'te verilmiştir.

2.2. Soruların farklı sunum biçimlerindeki göz hareketi metrikleri arasında iki ilgi alanına göre istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Metin sunumundan tablo sunumuna dönüştürülen sorularda, soru alanında toplam odaklanma süresi ve odaklanma sayısı artış gösterirken, cevap alanında ise azalma göstermektedir. Çözüm alanındaki fare tıklama sayısı da tablo sunumunda azalma göstermiştir. Metin olarak sunulan bir soru, grafik ile sunulduğunda toplam odaklanma süresi ve odaklanma sayısında artış meydana gelmektedir. Aynı şekilde, tablo içindeki değerler de grafik olarak sunulduğunda aynı metriklerde artış olmaktadır. Bir sorunun denklem olarak verilmesi yerine bağlam kapsamında verilmesi, hem soru hem de çözüm alanındaki metrikleri arttırmaktadır. Erkek ve kadın yanlı akıl yürütme sorularında göz hareketi metrikleri arasında anlamlı bir fark yoktur. Şekil yeteneği sorularında da hem soru alanında hem de çözüm alanında göz hareketi metriklerinde anlamlı bir fark görülmemiştir.

Soru alanı ve cevap alanından elde edilen paralel sorulara ait metriklerden istatistiksel olarak anlamlı fark olanlar, Ek 4.'deki özet tabloda gösterilmiştir.

2.3. Soruların farklı sunum biçimlerindeki göz hareketi metrikleri arasında ikiden fazla ilgi alanına göre istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

2.3.1. Tablo – grafik sunum biçimindeki soruların göz hareketi metrikleri arasında ikiden fazla ilgi alanına göre istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Her iki sunum biçimindeki sorulara doğru cevap verenler ilgi alanlarındaki metrik toplamları açısından tablo sunumunda, grafik sunumuna göre daha yüksektir. Soruları yanlış cevaplayanlar ise ilgi alanlarındaki önceki odaklanma metriği toplamında grafik sunumunda daha yüksektir. Sorulardan sadece birini doğru cevaplayanlarda ise ilk odaklanma süresi ve ortalama odaklanma süresi metriklerinde grafik sunumu yüksek çıkmaktadır. Grafik ve tablo başlıklarında; ilk odaklanmaya kadar geçen süre ve önceki odaklanmaların sayısı açısından grafik sunumunda tablo sunumuna göre artış meydana gelmiştir. Katılımcılardan her iki soruyu da doğru olarak yanıtlayanlar; tablo üzerindeki değerlerde grafik üzerindeki

değerlere göre daha fazla vakit geçirmişlerdir. Anlamlı farkın görüldüğü metrikler ve ortalama değerleri Ek 5'deki şekilde gösterilmiştir.

2.3.2. Tablo – metin sunum biçimindeki soruların göz hareketi metrikleri arasında ikiden fazla ilgi alanına göre istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Toplam metriklerinden ilk odaklanmaya kadar geçen süre ve önceki odaklanmaların sayısı açısından, tablo sunumunda metin sunumuna göre daha yüksek değerler bulunmuştur. Her iki soruya da doğru cevap veren katılımcıların kelimeler üzerinde yapılan analiz sonucunda metinde yer alan kelimelerin tablo sunumunda yer alan aynı kelimelere göre daha uzun odaklanma süresi ve odaklanma sayısına sahiptir. İki soruda da paragrafta yer alan değerlerin analizinde ise hem tablo hem de metin sunumundaki ilgi alanlarından elde edilen metrikler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir. Anlamlı farkın görüldüğü metrikler ve metrik ortalama değerleri Ek 6'daki şekilde gösterilmiştir.

2.3.3. Bağlam içeren – bağlam içermeyen soruların göz hareketi metrikleri arasında ikiden fazla ilgi alanına göre istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Tüm katılımcıların metrikleri; bağlam içeren soruda, bağlam içermeyen soruya göre daha yüksektir. Her iki soruyu da doğru cevaplayanların verileri de analiz edildiğinde hem toplam metriklerde hem de ilgi alanı bazında bu sonuç da değişmemektedir. Ancak her iki soruda da yer alan aynı kelimeler karşılaştırıldığında göz hareketi metrikleri açısından anlamlı bir fark da meydana gelmemektedir. Anlamlı farkın görüldüğü metrikler ve ortalama değerleri Ek 7'deki şekilde gösterilmiştir.

2.3.4. Grafik – tablo sunum biçimindeki soruların göz hareketi metrikleri arasında ikiden fazla ilgi alanına göre istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Hem tüm katılımcılara ait, hem sadece her iki soruyu da doğru cevaplayanlara ait, hem de sorulardan sadece birini doğru cevaplayanlara

ait; ilgi alanı üzerinde yapılan metriklerin toplamı incelendiğinde ilk odaklanmaya kadar geçen süre, önceki odaklanmaların toplamı ve odaklanma sayısında tablo sunumunda grafik sunumuna göre anlamlı fark meydana gelmiştir. Tüm katılımcılar tablo üzerindeki değerlere grafiktekilere göre daha fazla ve daha uzun ziyaret süresi geçirmişlerdir. Tablo ve grafik üzerindeki değerler alan bazında karşılaştırıldığında ise anlamlı farkın sadece ilk odaklanmaya kadar geçen süre ve önceki odaklanmalar metriklerinde olduğu görülmüştür. Anlamlı farkın görüldüğü metrikler ve metriklere ait ortalama değerler Ek 8'deki şekilde gösterilmiştir.

3. Doğru veya yanlış cevaplanan soruların doğruluklarının yordanmasını sağlayan göz hareketi metrikleri ve bunların cevabı yordamadaki önem sıraları nelerdir?

Rasgele orman (Random forest) yöntemine göre; ilk odaklanma süresi, toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı, ziyaret süresi, fare tıklama sayısı ve ilk fare tıklamasına kadar geçen süre metrikleri öğrenci cevaplarının doğru ya da yanlış olacağı yordanmasında kullanılabilen metriklerdir. Sayısal işlem gerektiren sorularda fare tıklama sayısının, grafik gibi görsel öğe bulunduran sorularda ise odaklanma sayısı veya ziyaret sayısı gibi metriklerin cevabı tahmin etmede öne çıktığı söylenebilir. Mantıksal akıl yürütme sorularında ise kadın veya erkek yanlı olmaksızın soruda cevabı yordamadaki en önemli metrikler; toplam odaklanma süresi, fare tıklama sayısı, odaklanma sayısı ve ziyaret süresidir. Aynı sorunun sunum biçiminin değişmesi; cevabı tahmin etmede kullanılan metriklerin de değişmesine neden olmuştur ancak bu sonuç şekil yeteneği soruları için geçerli değildir.

4. Bağlam içeren erkek / kadın yanlı sorularda göz hareketi metrikleri açısından erkek ve kadın katılımcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

4.1. Erkek katılımcılara ait göz hareketi metrikleri arasında erkek yanlı ve kadın yanlı sorular açısından istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Erkek katılımcılardan sorulara doğru cevap verenlerin, aynı soruların kadın yanlı ve erkek yanlı versiyonları üzerinde yaptığı göz hareketi metriklerinde anlamlı bir fark meydana gelmemiştir.

4.2. Kadın katılımcılara ait göz hareketi metrikleri arasında erkek yanlı ve kadın yanlı sorular açısından istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Kadın katılımcılardan sorulara doğru cevap verenlerin, aynı soruların kadın yanlı ve erkek yanlı versiyonları üzerinde yaptığı göz hareketi metriklerinde anlamlı bir fark meydana gelmemiştir.

5. Şekil içeren soruların farklı sunum biçimlerindeki göz hareketi metrikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

5.1. İçi boyalı ve içi boş olan şekillerden elde edilen göz hareketi metrikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Katılımcıların; şeklin iç ve dış bölgelerine gerçekleştirdiği toplam odaklanma süresi, odaklanma sayısı ve toplam ziyaret süresi metrikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamıştır. İçi boyalı olan şekilde sorulardan sadece birini doğru cevaplayan katılımcılar anlamlı olarak boyalı olmayan bölgeye göre yaklaşık iki kat daha fazla odaklanma gerçekleştirmişlerdir.

5.2. Zemin-figür rengi ters çevrilmiş şekillerden elde edilen göz hareketi metrikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Sorunun zemin-figür rengini değiştirmek; odaklanma sayısı metriğine etki etmezken zemin bölgede yapılan odaklanma süresi ve bu bölgelerdeki ziyaret sürelerine etki etmektedir. Zemin-figür rengi ters çevrilerek sorulduğunda; dış bölgeye daha az zaman ayrıldığı ve dış bölgedeki toplam odaklanma süresinin de istatistiksel olarak azaldığı görülmüştür.

6. Grafik ve tablo içeren sorularda, soru metni, grafik / tablo alanı ve seçenekler ilgi alanları üzerindeki odaklanmalar; doğru cevaba ulaşma sürecini nasıl etkilemektedir?

Grafik sunumlarında; metin ve seçeneklere yapılan uzun odaklanmalar cevabın yanlış olmasına neden olurken, grafiğe gerçekleştirilen odaklanmalar doğru cevaplanma olasılığını arttırmaktadır. Tablo sorusunda ise tam tersi bir durum söz konusudur. Tabloya yapılan odaklanma süresi arttıkça yanlış cevaplama neden olabilmektedir.

7. Seçenekler üzerindeki göz hareketi metrikleri arasında doğru cevaplayanlar, yanlış cevaplayanlar ve boş bırakanlar grupları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

İlk odaklanmaya kadar geçen süre, önceki odaklanmaların sayısı, ilk odaklanma süresi, odaklanma sayısı ve ziyaret sayısı metriklerinde seçenekler üzerinde doğru cevaplayanlar ile yanlış cevaplayan ve boş bırakanlar gruplarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Ortalama odaklanma süresi, toplam odaklanma süresi ve toplam ziyaret süresi metriklerinde sadece doğru seçenek üzerindeki alana yapılan göz hareketlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark meydana gelmiştir. Fark sadece soruya doğru cevap verenler ile soruyu boş bırakanlar arasındadır.

Araştırma ile ilgili öneriler, aşağıda sıralanmıştır:

1. Araştırmada, sunum biçiminin başarıma olan etkisi sınav puanları üzerinden incelenmiştir. Başarımın; soru bazında, paralel çiftler üzerinden de karşılaştırılması gerekmektedir.
2. Rasgele orman (random forest) yöntemi; madde güçlüğü 0,5'e yakın olmayan soru çiftlerinde kullanılamamıştır. Analize uygun sorular ile bir çalışma yapıldığında sunum biçiminin değişmesi ile cevabı yordamadaki göz hareketlerinin değişmesi arasındaki ilişki daha detaylı bir şekilde ortaya konmuş olacaktır.
3. Araştırma uygulamasına farklı bölümlerden lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencileri katılmıştır. Bu nedenle araştırma grubu heterojen olduğundan göz hareketi metriklerinin bazıları normal dağılım göstermemiştir. Bundan sonraki araştırmalarda homojen bir grubun kullanılması, tüm metriklerin normal dağılım göstermesi ve araştırma sonuçlarının genellenebilmesi açısından önemli olacaktır.
4. Bu araştırmaya ek olarak FMRI verilerinin de katılması, soru çözme sürecinde beynin çalıştığı lob ve bölümleri de göstereceğinden, bilişsel süreçlerdeki farklılıkları ortaya koyabilmek açısından göz hareketlerini destekleyecektir.

5. Araştırmada sadece çoktan seçmeli sorulara yer verilmiştir. Çevrimiçi sınav aracı; boşluk doldurma ve eşleştirme gibi farklı soru tiplerine izin vermektedir ancak bu özelliği araştırmada kullanılmamıştır. İleride yapılacak çalışmalar farklı soru tipleri üzerinde de yapılabilir.
6. Araştırmada kullanılan soru tipleri st düzey beceri gerektirdiğinden ACT-R ile modelleme yapılabilmesi mümkün olmamıştır. İlerideki çalışmalarda temel matematiksel işlemler gerektiren sorular kullanılarak hem bu soruların ACT-R modellemesi bilgisayar ortamında yapılabilir hem de FMRI verileri ve göz hareketleriyle oluşturulan modelin doğruluğu kontrol edilebilir.
7. Araştırmadaki soruların büyük çoğunluğunun madde güçlük indeksleri yüksek veya düşük olduğundan soruları doğru veya yanlış cevaplayan katılımcı sayısı birbirine çok yakın olmamıştır. Bu sebeple soru çiftlerindeki karşılaştırmalarda kümeleme (cluster), sıcaklık haritası (heat map), bakış grafiği (gaze plot) gibi Tobii görselleştirme araçları kullanılmamıştır. İleride yapılacak araştırmalarda; madde güçlüğü 0,5 civarında olan soru çiftleri kullanıldığında elde edilen bulgular görseller ile de desteklenebilir.

KAYNAKLAR

- Acarturk,C., Habel, C., Çağıltay, K., and Alacam, O., (2008). Multimodal comprehension of language and graphics: Graphs with and without annotations. *Journal of Eye Movement Research*, 1(3):2, 1-15
- Aşkar, P., Altun, A. (2009). CogSkillnet: An ontology-based representation of cognitive skills. *Educational Technology & Society*, 12 (2), 240-253.
- Baddeley, A.D., Hitch, G.J.L (1974). Working Memory, In G.A. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: advances in research and theory*, Vol. 8, 47-89.
- Baran, B., Doğusoy, B. and Çağıltay, K. (2007). How do adults solve digital tangram problems? Analyzing cognitive strategies through eye tracking approach. In: Jacko, J.A. (ed.) *HCI 2007. LNCS*, vol. 45 52, 555–563.
- Bayazıt, A. (2007). *Çevrimiçi Sınavlar ve Kâğıt-Kalem Sınavları Arasındaki Sınav Süresi ve Öğrenci Başarım Farklılıkları*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi.
- Coşgun, E. & Karağaoğlu, E. (2011). Veri madenciliği yöntemleriyle mikrodizilim gen ifade analizi, *Hacettepe Tıp Dergisi*, 42, 180-189.
- Duchowski, A. T. (2003). *Eye Tracking Methodology: Theory and Practice*. London: Springer Verlag.
- Evans M. A. & Saint-Aubin J. (2005). What children are looking at during shared storybook reading. *Psychol Science*. 16(11):913-20.
- Goldberg, H. J., & Kotval, X. P. (1999). Computer interface evaluation using eye movements: Methods and constructs. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 24, 631-645.
- Grant, E. R. & Spivey M. (2003). Eye Movements and Problem Solving: Guiding Attention Guides Thought. *Psychological Science*. Vol 14, No. 5, 462-466.
- Hyöna, J., Nurminen, A. (2006). Do adult readers know how they read? Evidence from eye movement patterns and verbal reports. *British Psychological Society*, Volume 97 (1), 31-50.
- Hyönä, J., Radach, R. & Deubel, H. (2003), *The mind's eye: Cognitive and applied aspects of eye movement research* , 573-605.
- Jacob, R. K. (1995). *Eye tracking in advanced interface design, Virtual environments and advanced interface design*, Oxford University Press, Inc., New York, NY.
- Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1976). Eye fixations and cognitive processes. *Cognitive Psychology*, 8, 441-480.

- Jarodzka H., Scheiter K., Gerjets P., Van Gog T. (2010). In the eyes of the beholder: How experts and novices interpret dynamic stimuli. *Learning and Instruction*, Volume 20, 146-154.
- Keller, T., Gerjets, P., Schiter, K., & Garsoffky, B. (2006). Information visualizations for knowledge acquisition: The impact of dimensionality and color coding. *Computers in Human Behaviour*, 22, 43-65.
- Kosslyn, S. M., Seger, C., Pani, J. R. ve Hillger, L. A. (1990). When is Imagery Used in Everyday Life?. *Journal of Mental Imagery*. 14(3&4). Available from http://wjh-www.harvard.edu/~kwn/Kosslyn_pdfs/1990Kosslyn_JMentalImagery14_WhenImageryUsedEverydayLife.pdf
- Lindholm, J. M., Wetzell, P. A ve Askins, T. M. (1996). Smooth Eye Movement Response to Complex Motion Sequences. Armstrong Laboratory, Final Report.
- Lorch, R. F. (1995). Effects of Organizational signals on text processing strategies. *Journal of Educational Psychology*, 87, 537-544.
- Mautone, P. D. & Mayer, R. E. (2001). Signaling as a Cognitive Guide in Multimedia Learning. *Journal of Educational Psychology*, 93, 377-389.
- Mayer, R. E (2001). *Multimedia learning*. Cambridge University Press.
- Meng-Jung T., Huei-Tse H., Meng-Lung L., Wan-Yi L., Fang-Ying Y. (2012). Visual attention for solving multiple-choice science problem: An eye-tracking analysis. *Computers & Education*, Volume 58 , 375–385.
- Özçelik E., Karakuş T., Kurşun E. & Çağıltay K. (2009). An eye-tracking study of how color coding affects multimedia learning. *Computers & Education*, Volume 53, Issue 2, 445-453.
- Özçelik E., Çağıltay K. (2006). Reklamlarda Bazı Mesajlar Algılanıyor mu? Bir Göz Hareketlerini İzleme Çalışması. Available from http://hci.metu.edu.tr/conference/UlusaiErgonomi2006_Bildiri_Ozcelik&Cagiltay.doc
- Paivio, A (1969). Mental Imagery in associative learning and memory. *Psychological Review*, 76(3), 241-263.
- Paulson, E. & Henry, J. (2002). Does the Degrees of Reading Power Assessment Reflect the Reading Process? An Eye-Movement Examination. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, v46, 234-244.
- Poole, A., Ball, L. J., & Phillips, P. (2004). In search of salience: A response time and eye movement analysis of bookmark recognition. In S. Fincher, P. Markopolous, D.
- Rayner K. (1998). Eye Movements in Reading and Information Processing: 20 years of Research, *Psychological Bulletin*, 124, 372-422.

- Russel, M. C. (2005). Hotspots and Hyperlinks: Using Eye-tracking to Supplement Usability Testing". *Usability News*, 7, 2005.
- Salah, A. A. ve Saygın, A. P. (2008). İnsan ve Bilgisayarda Retinotopi ve Görsel Seçici Dikkat. Signal Processing, Communication and Applications Conference, 2008. SIU 2008. IEEE 16th. 1-6.
- Solso, R. L., Maclin, M. K., Maclin, O. H. (2007). *Bilişsel Psikoloji*. Kitabevi Yayınları.
- Tai, R. H., Loehrb, J. F. ve Brigham F. J. (2006). An exploration of the use of eye-gaze tracking to study problem-solving on standardized science assessments. *International Journal of Research & Method in Education*, Vol. 29, No. 2, Kasım 2006, 185–208.
- Tobii Users Manual. Available from http://www.Tobii.com/archive/files/19202/Tobii+Studio+1_2+Product+Description.pdf.aspx
- Tsotsos, J.K., Culhane, S.M., Wai, W.Y.K., Lai, Y.H., Davis, N.ve Nuflo, F. (1995). Modelling Visual Attention via Selective Tuning, *Artificial Intelligence*, Vol. 78, 507–545.
- Yurdugül, H & Aşkar, P. (2004). Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı'nın cinsiyete göre madde yanlılığı açısından incelenmesi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi*, 3(5), 3-20.

EKLER

Ek 1. Uygulama-1 ve uygulama-2 sınav soruları ile referans sorular

SORUNUN ORJINAL HALİ
(I. SINAVDA SORULACAK)

Soru Kod Numarası: 736

(Mayıs 2009 – Sayısal-2 22)

Selim, cep telefonuyla yaptığı konuşmalarda A tarifesinde ayda 10 TL sabit ücret ve konuştuğu her dakika için 0,3 TL ödemektedir. B tarifesi seçerse ilk 60 dakikanın her dakikası için 0,5 TL, sonraki her bir dakika için ise 0,2 TL ödeyecektir.

Cep telefonuyla ayda 100 dakika konuşan Selim, A yerine B tarifesi seçerse kaç TL kâr eder?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

SORUNUN DEĞİŞTİRİLMİŞ HALİ
(II. SINAVDA SORULACAK)

Soru Kod Numarası: 750

ORJINAL SORU METİN, DEĞİŞTİRİLMİŞİ TABLO

	A tarifesi	B tarifesi
Sabit Ücret	5 TL	-
İlk 30 Dakika	-	20 TL
Dakika Ücretlendirmesi	2 TL (Her bir dakika)	3 TL (30 dakikadan sonrası için)

Yukarıdaki tabloda bir cep telefonu şirketinin A ve B tarifelerinin ücretlendirmeleri verilmiştir.

Buna göre, cep telefonuyla ayda 50 dakika konuşan birisi, A yerine B tarifesi seçerse kaç TL kâr eder?

A) 15 B) 20 C) 25 D) 30 E) 35

DEĞİŞTİRİLMİŞ SORUNUN ALES'DE ÇIKAN BENZERİ (REFERANS SORU)

Aşağıdaki tabloda, İnternete erişmekte kullanılan bazı bağlantı türleri ve tarifeleri verilmiştir.

Bağlantı Türü	Tarife
ADSL-1	Aylık 3 GB (dahil) veriye kadar 25 YTL, 3 GB sonrasında her 1 GB veri için 7 YTL
ADSL-2	Aylık 6 GB (dahil) veriye kadar 40 YTL, 6 GB sonrasında her 1 GB veri için 7 YTL
ADSL-3	Aylık sınırsız veri için 67 YTL
Çevirmeli ağ-1	İnternete bağlı kalınan her 1 saat için 1 YTL
Çevirmeli ağ-2	Aylık 10 YTL sabit ücret ve İnternete bağlı kalınan her 1 saat için 0,5 YTL

Çevirmeli ağ-2 ile İnternete bağlanan ve 1 aylık fatura bedeli olarak 25 YTL ödeyen bir kullanıcı, çevirmeli ağ-1 ile bağlansaydı kaç YTL öderdi?

A) 15 B) 20 C) 30 D) 35 E) 40

ORJINAL SORU METİN, DEĞİŞTİRİLMİŞİ GRAFİK

Soru Kod Numarası: 737

(Kasım 2008 – Sayısal-2 27)

90 soruluk bir sınavda X, Y, Z, V alt testleri bulunmaktadır. X testi 45 soru, Y testi 19 soru, Z testi 14 soru ve V testi de 12 sorudan oluşmaktadır. Bir öğrencinin bu sınavdan aldığı puan aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

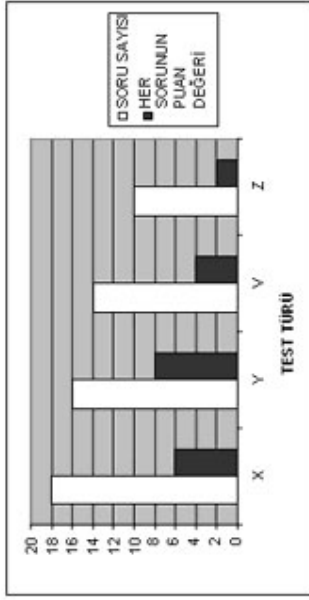
- Doğru yanıtlanan her soru X testinde 2 puan, Y testinde 1,5 puan, Z testinde 1 puan ve V testinde 0,5 puan değerindedir.
- Yanlış olarak yanıtlanan ve boş bırakılan sorular için puan düşülmemektedir.

Bilgilere göre; V testinin tümünü doğru olarak yanıtlayan bir öğrencinin Y testindeki doğru yanıt sayısı, X testindeki doğru yanıt sayısının 6 katıdır.

Bu öğrencinin doğru olarak yanıtlağığı toplam soru sayısı 38 ve sınavdan aldığı puan 44 olduğuna göre, Z testindeki doğru yanıt sayısı kaçtır?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

Soru Kod Numarası: 764



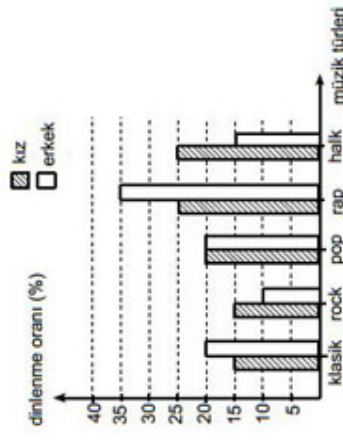
Yukarıdaki grafikte bir sınavdaki 4 adet alt testin soru sayısı ve doğru yanıtlanan her sorunun puan değeri gösterilmektedir. Yanlış olarak yanıtlanan ve boş bırakılan sorular için puan düşülmemektedir.

Bilgilere göre; V testinin tümünü doğru olarak yanıtlayan bir öğrencinin Y testindeki doğru yanıt sayısı, X testindeki doğru yanıt sayısının 3 katıdır.

Bu öğrencinin doğru olarak yanıtlağığı toplam soru sayısı 30 ve sınavdan aldığı puan 132 olduğuna göre, Z testindeki doğru yanıt sayısı kaçtır?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

Aşağıdaki grafikte 320 öğrencisi olan bir okuldaki kız ve erkek öğrencilerin dinledikleri müzik türlerine göre dağılımı hemcinsleri arasında gösterilmiştir. Örneğin, bu okuldaki kız öğrencilerin % 15'i ve erkek öğrencilerin % 20'si klasik müzik dinlemektedir.



Bu okulda rap müzik dinleyen kız öğrencilerin oranı, rap müzik dinleyen erkek öğrencilerin oranından düşük olmasına rağmen rap müzik dinleyen kız öğrencilerin sayısı, rap müzik dinleyen erkek öğrencilerin sayısından 8 fazladır.

Bu okulda rock müzik dinleyen kız öğrencilerin sayısı kaçtır?

- A) 24 B) 26 C) 28 D) 30 E) 36

ORJINAL SORU TABLO, DEĞİŞTİRİLMİŞİ GRAFİK

Soru Kod Numarası: 738

(Kasım 2009 – Sayısal-1 32)

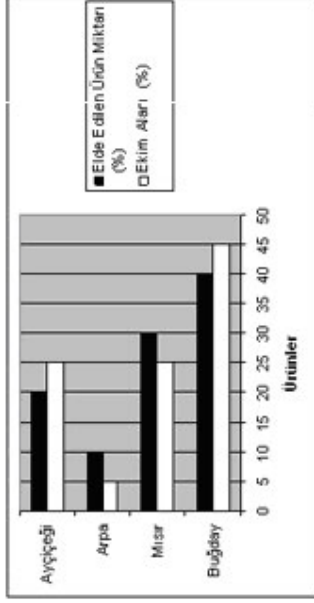
Aşağıdaki tabloda, 1200 dönümlük bir araziye ekilen ürünlerin ekim alanları ve elde edilen 600 ton ürünün dağılımı yüzde olarak verilmiştir.

Ürün	Ekim Alanı (%)	Elde Edilen Ürün Miktarı (%)
Buğday	60	50
Mısır	25	30
Arpa	10	8
Ayçiçeği	5	12

Buna göre mısırdan alınan ürün miktarı, ayçiçeğinden alınanndan kaç ton fazladır?

- A) 90 B) 96 C) 102
D) 104 E) 108

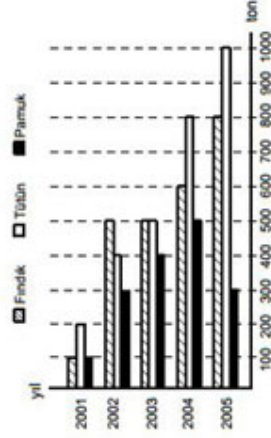
Soru Kod Numarası: 765



Yukarıdaki grafikte, 1200 dönümlük bir araziye ekilen ürünlerin ekim alanları ve elde edilen 600 ton ürünün dağılımı yüzde olarak verilmiştir.

Buna göre mısırdan alınan ürün miktarı, ayçiçeğinden alınanndan kaç ton fazladır?

- A) 15 B) 30 C) 45 D) 60 E) 75



Yukarıdaki sütun grafik, bir ülkenin 2001-2005 yıllarındaki fındık, tütün ve pamuk ihracatını ton olarak göstermektedir.

2004 yılında bu üç ürünün toplam ihracatı kaç tondur?

- A) 1110 B) 1200 C) 1400 D) 1900 E) 2200

ORJINAL SORU TABLO, DEĞİŞTİRİLMİŞİ METİN

Soru Kod Numarası: 739

(Mayıs 2008 – Sayısal-2 27)

Etkinlik	Tüketilen Kalori Miktarı
Yürüyüş	180
Jimnastik	170
Tenis	280
Bisiklet	320

Yukarıdaki tabloda bir sporcunun yaptığı etkinlikler ve bu etkinlikler sonucu 1 saatte tükettiği kalori miktarları gösterilmiştir.

Bu sporcu 1 saat A, 5 saat B etkinliği yapınca 1130 kalori tükettiğine göre, A ve B etkinlikleri nelerdir?

- A) Yürüyüş – Tenis
- B) Yürüyüş – Jimnastik
- C) Jimnastik – Tenis
- D) Tenis – Jimnastik
- E) Tenis – Bisiklet

Soru Kod Numarası: 751

Bir sporcu 1 saatte, yürüyüş yaparak 180, Jimnastik yaparak 170, Tenis oynayarak 280 ve Bisiklete binerek 320 kalori yakmaktadır.

Bu sporcu; 2 saat A, 3 saat B etkinliği yapınca 1180 kalori tükettiğine göre, A ve B etkinlikleri nelerdir?

- A) Yürüyüş – Tenis
- B) Yürüyüş – Jimnastik
- C) Jimnastik – Tenis
- D) Tenis – Jimnastik
- E) Tenis – Bisiklet

Bir sporcu ilk gün belirli bir mesafeyi koşuyor. Sonraki her gün bir önceki gün koştuğu mesafenin 2 katından 500 metre daha az koşuyor.

Sporcu üç gün sonunda toplam 6400 metre koştuğuna göre, ilk gün kaç metre koşmuştur?

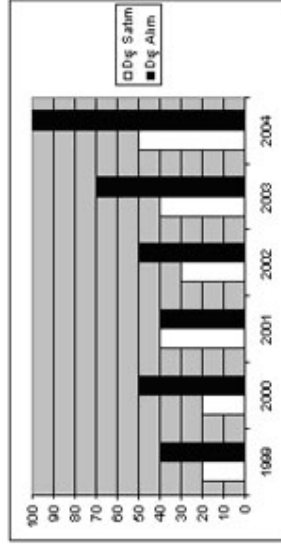
- A) 1000
- B) 1200
- C) 1250
- D) 1300
- E) 1400

ORJINAL SORU GRAFİK, DEĞİŞTİRİLMİŞİ TABLO

Soru Kod Numarası: 766

(Mayıs 2008 – Sayısal-1 38)

Aşağıdaki grafik bir ülkenin 1999 – 2004 yılları arasındaki dış alım ve dış satım değerlerini göstermektedir.



Bu ülkenin 2004 yılı dış satımı altı yıllık toplam dış satımının yüzde kaçını oluşturmaktadır?

- A) 25 B) 28,5 C) 30,5 D) 35 E) 50

Soru Kod Numarası: 752

Aşağıdaki tabloda bir ülkenin 1999 – 2004 yılları arasındaki dış alım ve dış satım değerlerini göstermektedir.

Yıllar	Dış Alım (Milyon Dolar)	Dış Satım (Milyon Dolar)
1999	40	20
2000	50	20
2001	50	40
2002	40	30
2003	70	40
2004	100	50

Bu ülkenin 2003 yılı dış satımı altı yıllık toplam dış satımının yüzde kaçını oluşturmaktadır?

- A) 15 B) 20 C) 25 D) 30 E) 35

Aşağıdaki tabloda bir şehirde 2006 ve 2007 yıllarında yapılan kültürel etkinliklerle bu etkinliklere katılan kişi sayıları verilmiştir.

Kültürel Etkinlik	Kişi Sayısı	
	2006 yılı	2007 yılı
Sinema	250	360
Tiyatro	250	320
Müze	150	240
Sergi	270	450
Konser	80	110

2007 yılında hangi kültürel etkinliğe katılan kişi sayısı 2006 yılına göre en çok artmıştır?

- A) sinema B) tiyatro C) müze
D) sergi E) konser

ORJINAL SORU GRAFIK, DEĞİŞTİRİLMİŞİ METİN

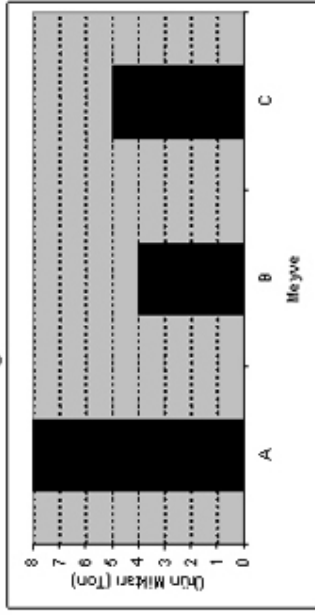
Soru Kod Numarası: 767

(Mayıs 2006 – Sayısal 66)

Yetiştirilen Alan (Hektar)	Üretim Miktarı (Ton)
Armut	200
Elma	700
Portakal	300
Muz	100
Çilek	500

Yukarıdaki tabloda bir bölgede çeşitli meyve türlerinin yetiştirildiği alanlar hektar olarak ve bu alanlardan elde edilen meyvelerin üretim miktarları ton olarak verilmiştir.

Aşağıdaki sütun grafik ise, A, B, C meyvelerinden hektar başına elde edilen ürün miktarlarını göstermektedir.



Buna göre A, B ve C meyveleri aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Elma – Muz – Armut
- B) Elma – Armut – Portakal
- C) Armut – Elma – Muz
- D) Muz – Portakal – Çilek
- E) Çilek – Muz – Portakal

Soru Kod Numarası: 753

Yetiştirilen Alan (Hektar)	Üretim Miktarı (Ton)
Armut	100
Elma	600
Portakal	200
Muz	300
Çilek	100

Yukarıdaki tabloda bir bölgede çeşitli meyve türlerinin yetiştirildiği alanlar hektar olarak ve bu alanlardan elde edilen meyvelerin üretim miktarları ton olarak verilmiştir.

Bir ekili alanda A meyvesinden hektar başına 8 ton, B meyvesinden 5 ton ve C meyvesinden 7 ton ürün elde edilmektedir. Buna göre A, B ve C meyveleri aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

Buna göre A, B ve C meyveleri aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Elma – Muz – Armut
- B) Elma – Armut – Portakal
- C) Armut – Elma – Muz
- D) Muz – Portakal – Çilek
- E) Çilek – Muz – Portakal

ORJINAL SORUDA BAĞLAM YOK, DEĞİŞTİRİLMİŞİ BAĞLAM

Soru Kod Numarası: 740

(Aralık 2006 – Sayısal 18)

$$2x - y = 2$$

$$x + 3y = 15$$

Olduğuna göre, $x + y$ toplamı kaçtır?

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

Soru Kod Numarası: 754

Ahmet'in ve Ayşe'nin bir miktar bilyesi vardır.

Ahmet'in bilye sayısının 2 katı, Ayşe'nin

bilyelerinden 2 adet fazladır. Ahmet'in

bilyeleri ile Ayşe'nin bilye sayısının 3 katı

toplandığında ise 15 adet bilye elde

edilmektedir.

Buna göre Ahmet ve Ayşe'nin toplam kaç

adet bilyesi vardır?

- A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

Ahmet'in parası Barış'ın parasının 7 katıdır. Ahmet Barış'a 50 YTL verirse Ahmet'in parası Barış'ın parasının 5 katı oluyor.

Buna göre, başlangıçta Barış'ın parası kaç YTL dir?

- A) 120 B) 150 C) 165 D) 170 E) 180

Soru Kod Numarası: 741

(Aralık 2003 – Sayısal 11)

$$\frac{2a - 3b}{a} = \frac{5}{4} \text{ olduğuna göre}$$

orani kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

Soru Kod Numarası: 755

Asli'nin yaşının 2 katının, Bertan'ın yaşının 3

katından farkının, Asli'nin yaşına oranı $\frac{5}{4}$

olduğuna göre Asli'nin yaşının Bertan'a

yaşına oranı kaçtır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

ORJINAL SORUDA BAĞLAM VAR, DEĞİŞTİRİLMİŞİ BAĞLAM YOK

Soru Kod Numarası: 742

(Nisan 2007 – Sayısal-2 23)

Bir sayı oyunu oynayan Aslı ile Ebru arasında şu konuşmalar geçiyor:

Aslı: Aklımdan 1 ile 9 arasında üç rakam tut.

Ebru: Tamam tuttum.

Aslı: Birinci rakamı 2 ile çarp, sonra çarpıma 3 ekle, çıkan sonucu da 5 ile çarp.

Ebru: İşlemieri yaptım.

Aslı: Bu sonuca tuttuğun ikinci rakamı ekleyip toplamı 10 ile çarp ve son olarak elde ettiğin sonuca, tuttuğun üçüncü rakamı ekle.

Bulduğun sayı kaç?

Ebru: Bulduğum sayı 582.

Buna göre, Ebru'nun aklından tuttuğu üç rakamın toplamı kaçtır?

A) 9 B) 10 C) 11 D) 12 E) 13

Soru Kod Numarası: 743

(Kasım 2008 – Sayısal-1 25)

Ahmet'in parası, Barış'ın parasının 7 katıdır. Ahmet Barış'a 50 YTL verirse Ahmet'in parası, Barış'ın parasının 5 katı oluyor.

Buna göre başlangıçta Barış'ın parası kaç YTL'dir?

A) 120 B) 150 C) 165 D) 170 E) 180

Soru Kod Numarası: 756

x, y ve z, 1 ile 9 arasında birer rakam olmak üzere,

X sayısının 2 katına 3 eklenip, çıkan sonuç 5 ile çarpılmaktadır.

Bu sonuca y sayısı eklenerek toplam 10 ile çarpılmaktadır ve elde edilen sonuca z sayısı eklenmektedir.

693 sayısı elde edilmesine göre,

x + y + z kaçtır?

A) 9 B) 10 C) 11 D) 12 E) 13

Soru Kod Numarası: 757

x sayısı, y sayısının 7 katıdır. x sayısından 50 çıkarılıp y sayısına eklenirse x sayısı, y sayısının 5 katı olmaktadır.

Buna göre y sayısı kaçtır?

A) 120 B) 150 C) 165 D) 170 E) 180

ORJINAL SORU ERKEK LEHINE, DEĞİŞTİRİLMİŞİ KIZ LEHINE

Soru Kod Numarası: 744

(Mayıs 2006 – sözel 12)

"Bu lastik Türkiye'nin en çok tavsiye edilen otomobil lastiğidir." yargısından kesin olarak çıkarılabilecek yargıyı bulunuz.

- A) Bu lastik en çok Türkiye'de kullanılmaktadır.
- B) Otomobillerde sürüş güvenliği ancak bu lastiklerle sağlanabilmektedir.
- C) Türkiye'de tavsiye edilen başka lastikler de vardır.
- D) Bu lastikler dayanıklılığı nedeniyle tavsiye edilmektedir.
- E) Bu lastik Türkiye'de uzun zamandan beri üretilmektedir.

Soru Kod Numarası: 745

(Aralık 2004 – sözel 77)

Ali, Burak, Cem, Demir ve Emrah askerlik görevlerini K,L,M,N ve R şehirlerinden birinde muhabere, sıhhiye, komando, topçu ve piyade sınıflarından yapmışlardır. Bu kişilerin askerlikleriyle ilgili bazı bilgiler aşağıda verilmiştir.

- Bunlardan üçü er, ikisi yedek subaydır.
- Ali, askerliğini R şehrinde topçu olarak yapmıştır.
- Muhabereci ve piyade olanlar K ve N şehrine gitmiştir.
- L ve M şehirlerine gidenler yedek subay olmuştur.
- Demir, askerliğini sıhhiye olarak yapmıştır.

Bu bilgilere göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Ali, askerliğini er olarak yapmıştır.
- B) Demir, askerliğini M şehrinde yapmıştır.
- C) Askerliğini er olarak yapanlardan biri Emrah'tır.
- D) Askerliğini komando olarak yapan, L şehrine gitmiştir.
- E) Askerliğini yedek subay olarak yapanlardan biri piyadedir.

Soru Kod Numarası: 758

"Bu ürün Türkiye'nin en çok tavsiye edilen kozmetik ürünüdür." yargısından kesin olarak çıkarılabilecek yargıyı bulunuz.

- A) Bu ürün en çok Türkiye'de kullanılmaktadır.
- B) Kadınların deri sağlığı ancak bu ürünlerle sağlanabilmektedir.
- C) Bu ürünler dayanıklılığı nedeniyle tavsiye edilmektedir.
- D) Türkiye'de tavsiye edilen başka ürünler de vardır.
- E) Bu ürün Türkiye'de uzun zamandan beri üretilmektedir.

Soru Kod Numarası: 759

Aslı, Berrak, Canan, Duygu ve Esra zorunlu hizmetlerini K,L,M,N ve R şehirlerinden birinde hemşire, resim öğretmeni, ses sanatçısı, oyuncu ve doktor olarak yapmışlardır. Bu kişilerin hizmetleriyle ilgili bazı bilgiler aşağıda verilmiştir:

- Bunlardan üçü annedir, ikisinin ise çocuğu yoktur.
- Aslı, zorunlu hizmetini R şehrinde oyuncu olarak yapmıştır.
- Hemşire ve doktor olanlar K ve N şehrine gitmiştir.
- L ve M şehirlerine gidenlerin çocuğu yoktur.
- Duygu, zorunlu hizmetini resim öğretmeni olarak yapmıştır.

Bu bilgilere göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Esra'nın çocuğu vardır.
- B) Duygu, zorunlu hizmetini M şehrinde yapmıştır.
- C) Çocuğu olanlardan biri Aslı'dır.
- D) Zorunlu hizmetini ses sanatçısı olarak yapan, L şehrine gitmiştir.
- E) Zorunlu hizmetini doktor olarak yapanlardan birinin çocuğu yoktur.

ORJINAL SORU KIZ LEHINE, DEĞİŞTİRİLMİŞİ ERKEK LEHİNE

Soru Kod Numarası: 746

(Aralık 2005 – Sözel 79)

Bir takı dükkânının vitrinindeki 5 rafa broş, bilezik, kolye, yüzük ve küpe olmak üzere 5 tür takı yerleştirilmiştir. Vitrinde biri altından, öteki gümüşten yapılmış olmak üzere, her takı türünden ikişer tane takı vardır. Bu 10 takımın yerleştirilmesiyle ilgili olarak şunlar bilinmektedir:

- Altın takılar rafının sağ tarafına, gümüş takılar rafının sol tarafına yerleştirilmiştir.
- Aynı tür takımın hiçbirini ötekiyle aynı rafta değil ve aralarından en az 1 raf vardır.
- Altın kolye en üstteki rafta, altın küpe altın ikinci raftadır.
- Gümüş küpeyle altın broş aynı raftadır.
- Gümüş yüzükte altın bilezik aynı raftadır.

Verilenlere göre aşağıdakilerden hangisi kesin olarak doğrudur?

- A) Gümüş kolye altın üçüncü raftadır.
B) Gümüş bilezik en üstteki raftadır.
C) Altın yüzük altın üçüncü raftadır.
D) Gümüş kolyeyle altın küpe aynı raftadır.
E) Gümüş broşla altın yüzük aynı raftadır.

Soru Kod Numarası: 747

(Aralık 2003 – Sözel 46)

Ayşe, Belma, Ceren, Derya, Emel, Figen ve Gizem bir dans gösterisi yapacaklar ve bu dansçılar kırmızı, mavi ve siyah kostümler giyeceklerdir. Bununla ilgili olarak aşağıdaki bilgiler verilmektedir:

- Üç dansçı kırmızı, üç dansçı ve bir dansçı da siyah kostüm giyecektir.
- Ayşe kırmızı kostüm giyecektir.
- Belma ile Emel aynı renkte kostüm giyeceklerdir.
- Ceren ile Derya farklı renkte kostüm giyeceklerdir.
- Gizem siyah kostüm giymeyecektir.

Verilen bilgilere göre aşağıdakilerden hangisi olanaksızdır?

- A) Ayşe ile Figen'in aynı renkte kostüm giymesi
B) Ceren'in kırmızı kostüm giymesi
C) Figen'in siyah kostüm giymesi durumunda Gizem'in mavi kostüm giymesi
D) Emel'in mavi kostüm giymesi durumunda Derya'nın kırmızı kostüm giymesi
E) Gizem'in kırmızı kostüm giymesi

Soru Kod Numarası: 760

Bir spor mağazasının vitrinindeki 5 rafa eldiven, krampon, dizlik, futbol topu ve boks eldiveni olmak üzere 5 tür malzemesi yerleştirilmiştir. Vitrinde bir plastikten, öteki kumaştan yapılmış olmak üzere, her spor malzemesi türünden ikişer tane spor malzemesi vardır. Bu 10 spor malzemesinin yerleştirilmesiyle ilgili olarak şunlar bilinmektedir:

- Plastik spor malzemeleri rafının sağ tarafına, kumaş spor malzemeleri rafının sol tarafına yerleştirilmiştir.
- Aynı tür spor malzemesinin hiçbirini ötekiyle aynı rafta değildir ve aralarından en az 1 raf vardır.
- Plastik dizlik en üstteki rafta, plastik boks eldiveni altın ikinci raftadır.
- Kumaş boks eldiveniyle plastik eldiven aynı raftadır.
- Kumaş futbol topu ile plastik krampon aynı raftadır.

Verilenlere göre aşağıdakilerden hangisi kesin olarak doğrudur?

- A) Kumaş dizlik altın üçüncü raftadır.
B) Plastik futbol topu altın üçüncü raftadır.
C) Kumaş krampon en üstteki raftadır.
D) Kumaş dizlikle plastik boks eldiveni aynı raftadır.
E) Kumaş eldivenle plastik futbol topu aynı raftadır.

Soru Kod Numarası: 761

Ayhan, Burhan, Cenk, Doğukan, Emre, Faruk ve Giray bir boks maçı yapacaklar ve bu sporcular lacivert, gri ve siyah formalar giyeceklerdir. Bununla ilgili olarak aşağıdaki bilgiler verilmektedir:

- Üç sporcu lacivert, üç sporcu ve bir sporcu da siyah forma giyecektir.
- Ayhan lacivert forma giyecektir.
- Burhan ile Emre aynı renkte forma giyeceklerdir.
- Cenk ile Doğukan farklı renkte forma giyeceklerdir.
- Giray siyah forma giymeyecektir.

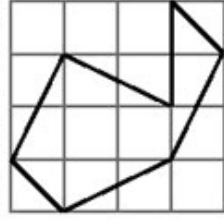
Verilen bilgilere göre aşağıdakilerden hangisi olanaksızdır?

- A) Ayhan ile Faruk'un aynı renkte forma giymesi
B) Cenk'in lacivert forma giymesi
C) Emre'nin gri forma giymesi durumunda Doğukan'ın lacivert forma giymesi
D) Faruk'un siyah forma giymesi durumunda Giray'ın gri forma giymesi
E) Giray'ın lacivert forma giymesi

TARALI – BOYALI ALAN SORULARI

Soru Kod Numarası: 748

(Nisan 2007 – Sayısal2 38.)

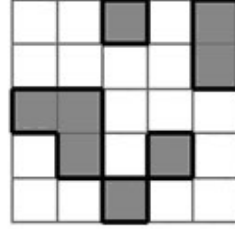


Yukarıdaki çokgensel bölgenin alanı kaç birim karedir?

- A) 6 B) 6,5 C) 7 D) 7,5 E) 8

Soru Kod Numarası: 749

(Kasım 2009 – Sayısal2 14.)



Şekil I



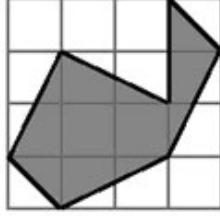
Şekil II

Mert, şekil I deki kareyi keserek Şekil II deki parçalardan elde etmek istiyor.

Buna göre, Mert en fazla kaç parça elde edebilir?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

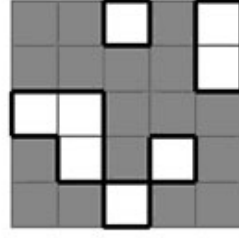
Soru Kod Numarası: 762



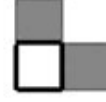
Yukarıdaki çokgensel bölgenin alanı kaç birim karedir?

- A) 6 B) 6,5 C) 7 D) 7,5 E) 8

Soru Kod Numarası: 763



Şekil I

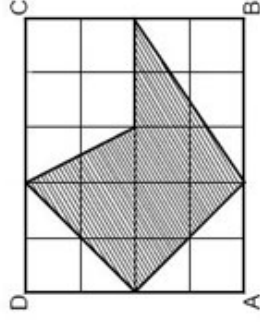


Şekil II

Yukarıda, şekil I deki kareyi keserek Şekil II deki parçalardan elde etmek isteniyor.

Buna göre, en fazla kaç parça elde edilebilir?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8



Şekildeki ABCD dikdörtgeni, bir kenar uzunluğu 1 cm olan 20 eş kareye ayrılmıştır.

Buna göre, taralı bölgenin alanı kaç cm^2 dir?

- A) 7 B) 8 C) 9 D) 10 E) 11

Ek 2.1. 736 ve 750 ve kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılım tabloları

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
ffd_736	,802	36	,001
tfd_736	,869	36	,001
fc_736	,893	36	,002
vd_736	,900	36	,004
tffnmc_736	,818	36	,001
mcc_736	,929	36	,023
ffd_750	,836	36	,001
tfd_750	,759	36	,001
fc_750	,713	36	,001
vd_750	,892	36	,002
tffnmc_750	,364	36	,001
mcc_750	,766	36	,001

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ffd_736	36,00	0,00	0,70	0,32	0,79	0,02	3,38
tfd_736	36,00	0,00	91,85	78,19	42,25	39,18	233,75
fc_736	36,00	0,00	225,33	204,00	92,13	112,00	513,00
vd_736	36,00	0,00	61,96	64,57	40,24	4,09	175,77
tffnmc_736	36,00	0,00	1,47	1,07	1,27	0,01	6,32
mcc_736	36,00	0,00	58,36	49,50	36,24	7,00	159,00
ffd_750	36,00	0,00	0,83	0,52	0,84	0,01	3,35
tfd_750	36,00	0,00	90,60	73,84	52,52	36,94	290,66
fc_750	36,00	0,00	234,86	193,00	122,86	133,00	655,00
vd_750	36,00	0,00	61,84	55,78	46,60	3,67	221,77
tffnmc_750	36,00	0,00	2,77	1,18	5,90	0,00	35,96
mcc_750	36,00	0,00	43,03	31,00	35,19	5,00	187,00

Ek 2.2. 737 ve 764 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılım tabloları

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
ffd_737	,813	10	,021
tfd_737	,710	10	,001
fc_737	,783	10	,009
vd_737	,856	10	,069
tffnmc_737	,573	10	,001
mcc_737	,861	10	,078
ffd_764	,906	10	,255
tfd_764	,960	10	,781
fc_764	,825	10	,029
vd_764	,938	10	,535
tffnmc_764	,959	10	,774
mcc_764	,902	10	,229

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ffd_737	10	0	0,70	0,30	0,80	0,01	2,47
tfd_737	10	0	186,82	171,66	80,84	97,82	401,81
fc_737	10	0	481,20	434,50	235,26	209,00	1076,00
vd_737	10	0	92,72	68,22	55,81	33,30	183,67
tffnmc_737	10	0	2,68	2,01	3,55	0,25	12,53
mcc_737	10	0	121,70	103,50	55,11	47,00	191,00
ffd_764	10	0	0,23	0,15	0,19	0,00	0,63
tfd_764	10	0	248,57	237,83	65,90	151,92	379,09
fc_764	10	0	632,60	593,00	207,91	374,00	1153,00
vd_764	10	0	114,04	98,25	82,48	3,46	247,28
tffnmc_764	10	0	1,74	1,76	1,19	0,08	3,64
mcc_764	10	0	111,90	80,00	76,44	25,00	258,00

Ek 2.3. 738 ve 765 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılım tabloları

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
ffd_738	,667	19	,001
tfd_738	,790	19	,001
fc_738	,769	19	,001
vd_738	,953	19	,446
tffnmc_738	,890	19	,033
mcc_738	,866	19	,012
ffd_765	,705	19	,001
tfd_765	,929	19	,164
fc_765	,956	19	,493
vd_765	,893	19	,036
tffnmc_765	,943	19	,299
mcc_765	,893	19	,037

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ffd_738	19	0	0,57	0,21	0,77	0,04	3,19
tfd_738	19	0	123,55	100,77	77,19	46,22	366,11
fc_738	19	0	301,79	238,00	185,39	124,00	929,00
vd_738	19	0	86,79	87,43	40,95	6,07	190,45
tffnmc_738	19	0	1,71	1,43	1,32	0,15	4,54
mcc_738	19	0	61,26	50,00	49,76	10,00	163,00
ffd_765	19	0	0,60	0,25	0,69	0,10	2,35
tfd_765	19	0	112,32	101,49	52,77	29,86	261,60
fc_765	19	0	294,68	263,00	115,17	81,00	517,00
vd_765	19	0	76,72	70,98	66,42	3,01	263,18
tffnmc_765	19	0	2,26	1,95	1,31	0,25	5,51
mcc_765	19	0	45,53	35,00	38,48	4,00	144,00

Ek 2.4. 739 ve 751 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılım tabloları

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
ffd_739	,710	21	,001
tfd_739	,889	21	,022
fc_739	,869	21	,009
vd_739	,944	21	,265
tffnmc_739	,866	21	,008
mcc_739	,838	21	,003
ffd_751	,809	21	,001
tfd_751	,823	21	,002
fc_751	,938	21	,199
vd_751	,929	21	,131
tffnmc_751	,404	21	,001
mcc_751	,872	21	,010

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ffd_739	22	0	0,56	0,25	0,70	0,02	2,29
tfd_739	22	0	104,78	93,64	44,21	44,17	218,61
fc_739	22	0	251,59	226,00	103,00	139,00	501,00
vd_739	22	0	83,11	73,46	56,21	6,65	228,15
tffnmc_739	22	0	1,56	1,13	1,47	0,02	5,86
mcc_739	22	0	55,45	48,00	38,10	4,00	173,00
ffd_751	21	1	0,59	0,31	0,63	0,01	1,95
tfd_751	21	1	99,10	94,16	44,41	43,24	249,33
fc_751	21	1	249,67	241,00	87,68	113,00	495,00
vd_751	21	1	62,40	54,75	44,03	8,43	160,11
tffnmc_751	21	1	3,67	2,00	7,88	0,14	37,34
mcc_751	21	1	54,67	46,00	37,55	11,00	166,00

Ek 2.5. 766 ve 752 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılım tabloları

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
ffd_766	,799	26	,001
tfd_766	,751	26	,001
fc_766	,746	26	,001
vd_766	,957	26	,333
tffnmc_766	,919	26	,043
mcc_766	,716	26	,001
ffd_752	,805	26	,001
tfd_752	,865	26	,003
fc_752	,771	26	,001
vd_752	,924	26	,057
tffnmc_752	,865	26	,003
mcc_752	,880	26	,006

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ffd_766	26	0	0,70	0,31	0,80	0,01	3,23
tfd_766	26	0	64,29	55,99	27,15	35,76	158,00
fc_766	26	0	148,96	129,00	63,07	89,00	375,00
vd_766	26	0	45,81	51,81	23,60	4,16	88,80
tffnmc_766	26	0	2,05	1,63	1,45	0,11	5,07
mcc_766	26	0	26,54	18,00	25,65	2,00	123,00
ffd_752	26	0	0,68	0,35	0,68	0,05	2,73
tfd_752	26	0	53,39	47,87	20,11	26,13	114,97
fc_752	26	0	126,23	118,00	51,10	72,00	324,00
vd_752	26	0	39,81	36,17	26,15	3,82	121,47
tffnmc_752	26	0	1,83	1,24	1,49	0,23	5,54
mcc_752	26	0	22,38	16,00	16,25	4,00	57,00

Ek 2.6. 767 ve 753 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılım tabloları

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
ffd_767	,815	30	,001
tfd_767	,899	30	,008
fc_767	,901	30	,009
vd_767	,898	30	,007
tffnmc_767	,538	30	,001
mcc_767	,833	30	,001
ffd_753	,822	30	,001
tfd_753	,918	30	,024
fc_753	,919	30	,025
vd_753	,950	30	,164
tffnmc_753	,828	30	,001
mcc_753	,936	30	,071

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ffd_767	30	0	0,58	0,25	0,61	0,04	1,95
tfd_767	30	0	99,01	90,80	41,83	50,31	228,93
fc_767	30	0	298,57	255,00	124,41	141,00	673,00
vd_767	30	0	70,06	56,98	49,98	3,23	168,08
tffnmc_767	30	0	2,79	1,78	4,44	0,25	21,51
mcc_767	30	0	33,33	25,00	30,08	3,00	142,00
ffd_753	30	0	0,59	0,28	0,62	0,04	2,32
tfd_753	30	0	78,25	76,49	28,19	38,57	170,36
fc_753	30	0	231,70	214,50	84,78	102,00	507,00
vd_753	30	0	44,38	44,62	30,08	4,17	117,56
tffnmc_753	30	0	1,73	1,27	1,43	0,05	6,50
mcc_753	30	0	23,40	24,50	15,42	2,00	58,00

Ek 2.7. 740 ve 754 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
ffd_740	,712	30	,001
tfd_740	,793	30	,001
fc_740	,880	30	,003
vd_740	,842	30	,001
tffnmc_740	,954	30	,217
mcc_740	,957	30	,253
ffd_754	,811	30	,001
tfd_754	,815	30	,001
fc_754	,827	30	,001
vd_754	,810	30	,001
tffnmc_754	,630	30	,001
mcc_754	,867	30	,001

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ffd_740	30	0	0,74	0,31	0,99	0,01	3,71
tfd_740	30	0	67,59	56,18	41,48	22,78	231,81
fc_740	30	0	131,10	110,00	78,09	31,00	400,00
vd_740	30	0	34,29	28,20	29,85	3,27	131,84
tffnmc_740	30	0	1,72	1,64	1,11	0,15	4,59
mcc_740	30	0	60,97	57,50	34,51	2,00	140,00
ffd_754	30	0	0,58	0,28	0,66	0,00	2,30
tfd_754	30	0	149,43	108,06	88,00	57,64	356,84
fc_754	30	0	359,67	286,50	195,93	154,00	928,00
vd_754	30	0	62,67	51,21	55,73	5,54	275,27
tffnmc_754	30	0	2,64	1,38	3,14	0,35	13,34
mcc_754	30	0	107,57	86,00	67,76	20,00	286,00

Ek 2.8. 741 ve 755 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
ffd_741	,842	35	,001
tfd_741	,572	35	,001
fc_741	,784	35	,001
vd_741	,926	35	,021
tffnmc_741	,915	35	,010
mcc_741	,753	35	,001
ffd_755	,791	35	,001
tfd_755	,769	35	,001
fc_755	,726	35	,001
vd_755	,872	35	,001
tffnmc_755	,881	35	,001
mcc_755	,841	35	,001

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ffd_741	36	0	0,62	0,35	0,53	0,05	1,91
tfd_741	36	0	42,31	35,15	33,29	18,29	213,68
fc_741	36	0	87,06	73,00	48,67	35,00	295,00
vd_741	36	0	35,17	34,22	22,01	2,72	107,32
tffnmc_741	36	0	1,53	1,33	1,22	0,01	5,59
mcc_741	36	0	34,53	30,00	15,17	13,00	101,00
ffd_755	35	1	0,60	0,24	0,65	0,02	2,64
tfd_755	35	1	71,48	60,51	32,89	33,94	182,70
fc_755	35	1	169,26	147,00	86,02	91,00	532,00
vd_755	35	1	46,33	37,12	37,42	4,45	161,45
tffnmc_755	35	1	2,29	1,76	1,90	0,03	7,71
mcc_755	35	1	60,31	52,00	24,58	31,00	127,00

Ek 2.9. 742 ve 756 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
ffd_742	,793	35	,001
tfd_742	,823	35	,001
fc_742	,715	35	,001
vd_742	,964	35	,296
tffnmc_742	,889	35	,002
mcc_742	,718	35	,001
ffd_756	,742	35	,001
tfd_756	,853	35	,001
fc_756	,890	35	,002
vd_756	,931	35	,031
tffnmc_756	,804	35	,001
mcc_756	,985	35	,897

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ffd_742	35	0	0,69	0,41	0,75	0,01	2,99
tfd_742	35	0	137,98	115,79	60,75	61,25	334,47
fc_742	35	0	318,00	274,00	160,19	143,00	969,00
vd_742	35	0	90,03	81,68	55,09	4,79	232,53
tffnmc_742	35	0	1,38	1,05	1,22	0,02	4,56
mcc_742	35	0	103,31	92,00	49,03	57,00	282,00
ffd_756	35	0	0,60	0,28	0,73	0,06	3,18
tfd_756	35	0	106,09	92,69	38,90	48,43	247,93
fc_756	35	0	245,89	228,00	98,28	84,00	595,00
vd_756	35	0	64,03	55,03	45,85	5,58	173,57
tffnmc_756	35	0	1,95	1,33	1,95	0,02	9,63
mcc_756	35	0	91,83	92,00	28,75	32,00	152,00

Ek 2.10. 743 ve 757 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
ffd_743	,727	36	,001
tfd_743	,852	36	,001
fc_743	,882	36	,001
vd_743	,959	36	,196
tffnmc_743	,683	36	,001
mcc_743	,780	36	,001
ffd_757	,722	36	,001
tfd_757	,808	36	,001
fc_757	,752	36	,001
vd_757	,896	36	,003
tffnmc_757	,904	36	,004
mcc_757	,886	36	,001

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ffd_743	37	0	0,58	0,29	0,74	0,01	3,66
tfd_743	37	0	79,91	68,62	41,30	33,54	229,60
fc_743	37	0	181,81	154,00	89,02	76,00	398,00
vd_743	37	0	54,17	50,46	30,40	9,12	140,50
tffnmc_743	37	0	2,06	1,73	2,11	0,03	12,04
mcc_743	37	0	85,35	70,00	39,17	48,00	189,00
ffd_757	36	1	0,68	0,31	0,82	0,04	3,78
tfd_757	36	1	81,72	70,48	44,31	30,54	256,45
fc_757	36	1	196,14	154,00	130,42	69,00	676,00
vd_757	36	1	40,59	36,25	31,25	4,21	130,93
tffnmc_757	36	1	1,93	1,50	1,51	0,01	6,43
mcc_757	36	1	75,03	70,50	27,80	33,00	167,00

Ek 2.11. 744 ve 758 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
ffd_744	,576	37	,001
tfd_744	,974	37	,528
fc_744	,976	37	,582
vd_744	,947	37	,079
tffnmc_744	,462	37	,001
mcc_744	,818	37	,001
ffd_758	,730	37	,001
tfd_758	,859	37	,001
fc_758	,749	37	,001
vd_758	,858	37	,001
tffnmc_758	,412	37	,001
mcc_758	,855	37	,001

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ffd_744	37	0	0,46	0,20	0,70	0,02	3,24
tfd_744	37	0	28,75	29,48	8,57	8,90	47,44
fc_744	37	0	83,73	80,00	24,20	35,00	147,00
vd_744	37	0	19,60	15,28	12,05	1,44	49,44
tffnmc_744	37	0	3,47	1,89	5,95	0,09	27,95
mcc_744	37	0	4,49	4,00	2,23	1,00	14,00
ffd_758	37	0	0,69	0,19	0,96	0,00	4,25
tfd_758	37	0	30,22	28,84	15,00	0,13	80,41
fc_758	37	0	87,08	80,00	45,52	4,00	297,00
vd_758	37	0	24,41	19,29	19,67	2,27	89,40
tffnmc_758	37	0	3,66	1,83	7,72	0,11	41,14
mcc_758	37	0	4,54	4,00	2,79	1,00	12,00

Ek 2.12. 745 ve 759 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
ffd_745	,819	15	,006
tfd_745	,863	15	,027
fc_745	,892	15	,072
vd_745	,959	15	,670
tffnmc_745	,918	15	,180
mcc_745	,967	15	,816
ffd_759	,561	15	,001
tfd_759	,927	15	,246
fc_759	,943	15	,426
vd_759	,843	15	,014
tffnmc_759	,609	15	,001
mcc_759	,952	15	,556

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ffd_745	15	0	0,70	0,35	0,70	0,04	2,15
tfd_745	15	0	148,16	131,29	53,48	69,51	294,05
fc_745	15	0	416,80	386,00	138,88	184,00	776,00
vd_745	15	0	86,47	71,02	57,88	3,44	195,00
tffnmc_745	15	0	1,35	1,32	0,77	0,39	3,29
mcc_745	15	0	62,20	53,00	36,86	4,00	144,00
ffd_759	15	0	0,38	0,15	0,66	0,00	2,63
tfd_759	15	0	166,67	146,63	65,18	49,20	266,82
fc_759	15	0	465,47	442,00	192,83	168,00	933,00
vd_759	15	0	61,23	37,45	59,15	1,17	212,94
tffnmc_759	15	0	2,15	1,49	2,33	0,37	10,00
mcc_759	15	0	66,67	73,00	27,77	3,00	114,00

Ek 2.13. 747 ve 761 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
ffd_747	,807	8	,034
tfd_747	,910	8	,352
fc_747	,897	8	,273
vd_747	,888	8	,224
tffnmc_747	,905	8	,322
mcc_747	,932	8	,536
ffd_761	,873	8	,162
tfd_761	,913	8	,374
fc_761	,916	8	,396
vd_761	,903	8	,309
tffnmc_761	,846	8	,087
mcc_761	,886	8	,213

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ffd_747	9	0	0,16	0,11	0,17	0,01	0,55
tfd_747	9	0	165,64	158,70	42,75	117,34	243,35
fc_747	9	0	465,78	443,00	122,94	324,00	665,00
vd_747	9	0	109,04	120,00	41,07	57,46	162,64
tffnmc_747	9	0	1,96	1,19	1,79	0,56	6,33
mcc_747	9	0	59,22	67,00	27,57	4,00	89,00
ffd_761	8	1	0,72	0,45	0,70	0,05	2,12
tfd_761	8	1	242,26	242,35	105,74	125,00	411,74
fc_761	8	1	662,38	621,50	312,08	320,00	1197,00
vd_761	8	1	152,03	139,62	81,62	9,75	278,18
tffnmc_761	8	1	1,77	1,16	1,59	0,13	3,87
mcc_761	8	1	102,88	80,00	66,11	29,00	197,00

Ek 2.14. 748 ve 762 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
ffd_748	,622	24	,001
tfd_748	,770	24	,001
fc_748	,754	24	,001
vd_748	,791	24	,001
tffnmc_748	,889	24	,012
mcc_748	,854	24	,003
ffd_762	,785	24	,001
tfd_762	,839	24	,001
fc_762	,804	24	,001
vd_762	,848	24	,002
tffnmc_762	,388	24	,001
mcc_762	,900	24	,022

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ffd_748	25	0	0,60	0,31	0,78	0,02	3,82
tfd_748	25	0	67,86	54,42	44,44	19,94	204,87
fc_748	25	0	102,56	69,00	80,25	30,00	389,00
vd_748	25	0	46,71	36,70	39,71	2,20	190,47
tffnmc_748	25	0	1,60	1,34	1,53	0,02	5,13
mcc_748	25	0	23,76	13,00	21,50	2,00	82,00
ffd_762	24	1	0,54	0,32	0,60	0,05	2,32
tfd_762	24	1	74,94	57,66	52,61	20,10	195,53
fc_762	24	1	116,67	74,50	97,15	23,00	354,00
vd_762	24	1	59,08	40,55	53,11	1,29	186,43
tffnmc_762	24	1	3,65	1,57	8,24	0,12	41,35
mcc_762	24	1	24,29	27,50	17,62	2,00	60,00

Ek 2.15. 749 ve 763 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
ffd_749	,778	10	,008
tfd_749	,888	10	,160
fc_749	,841	10	,045
vd_749	,960	10	,787
tffnmc_749	,879	10	,127
mcc_749	,459	10	,001
ffd_763	,728	10	,002
tfd_763	,894	10	,189
fc_763	,909	10	,277
vd_763	,895	10	,195
tffnmc_763	,468	10	,001
mcc_763	,837	10	,041

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ffd_749	10	0	0,65	0,23	0,68	0,03	1,62
tfd_749	10	0	56,17	51,90	18,59	36,85	97,87
fc_749	10	0	86,20	75,00	28,92	56,00	141,00
vd_749	10	0	52,99	52,77	26,35	3,76	99,65
tffnmc_749	10	0	1,64	1,26	0,74	0,75	2,87
mcc_749	10	0	8,30	4,00	13,67	2,00	47,00
ffd_763	10	0	0,69	0,29	0,69	0,17	1,80
tfd_763	10	0	49,01	46,29	20,27	22,78	75,18
fc_763	10	0	84,10	95,50	29,77	39,00	123,00
vd_763	10	0	36,10	30,65	22,39	4,87	76,02
tffnmc_763	10	0	4,17	1,21	8,66	0,27	28,63
mcc_763	10	0	6,50	5,50	4,72	2,00	17,00

Ek 2.16. 736 ve 750 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları

	Shapiro-Wilk			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
tfd_736_cevap	,868	40	,001	,682	40	,001	tfd_750_cevap
tfd_736_soru	,932	40	,018	,865	40	,001	tfd_750_soru
fc_736_cevap	,900	40	,002	,726	40	,001	fc_750_cevap
fc_736_soru	,927	40	,013	,795	40	,001	fc_750_soru
vc_736_cevap	,937	40	,027	,787	40	,001	vc_750_cevap
vc_736_soru	,933	40	,020	,849	40	,001	vc_750_soru
mcc_736_cevap	,939	40	,032	,742	40	,001	mcc_750_cevap

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
tfd_736_cevap	41	1	42,29	38,18	32,12	4,75	155,54
tfd_736_soru	42	0	47,74	46,59	16,05	25,37	97,07
fc_736_cevap	41	1	79,55	73,00	57,64	8,00	257,00
fc_736_soru	42	0	143,37	135,00	46,10	77,00	254,00
vc_736_cevap	41	1	16,58	15,00	8,94	1,00	45,00
vc_736_soru	42	0	18,07	17,00	8,84	3,00	49,00
mcc_736_cevap	41	1	55,20	49,00	34,80	3,00	154,00
tfd_750_cevap	41	1	31,20	23,89	29,02	1,68	163,86
tfd_750_soru	42	0	59,86	53,73	29,89	23,82	140,74
fc_750_cevap	41	1	59,32	43,00	53,44	4,00	269,00
fc_750_soru	42	0	179,73	155,50	86,26	85,00	457,00
vc_750_cevap	41	1	17,77	14,00	12,31	2,00	68,00
vc_750_soru	42	0	19,90	16,00	12,15	4,00	65,00
mcc_750_cevap	41	1	39,02	29,00	32,76	5,00	181,00

Ek 2.17. 737 ve 764 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları

	Shapiro-Wilk			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
tfd_737_cevap	,860	37	,001	,753	37	,001	tfd_764_cevap
tfd_737_soru	,926	37	,017	,933	37	,028	tfd_764_soru
fc_737_cevap	,890	37	,002	,661	37	,001	fc_764_cevap
fc_737_soru	,913	37	,007	,916	37	,009	fc_764_soru
vc_737_cevap	,927	37	,018	,858	37	,001	vc_764_cevap
vc_737_soru	,927	37	,018	,918	37	,010	vc_764_soru
mcc_737_cevap	,887	37	,001	,852	37	,001	mcc_764_cevap

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
tfd_737_cevap	39	3	137,54	117,80	90,91	16,57	417,43
tfd_737_soru	41	1	89,26	86,11	38,63	12,75	194,83
fc_737_cevap	39	3	291,08	257,00	191,32	40,00	821,00
fc_737_soru	41	1	285,80	262,00	129,06	29,00	646,00
vc_737_cevap	39	3	36,84	33,00	19,66	9,00	93,00
vc_737_soru	41	1	36,58	33,00	20,32	1,00	96,00
mcc_737_cevap	39	3	118,68	98,00	72,29	20,00	382,00
tfd_764_cevap	39	3	121,22	99,94	99,10	2,69	572,46

tfd_764_soru	42	0	121,38	116,12	39,84	24,35	221,40
fc_764_cevap	39	3	247,92	195,00	229,17	3,00	1372,00
fc_764_soru	42	0	384,71	369,00	136,28	64,00	772,00
vc_764_cevap	39	3	35,08	31,00	17,87	1,00	95,00
vc_764_soru	42	0	35,20	32,50	19,19	1,00	80,00
mcc_764_cevap	38	4	98,19	85,00	68,69	21,00	353,00

Ek 2.18. 738 ve 765 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları

	Shapiro-Wilk			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
tfd_738_cevap	,859	38	,001	,853	38	,001	tfd_765_cevap
tfd_738_soru	,874	38	,001	,926	38	,016	tfd_765_soru
fc_738_cevap	,843	38	,001	,799	38	,001	fc_765_cevap
fc_738_soru	,856	38	,001	,928	38	,017	fc_765_soru
vc_738_cevap	,894	38	,002	,856	38	,001	vc_765_cevap
vc_738_soru	,903	38	,003	,886	38	,001	vc_765_soru
mcc_738_cevap	,873	38	,001	,903	38	,003	mcc_765_cevap

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
tfd_738_cevap	40	2	54,90	43,29	46,94	5,61	182,37
tfd_738_soru	41	1	72,65	66,38	35,72	29,23	192,88
fc_738_cevap	40	2	96,92	71,50	84,40	10,00	364,00
fc_738_soru	41	1	214,35	185,00	106,24	82,00	576,00
vc_738_cevap	40	2	22,67	16,00	20,06	4,00	116,00
vc_738_soru	41	1	23,40	18,00	20,50	2,00	117,00
mcc_738_cevap	40	2	67,87	50,00	55,82	6,00	234,00
tfd_765_cevap	41	1	50,13	33,78	45,59	0,47	223,42
tfd_765_soru	42	0	90,74	85,27	34,55	29,86	180,00
fc_765_cevap	41	1	104,95	71,00	108,76	2,00	545,00
fc_765_soru	42	0	272,12	256,50	102,57	81,00	564,00
vc_765_cevap	41	1	18,68	13,00	14,44	1,00	68,00
vc_765_soru	42	0	20,85	19,00	14,11	1,00	71,00
mcc_765_cevap	41	1	55,52	48,00	45,97	1,00	217,00

Ek 2.19. 739 ve 751 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları

	Shapiro-Wilk			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
tfd_739_cevap	,843	37	,001	,858	37	,001	tfd_751_cevap
tfd_739_soru	,856	37	,001	,956	37	,153	tfd_751_soru
fc_739_cevap	,884	37	,001	,899	37	,003	fc_751_cevap
fc_739_soru	,915	37	,008	,934	37	,029	fc_751_soru
vc_739_cevap	,977	37	,627	,951	37	,102	vc_751_cevap
vc_739_soru	,984	37	,849	,959	37	,190	vc_751_soru
mcc_739_cevap	,859	37	,001	,854	37	,001	mcc_751_cevap

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
tfd_739_cevap	42	0	47,74	41,95	32,97	0,60	167,81
tfd_739_soru	42	0	64,83	59,83	29,74	26,01	163,27
fc_739_cevap	42	0	84,27	75,50	54,76	1,00	296,00
fc_739_soru	42	0	172,93	162,00	62,00	73,00	355,00
vc_739_cevap	42	0	19,41	18,00	9,98	1,00	44,00
vc_739_soru	42	0	20,56	20,00	10,24	2,00	46,00
mcc_739_cevap	41	1	57,28	48,00	37,16	1,00	170,00
tfd_751_cevap	39	3	43,45	29,35	35,65	0,43	153,95
tfd_751_soru	41	1	58,88	51,68	28,97	8,66	128,15
fc_751_cevap	39	3	85,95	56,00	66,95	2,00	243,00
fc_751_soru	41	1	161,57	151,00	66,69	26,00	274,00
vc_751_cevap	39	3	17,39	17,00	9,58	1,00	40,00
vc_751_soru	41	1	18,32	17,00	9,64	1,00	41,00
mcc_751_cevap	38	4	51,24	43,00	36,88	8,00	164,00

Ek 2.20. 766 ve 752 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları

	Shapiro-Wilk			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
tfd_766_cevap	,721	39	,001	,638	39	,001	tfd_752_cevap
tfd_766_soru	,897	39	,002	,894	39	,001	tfd_752_soru
fc_766_cevap	,753	39	,001	,695	39	,001	fc_752_cevap
fc_766_soru	,826	39	,001	,863	39	,001	fc_752_soru
vc_766_cevap	,814	39	,001	,926	39	,014	vc_752_cevap
vc_766_soru	,838	39	,001	,926	39	,014	vc_752_soru
mcc_766_cevap	,780	39	,001	,652	39	,001	mcc_752_cevap

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
tfd_766_cevap	41	1	24,37	14,51	25,58	0,52	89,42
tfd_766_soru	42	0	49,09	47,26	15,10	26,39	108,86
fc_766_cevap	41	1	45,52	25,00	47,73	2,00	164,00
fc_766_soru	42	0	128,93	115,50	49,62	73,00	334,00
vc_766_cevap	41	1	8,52	6,00	6,17	2,00	29,00
vc_766_soru	42	0	9,56	7,00	6,44	2,00	27,00
mcc_766_cevap	40	2	33,18	22,50	32,66	1,00	139,00
tfd_752_cevap	42	0	15,47	11,84	15,04	0,32	87,64
tfd_752_soru	42	0	43,82	43,01	17,58	9,63	96,97
fc_752_cevap	42	0	30,07	24,00	30,06	1,00	146,00
fc_752_soru	42	0	111,80	105,50	42,79	26,00	237,00
vc_752_cevap	42	0	7,24	6,50	4,72	1,00	25,00
vc_752_soru	42	0	8,93	8,97	4,76	1,00	24,00
mcc_752_cevap	41	1	22,08	11,00	24,68	1,00	143,00

Ek 2.21. 767 ve 753 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları

	Shapiro-Wilk			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
tfd_767_cevap	,721	33	,001	,828	33	,001	tfd_753_cevap
tfd_767_soru	,831	33	,001	,731	33	,001	tfd_753_soru
fc_767_cevap	,768	33	,001	,887	33	,002	fc_753_cevap
fc_767_soru	,880	33	,002	,793	33	,001	fc_753_soru
vc_767_cevap	,946	33	,100	,958	33	,231	vc_753_cevap
vc_767_soru	,961	33	,280	,965	33	,361	vc_753_soru
mcc_767_cevap	,892	33	,003	,947	33	,110	mcc_753_cevap

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
tfd_767_cevap	37	5	31,21	22,93	33,74	2,33	162,69
tfd_767_soru	42	0	73,83	66,97	30,04	26,91	178,95
fc_767_cevap	37	5	72,31	49,00	74,89	4,00	392,00
fc_767_soru	42	0	230,46	206,50	90,73	68,00	505,00
vc_767_cevap	37	5	18,14	18,00	12,11	1,00	46,00
vc_767_soru	42	0	18,85	17,50	12,99	1,00	54,00
mcc_767_cevap	36	6	34,57	26,50	30,51	1,00	138,00
tfd_753_cevap	40	2	17,86	16,04	16,10	0,08	75,34
tfd_753_soru	42	0	62,28	60,21	25,04	29,40	164,17
fc_753_cevap	40	2	36,74	34,00	29,55	1,00	138,00
fc_753_soru	42	0	189,32	167,50	76,99	73,00	488,00
vc_753_cevap	40	2	11,23	9,50	7,29	1,00	26,00
vc_753_soru	42	0	12,90	11,45	9,45	1,00	41,00
mcc_753_cevap	39	3	25,21	25,00	23,67	1,00	128,00

Ek 2.22. 740 ve 754 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları

	Shapiro-Wilk			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
tfd_740_cevap	,695	41	,001	,883	41	,001	tfd_754_cevap
tfd_740_soru	,853	41	,001	,816	41	,001	tfd_754_soru
fc_740_cevap	,754	41	,001	,908	41	,003	fc_754_cevap
fc_740_soru	,873	41	,001	,910	41	,003	fc_754_soru
vc_740_cevap	,827	41	,001	,858	41	,001	vc_754_cevap
vc_740_soru	,857	41	,001	,888	41	,001	vc_754_soru
mcc_740_cevap	,887	41	,001	,867	41	,001	mcc_754_cevap

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
tfd_740_cevap	41	1	45,02	33,29	42,68	5,75	218,97
tfd_740_soru	42	0	24,76	20,61	16,15	5,73	69,80
fc_740_cevap	41	1	96,48	72,00	82,85	13,00	459,00
fc_740_soru	42	0	43,05	38,00	22,42	19,00	103,00
vc_740_cevap	41	1	14,10	13,00	6,35	5,00	42,00
vc_740_soru	42	0	15,00	14,00	6,71	2,00	41,00
mcc_740_cevap	41	1	62,98	55,00	36,34	11,00	189,00
tfd_754_cevap	42	0	95,50	73,53	59,41	11,69	251,60

tfd_754_soru	42	0	57,54	49,33	35,05	12,74	210,65
fc_754_cevap	42	0	204,54	177,00	126,77	27,00	582,00
fc_754_soru	42	0	166,20	146,50	83,58	51,00	438,00
vc_754_cevap	42	0	21,56	19,50	12,38	6,00	65,00
vc_754_soru	42	0	23,15	21,00	12,44	6,00	63,00
mcc_754_cevap	42	0	109,51	84,50	68,62	16,00	325,00

Ek 2.23. 741ve 755 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları

	Shapiro-Wilk			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
tfd_741_cevap	,563	41	,001	,800	41	,001	tfd_755_cevap
tfd_741_soru	,664	41	,001	,872	41	,001	tfd_755_soru
fc_741_cevap	,746	41	,001	,728	41	,001	fc_755_cevap
fc_741_soru	,867	41	,001	,863	41	,001	fc_755_soru
vc_741_cevap	,950	41	,068	,866	41	,001	vc_755_cevap
vc_741_soru	,895	41	,001	,847	41	,001	vc_755_soru
mcc_741_cevap	,776	41	,001	,850	41	,001	mcc_755_cevap

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
tfd_741_cevap	42	0	23,77	18,01	24,25	3,93	157,18
tfd_741_soru	42	0	16,21	13,86	9,69	7,72	56,50
fc_741_cevap	42	0	46,44	36,50	34,49	8,00	204,00
fc_741_soru	42	0	37,63	34,00	16,29	18,00	91,00
vc_741_cevap	42	0	9,00	8,00	3,58	3,00	17,00
vc_741_soru	42	0	9,59	9,00	4,05	4,00	25,00
mcc_741_cevap	42	0	30,73	27,50	14,18	9,00	95,00
tfd_755_cevap	41	1	45,19	35,11	26,61	14,49	133,38
tfd_755_soru	41	1	27,41	24,53	12,58	10,08	59,77
fc_755_cevap	41	1	98,10	82,00	66,15	37,00	323,00
fc_755_soru	41	1	79,35	68,00	35,48	35,00	163,00
vc_755_cevap	41	1	13,30	12,00	5,82	6,00	32,00
vc_755_soru	41	1	15,12	13,00	6,85	7,00	39,00
mcc_755_cevap	41	1	58,02	52,00	24,05	27,00	122,00

Ek 2.24. 742 ve 756 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları

	Shapiro-Wilk			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
tfd_742_cevap	,829	42	,001	,910	42	,003	tfd_756_cevap
tfd_742_soru	,921	42	,006	,905	42	,002	tfd_756_soru
fc_742_cevap	,729	42	,001	,918	42	,005	fc_756_cevap
fc_742_soru	,785	42	,001	,904	42	,002	fc_756_soru
vc_742_cevap	,652	42	,001	,798	42	,001	vc_756_cevap
vc_742_soru	,714	42	,001	,818	42	,001	vc_756_soru
mcc_742_cevap	,783	42	,001	,984	42	,821	mcc_756_cevap

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
tfd_742_cevap	42	0	78,51	69,23	48,29	11,70	241,20
tfd_742_soru	42	0	53,38	50,86	15,35	31,06	103,99
fc_742_cevap	42	0	152,05	132,00	111,62	19,00	616,00
fc_742_soru	42	0	152,73	142,00	50,17	81,00	351,00
vc_742_cevap	42	0	18,15	15,50	11,05	5,00	73,00
vc_742_soru	42	0	19,37	17,50	10,45	6,00	65,00
mcc_742_cevap	42	0	92,34	84,50	49,07	18,00	278,00
tfd_756_cevap	42	0	74,04	67,40	35,57	20,84	187,46
tfd_756_soru	42	0	35,79	31,91	16,51	12,06	84,36
fc_756_cevap	42	0	154,39	134,50	81,26	28,00	425,00
fc_756_soru	42	0	98,93	88,50	42,56	33,00	254,00
vc_756_cevap	42	0	16,66	15,00	7,87	7,00	48,00
vc_756_soru	42	0	18,15	17,00	8,42	7,00	49,00
mcc_756_cevap	42	0	88,59	88,00	27,20	30,00	148,00

Ek 2.25. 743 ve 757 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları

	Shapiro-Wilk			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
tfd_743_cevap	,875	41	,001	,861	41	,001	tfd_757_cevap
tfd_743_soru	,798	41	,001	,740	41	,001	tfd_757_soru
fc_743_cevap	,858	41	,001	,825	41	,001	fc_757_cevap
fc_743_soru	,749	41	,001	,736	41	,001	fc_757_soru
vc_743_cevap	,669	41	,001	,741	41	,001	vc_757_cevap
vc_743_soru	,674	41	,001	,835	41	,001	vc_757_soru
mcc_743_cevap	,828	41	,001	,904	41	,002	mcc_757_cevap

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
tfd_743_cevap	42	0	55,82	46,16	31,19	17,51	155,62
tfd_743_soru	42	0	29,67	25,76	17,48	12,11	94,94
fc_743_cevap	42	0	109,54	87,00	65,58	36,00	277,00
fc_743_soru	42	0	90,34	73,50	56,69	37,00	344,00
vc_743_cevap	42	0	15,80	12,00	12,09	4,00	75,00
vc_743_soru	42	0	17,44	13,00	13,28	6,00	76,00
mcc_743_cevap	42	0	82,39	69,50	35,97	44,00	179,00
tfd_757_cevap	41	1	54,37	40,29	30,79	16,21	155,68
tfd_757_soru	41	1	31,81	26,36	20,75	11,30	127,17
fc_757_cevap	41	1	117,92	94,00	78,26	32,00	330,00
fc_757_soru	41	1	89,40	72,00	63,26	33,00	381,00
vc_757_cevap	41	1	16,20	13,00	10,60	4,00	67,00
vc_757_soru	41	1	19,00	16,00	11,01	5,00	66,00
mcc_757_cevap	41	1	73,05	67,00	27,32	31,00	163,00

Ek 2.26. 744 ve 758 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları

	Shapiro-Wilk			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
tfd_744_cevap	,922	8	,446	,826	8	,054	tfd_758_cevap
tfd_744_soru	,953	8	,737	,817	8	,044	tfd_758_soru
fc_744_cevap	,788	8	,021	,897	8	,274	fc_758_cevap
fc_744_soru	,965	8	,856	,746	8	,007	fc_758_soru
vc_744_cevap	,891	8	,240	,719	8	,004	vc_758_cevap
vc_744_soru	,940	8	,611	,814	8	,040	vc_758_soru
mcc_744_cevap	,646	8	,001	,724	8	,004	mcc_758_cevap

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
tfd_744_cevap	28	14	2,42	2,17	1,32	0,33	5,81
tfd_744_soru	42	0	28,39	26,48	13,80	8,90	93,25
fc_744_cevap	28	14	5,22	4,00	3,25	1,00	14,00
fc_744_soru	42	0	83,76	79,50	38,61	35,00	283,00
vc_744_cevap	28	14	2,22	2,00	1,52	1,00	7,00
vc_744_soru	42	0	3,32	3,00	2,81	1,00	17,00
mcc_744_cevap	23	19	1,23	1,00	0,42	1,00	2,00
tfd_758_cevap	29	13	2,49	2,45	1,98	0,01	7,21
tfd_758_soru	42	0	28,61	25,52	20,66	0,10	130,73
fc_758_cevap	29	13	5,00	4,00	3,56	1,00	14,00
fc_758_soru	42	0	84,12	75,00	49,69	3,00	281,00
vc_758_cevap	29	13	2,18	1,00	1,95	1,00	8,00
vc_758_soru	42	0	3,44	3,00	2,60	1,00	9,00
mcc_758_cevap	20	22	2,68	1,50	2,41	1,00	8,00

Ek 2.27. 745 ve 759 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları

	Shapiro-Wilk			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
tfd_745_cevap	,915	32	,015	,873	32	,001	tfd_759_cevap
tfd_745_soru	,924	32	,027	,781	32	,001	tfd_759_soru
fc_745_cevap	,887	32	,003	,886	32	,003	fc_759_cevap
fc_745_soru	,882	32	,002	,838	32	,001	fc_759_soru
vc_745_cevap	,980	32	,791	,963	32	,331	vc_759_cevap
vc_745_soru	,970	32	,507	,964	32	,343	vc_759_soru
mcc_745_cevap	,930	32	,039	,811	32	,001	mcc_759_cevap

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
tfd_745_cevap	36	6	64,61	57,94	44,52	0,67	208,86
tfd_745_soru	42	0	75,81	75,54	37,26	7,30	192,38
fc_745_cevap	36	6	146,34	133,50	109,29	2,00	512,00
fc_745_soru	42	0	237,29	241,50	119,57	23,00	651,00
vc_745_cevap	36	6	27,31	26,00	14,53	1,00	62,00
vc_745_soru	42	0	25,59	24,00	17,22	1,00	61,00
mcc_745_cevap	35	7	54,35	52,00	32,86	1,00	143,00
tfd_759_cevap	39	3	79,26	72,50	49,74	1,62	254,19

tfd_759_soru	41	1	88,12	73,34	47,75	5,04	296,05
fc_759_cevap	39	3	175,84	175,84	113,00	4,00	532,00
fc_759_soru	41	1	280,55	244,00	139,40	10,00	825,00
vc_759_cevap	39	3	29,95	28,00	15,99	2,00	76,00
vc_759_soru	41	1	31,88	31,00	17,80	1,00	77,00
mcc_759_cevap	39	3	59,97	59,00	35,17	1,00	204,00

Ek 2.28. 746 ve 760 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları

	Shapiro-Wilk			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
tfd_746_cevap	,949	37	,089	,916	37	,008	tfd_760_cevap
tfd_746_soru	,983	37	,815	,931	37	,024	tfd_760_soru
fc_746_cevap	,923	37	,014	,803	37	,001	fc_760_cevap
fc_746_soru	,969	37	,391	,957	37	,159	fc_760_soru
vc_746_cevap	,970	37	,401	,813	37	,001	vc_760_cevap
vc_746_soru	,975	37	,549	,932	37	,026	vc_760_soru
mcc_746_cevap	,922	37	,013	,906	37	,004	mcc_760_cevap

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
tfd_746_cevap	41	1	100,79	87,66	73,95	0,28	276,75
tfd_746_soru	42	0	110,42	108,68	49,42	10,36	219,91
fc_746_cevap	41	1	215,15	181,00	178,34	1,00	658,00
fc_746_soru	42	0	311,46	289,00	141,21	27,00	588,00
vc_746_cevap	41	1	32,00	31,00	21,80	1,00	84,00
vc_746_soru	42	0	33,93	31,50	22,81	1,00	86,00
mcc_746_cevap	39	3	71,50	62,00	45,50	2,00	228,00
tfd_760_cevap	40	2	113,34	106,31	95,86	2,12	391,49
tfd_760_soru	42	0	124,64	123,03	69,43	9,81	358,96
fc_760_cevap	40	2	263,33	199,00	279,85	6,00	1360,00
fc_760_soru	42	0	384,51	358,00	229,19	16,00	1059,00
vc_760_cevap	40	2	42,56	34,00	38,17	3,00	205,00
vc_760_soru	42	0	43,07	41,00	33,60	1,00	147,00
mcc_760_cevap	39	3	72,32	57,00	52,06	1,00	218,00

Ek 2.29. 747 ve 761 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları

	Shapiro-Wilk			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
tfd_747_cevap	,851	37	,001	,915	37	,008	tfd_761_cevap
tfd_747_soru	,933	37	,027	,970	37	,409	tfd_761_soru
fc_747_cevap	,911	37	,006	,930	37	,023	fc_761_cevap
fc_747_soru	,952	37	,112	,973	37	,481	fc_761_soru
vc_747_cevap	,930	37	,023	,915	37	,008	vc_761_cevap
vc_747_soru	,941	37	,051	,927	37	,018	vc_761_soru
mcc_747_cevap	,896	37	,002	,832	37	,001	mcc_761_cevap

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
tfd_747_cevap	40	2	117,21	106,49	96,92	2,52	466,74
tfd_747_soru	42	0	74,17	62,11	33,74	1,95	151,89
fc_747_cevap	40	2	277,46	270,00	212,16	4,00	913,00
fc_747_soru	42	0	234,39	214,50	105,20	7,00	462,00
vc_747_cevap	40	2	32,82	28,50	19,66	1,00	83,00
vc_747_soru	42	0	33,68	30,00	20,37	1,00	80,00
mcc_747_cevap	40	2	62,46	59,00	41,10	1,00	206,00
tfd_761_cevap	40	2	121,82	99,35	84,61	0,43	399,57
tfd_761_soru	41	1	83,90	83,54	34,97	3,20	172,15
fc_761_cevap	40	2	299,49	255,00	206,82	1,00	861,00
fc_761_soru	41	1	270,50	261,00	128,66	13,00	573,00
vc_761_cevap	40	2	37,95	34,00	22,83	1,00	89,00
vc_761_soru	41	1	40,42	36,00	23,56	1,00	90,00
mcc_761_cevap	39	3	71,18	50,00	53,47	1,00	246,00

Ek 2.30. 748 ve 762 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları

	Shapiro-Wilk			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
tfd_748_cevap	,622	26	,001	,696	26	,001	tfd_762_cevap
tfd_748_soru	,772	26	,001	,855	26	,002	tfd_762_soru
fc_748_cevap	,632	26	,001	,648	26	,001	fc_762_cevap
fc_748_soru	,899	26	,015	,853	26	,002	fc_762_soru
vc_748_cevap	,915	26	,035	,820	26	,001	vc_762_cevap
vc_748_soru	,910	26	,026	,845	26	,001	vc_762_soru
mcc_748_cevap	,895	26	,012	,947	26	,196	mcc_762_cevap

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
tfd_748_cevap	30	12	22,82	13,10	34,32	0,20	171,21
tfd_748_soru	42	0	38,73	34,39	18,60	12,84	114,10
fc_748_cevap	30	12	41,83	22,00	61,03	1,00	310,00
fc_748_soru	42	0	52,10	44,50	22,88	17,00	119,00
vc_748_cevap	30	12	9,00	8,00	7,11	1,00	31,00
vc_748_soru	42	0	7,78	5,50	6,74	1,00	31,00
mcc_748_cevap	30	12	21,45	22,73	19,25	1,00	77,00
tfd_762_cevap	33	9	17,24	9,66	22,49	0,43	112,41
tfd_762_soru	41	1	47,52	40,46	29,56	15,04	137,21
fc_762_cevap	33	9	31,03	22,00	39,49	1,00	215,00
fc_762_soru	41	1	67,15	52,00	54,28	14,00	290,00
vc_762_cevap	33	9	9,12	7,00	8,61	1,00	41,00
vc_762_soru	41	1	11,50	8,00	16,21	1,00	100,00
mcc_762_cevap	29	13	22,29	22,29	15,01	1,00	54,00

Ek 2.31. 749 ve 763 kodlu sorulara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım ve frekans dağılımı tabloları

	Shapiro-Wilk			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
tfd_749_cevap	,463	18	,001	,472	18	,001	tfd_763_cevap
tfd_749_soru	,868	18	,016	,939	18	,281	tfd_763_soru
fc_749_cevap	,448	18	,001	,491	18	,001	fc_763_cevap
fc_749_soru	,798	18	,001	,855	18	,010	fc_763_soru
vc_749_cevap	,464	18	,001	,594	18	,001	vc_763_cevap
vc_749_soru	,478	18	,001	,638	18	,001	vc_763_soru
mcc_749_cevap	,551	18	,001	,578	18	,001	mcc_763_cevap

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
tfd_749_cevap	29	13	10,45	3,08	23,16	0,27	117,23
tfd_749_soru	42	0	66,51	58,27	32,55	7,09	151,80
fc_749_cevap	29	13	20,68	6,00	48,93	2,00	255,00
fc_749_soru	42	0	105,39	87,50	60,45	21,00	338,00
vc_749_cevap	29	13	6,57	2,00	14,65	1,00	78,00
vc_749_soru	42	0	6,17	3,00	12,71	1,00	80,00
mcc_749_cevap	26	16	8,72	2,00	16,79	1,00	63,00
tfd_763_cevap	32	10	9,98	2,12	25,76	0,27	121,98
tfd_763_soru	41	1	64,40	62,79	32,17	12,27	165,47
fc_763_cevap	32	10	20,16	4,00	50,79	1,00	226,00
fc_763_soru	41	1	113,05	95,00	74,70	29,00	357,00
vc_763_cevap	32	10	5,65	2,00	10,98	1,00	55,00
vc_763_soru	41	1	7,15	4,00	10,18	1,00	56,00
mcc_763_cevap	23	19	11,09	2,00	21,32	1,00	98,00

Ek 2.32. 738 ve 765 kodlu sorularda tüm katılımcıların ilgi alanlarındaki göz hareketi metrikleri toplamalarına ait normal dağılım tablosu

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
tfff_738	,960	41	,158
tfff_765	,895	41	,001
fb_738	,971	41	,384
fb_765	,905	41	,002
ffd_738	,867	41	,001
ffd_765	,978	41	,589
fd_738	,898	41	,001
fd_765	,975	41	,487
tfd_738	,920	41	,007
tfd_765	,961	41	,164
fc_738	,920	41	,007
fc_765	,973	41	,428
tvd_738	,920	41	,007
tvd_765	,960	41	,161
vc_738	,920	41	,007
vc_765	,969	41	,314

Ek 2.33. 738 ve 765 kodlu sorular üzerinde tüm katılımcılara ait her ikisini de doğru cevaplayanların ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri normal dağılım tablosu

	Statistic	Shapiro-Wilk	
		df	Sig.
tff_738_ekim_alani_Ortalama	,894	41	,001
tff_738_aycicegi_Ortalama	,921	41	,007
tff_738_misir_Ortalama	,787	41	,001
tff_738_misir_degerler_Ortalama	,879	41	,001
tff_765_aycicegi_Ortalama	,757	41	,001
tff_765_ekim_alani_Ortalama	,873	41	,001
tff_765_misir_Ortalama	,764	41	,001
tff_765_misir_degerler_Ortalama	,969	41	,310
fb_738_aycicegi_Ortalama	,929	41	,013
fb_738_ekim_alani_Ortalama	,852	41	,001
fb_738_misir_Ortalama	,835	41	,001
fb_738_misir_degerler_Ortalama	,923	41	,009
fb_765_aycicegi_Ortalama	,779	41	,001
fb_765_ekim_alani_Ortalama	,827	41	,001
fb_765_misir_Ortalama	,799	41	,001
fb_765_misir_degerler_Ortalama	,942	41	,037
ffd_738_aycicegi_Ortalama	,946	41	,051
ffd_738_ekim_alani_Ortalama	,955	41	,108
ffd_738_misir_Ortalama	,895	41	,001
ffd_738_misir_degerler_Ortalama	,615	41	,001
ffd_765_aycicegi_Ortalama	,876	41	,001
ffd_765_ekim_alani_Ortalama	,872	41	,001
ffd_765_misir_Ortalama	,912	41	,004
ffd_765_misir_degerler_Ortalama	,860	41	,001
fd_738_aycicegi_Ortalama	,937	41	,025
fd_738_ekim_alani_Ortalama	,919	41	,006
fd_738_misir_Ortalama	,919	41	,006
fd_738_misir_degerler_Ortalama	,910	41	,003
fd_765_aycicegi_Ortalama	,932	41	,017
fd_765_ekim_alani_Ortalama	,946	41	,053
fd_765_misir_Ortalama	,954	41	,095
fd_765_misir_degerler_Ortalama	,955	41	,106
tfd_738_aycicegi_Ortalama	,843	41	,001
tfd_738_ekim_alani_Ortalama	,817	41	,001
tfd_738_misir_Ortalama	,954	41	,100
tfd_738_misir_degerler_Ortalama	,817	41	,001
tfd_765_aycicegi_Ortalama	,734	41	,001
tfd_765_ekim_alani_Ortalama	,964	41	,213
tfd_765_misir_Ortalama	,843	41	,001
tfd_765_misir_degerler_Ortalama	,870	41	,001
fc_738_aycicegi_Ortalama	,849	41	,001
fc_738_ekim_alani_Ortalama	,843	41	,001
fc_738_misir_Ortalama	,952	41	,083
fc_738_misir_degerler_Ortalama	,904	41	,002
fc_765_aycicegi_Ortalama	,829	41	,001
fc_765_ekim_alani_Ortalama	,966	41	,260
fc_765_misir_Ortalama	,824	41	,001
fc_765_misir_degerler_Ortalama	,940	41	,032
tvd_738_aycicegi_Ortalama	,843	41	,001

		Shapiro-Wilk	
tvd_738_ekim_alani_Ortalama	,818	41	,001
tvd_738_misir_Ortalama	,955	41	,103
tvd_738_misir_degerler_Ortalama	,819	41	,001
tvd_765_aycicegi_Ortalama	,734	41	,001
tvd_765_ekim_alani_Ortalama	,963	41	,194
tvd_765_misir_Ortalama	,843	41	,001
tvd_765_misir_degerler_Ortalama	,872	41	,001
vc_738_aycicegi_Ortalama	,857	41	,001
vc_738_ekim_alani_Ortalama	,819	41	,001
vc_738_misir_Ortalama	,954	41	,100
vc_738_misir_degerler_Ortalama	,904	41	,002
vc_765_aycicegi_Ortalama	,831	41	,001
vc_765_ekim_alani_Ortalama	,948	41	,060
vc_765_misir_Ortalama	,834	41	,001
vc_765_misir_degerler_Ortalama	,937	41	,025

Ek 2.34. 738 ve 765 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayanların ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri frekans dağılımı tablosu

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ttff_738_ekim_alani_Ortalama	41	0	6,86	5,90	5,90	0,00	26,17
ttff_738_aycicegi_Ortalama	41	0	45,11	43,73	38,06	0,00	125,22
ttff_738_misir_Ortalama	41	0	28,56	20,36	29,71	0,00	140,04
ttff_738_misir_degerler_Ortalama	41	0	19,17	16,43	14,10	0,00	75,37
ttff_765_aycicegi_Ortalama	41	0	26,34	21,93	29,50	0,00	153,83
ttff_765_ekim_alani_Ortalama	41	0	13,79	11,52	10,85	0,00	55,52
ttff_765_misir_Ortalama	41	0	37,22	31,58	35,46	0,00	198,70
ttff_765_misir_degerler_Ortalama	41	0	27,44	26,69	18,08	0,00	76,74
fb_738_aycicegi_Ortalama	41	0	111,71	112,00	92,93	0,00	331,00
fb_738_ekim_alani_Ortalama	41	0	16,29	11,00	16,23	0,00	69,00
fb_738_misir_Ortalama	41	0	72,95	52,00	71,61	0,00	326,00
fb_738_misir_degerler_Ortalama	41	0	49,85	43,00	34,54	0,00	170,00
fb_765_aycicegi_Ortalama	41	0	69,66	49,00	77,88	0,00	403,00
fb_765_ekim_alani_Ortalama	41	0	35,37	30,00	31,49	0,00	159,00
fb_765_misir_Ortalama	41	0	98,93	82,00	93,54	0,00	499,00
fb_765_misir_degerler_Ortalama	41	0	74,49	76,00	51,84	0,00	248,00
ffd_738_aycicegi_Ortalama	41	0	0,20	0,20	0,14	0,00	0,53
ffd_738_ekim_alani_Ortalama	41	0	0,27	0,25	0,13	0,00	0,68
ffd_738_misir_Ortalama	41	0	0,24	0,23	0,13	0,00	0,63
ffd_738_misir_degerler_Ortalama	41	0	0,29	0,23	0,25	0,00	1,60
ffd_765_aycicegi_Ortalama	41	0	0,30	0,23	0,22	0,00	0,85
ffd_765_ekim_alani_Ortalama	41	0	0,37	0,33	0,23	0,00	1,20
ffd_765_misir_Ortalama	41	0	0,28	0,27	0,13	0,00	0,75
ffd_765_misir_degerler_Ortalama	41	0	0,35	0,30	0,25	0,00	1,28
fd_738_aycicegi_Ortalama	41	0	0,20	0,22	0,13	0,00	0,53
fd_738_ekim_alani_Ortalama	41	0	0,37	0,35	0,11	0,00	0,67
fd_738_misir_Ortalama	41	0	0,25	0,26	0,11	0,00	0,48
fd_738_misir_degerler_Ortalama	41	0	0,37	0,35	0,14	0,00	0,78
fd_765_aycicegi_Ortalama	41	0	0,28	0,27	0,14	0,00	0,66
fd_765_ekim_alani_Ortalama	41	0	0,36	0,36	0,12	0,00	0,56
fd_765_misir_Ortalama	41	0	0,29	0,28	0,11	0,00	0,51
fd_765_misir_degerler_Ortalama	41	0	0,40	0,37	0,20	0,00	0,88

tfd_738_aycicegi_Ortalama	41	0	0,47	0,35	0,48	0,00	1,88
tfd_738_ekim_alani_Ortalama	41	0	9,72	7,75	6,59	0,00	33,69
tfd_738_misir_Ortalama	41	0	0,97	0,95	0,68	0,00	2,88
tfd_738_misir_degerler_Ortalama	41	0	4,73	3,60	4,32	0,00	17,11
tfd_765_aycicegi_Ortalama	41	0	1,13	0,70	1,30	0,00	7,05
tfd_765_ekim_alani_Ortalama	41	0	6,96	6,71	4,44	0,00	17,82
tfd_765_misir_Ortalama	41	0	1,13	0,80	1,02	0,00	5,08
tfd_765_misir_degerler_Ortalama	41	0	2,86	2,20	2,58	0,00	11,43
fc_738_aycicegi_Ortalama	41	0	1,80	1,00	1,69	0,00	7,00
fc_738_ekim_alani_Ortalama	41	0	26,17	22,00	16,87	0,00	91,00
fc_738_misir_Ortalama	41	0	3,44	3,00	2,15	0,00	8,00
fc_738_misir_degerler_Ortalama	41	0	11,32	10,00	7,80	0,00	36,00
fc_765_aycicegi_Ortalama	41	0	3,49	2,00	3,40	0,00	16,00
fc_765_ekim_alani_Ortalama	41	0	18,56	19,00	11,40	0,00	44,00
fc_765_misir_Ortalama	41	0	3,59	3,00	2,88	0,00	10,00
fc_765_misir_degerler_Ortalama	41	0	6,29	5,00	4,46	0,00	17,00
tvd_738_aycicegi_Ortalama	41	0	0,47	0,35	0,48	0,00	1,88
tvd_738_ekim_alani_Ortalama	41	0	9,86	8,08	6,65	0,00	33,98
tvd_738_misir_Ortalama	41	0	0,98	0,95	0,69	0,00	2,88
tvd_738_misir_degerler_Ortalama	41	0	4,76	3,60	4,34	0,00	17,24
tvd_765_aycicegi_Ortalama	41	0	1,13	0,70	1,30	0,00	7,05
tvd_765_ekim_alani_Ortalama	41	0	7,02	6,85	4,47	0,00	17,82
tvd_765_misir_Ortalama	41	0	1,13	0,80	1,02	0,00	5,08
tvd_765_misir_degerler_Ortalama	41	0	2,87	2,20	2,58	0,00	11,43
vc_738_aycicegi_Ortalama	41	0	1,78	1,00	1,64	0,00	7,00
vc_738_ekim_alani_Ortalama	41	0	18,39	16,00	12,16	0,00	68,00
vc_738_misir_Ortalama	41	0	3,29	3,00	2,06	0,00	8,00
vc_738_misir_degerler_Ortalama	41	0	10,10	9,00	7,02	0,00	32,00
vc_765_aycicegi_Ortalama	41	0	3,46	2,00	3,35	0,00	16,00
vc_765_ekim_alani_Ortalama	41	0	10,27	9,00	5,88	0,00	25,00
vc_765_misir_Ortalama	41	0	3,54	3,00	2,81	0,00	10,00
vc_765_misir_degerler_Ortalama	41	0	6,20	5,00	4,40	0,00	17,00
tfff_738	41	0	99,71	101,27	55,18	0,00	248,39
tfff_765	41	0	104,79	94,19	47,90	42,11	286,83
fb_738	41	0	250,80	222,00	137,19	0,00	583,00
fb_765	41	0	278,44	262,00	128,47	104,00	753,00
ffd_738	41	0	1,00	0,99	0,36	0,00	2,46
ffd_765	41	0	1,29	1,18	0,46	0,45	2,45
fd_738	41	0	1,19	1,24	0,30	0,00	1,73
fd_765	41	0	1,33	1,35	0,36	0,49	2,00
tfd_738	41	0	15,89	13,93	9,21	0,00	45,05
tfd_765	41	0	12,08	11,98	7,36	1,20	32,59
fc_738	41	0	42,73	40,00	23,13	0,00	121,00
fc_765	41	0	31,93	31,00	17,54	3,00	69,00
tvd_738	41	0	16,07	14,05	9,28	0,00	45,54
tvd_765	41	0	12,15	11,98	7,41	1,20	32,59
vc_738	41	0	33,56	33,00	18,44	0,00	95,00
vc_765	41	0	23,46	23,00	12,22	3,00	52,00

Ek 2.35. 738 ve 765 kodlu sorular üzerindeki ilgi alanlarından elde edilen fark metriklerine ait frekans dağılımı tablosu

		Shapiro-Wilk	
	Statistic	df	Sig.
fark_tfff	,986	41	,895
fark_fb	,985	41	,853
fark_ffd	,966	41	,255
fark_fd	,926	41	,011
fark_tfd	,931	41	,016
fark_fc	,943	41	,041
fark_tvd	,933	41	,018
fark_vc	,939	41	,030

Ek 2.36. 738 kodlu soruyu doğru cevaplayanlar ile yanlış ve boş cevaplayanların ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri toplamı normal dağılım tablosu

c738		Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
0	tfff_738	,963	14	,780
	fb_738	,969	14	,857
	ffd_738	,858	14	,029
	fd_738	,843	14	,018
	tfd_738	,904	14	,127
	fc_738	,929	14	,298
	tvd_738	,906	14	,139
	vc_738	,924	14	,249
1	tfff_738	,935	27	,094
	fb_738	,940	27	,125
	ffd_738	,821	27	,001
	fd_738	,975	27	,734
	tfd_738	,907	27	,020
	fc_738	,895	27	,010
	tvd_738	,906	27	,019
	vc_738	,896	27	,011

Ek 2.37. 738 kodlu soruyu doğru cevaplayanlar ile yanlış ve boş cevaplayanlara ait ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri normal dağılım tablosu

	c738	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
tfff_738_ekim_alani_Ortalama	0	,902	14	,119
	1	,904	27	,017
tfff_738_aycicegi_Ortalama	0	,843	14	,018
	1	,948	27	,195
tfff_738_misir_Ortalama	0	,951	14	,580
	1	,814	27	,001
tfff_738_misir_degerler_Ortalama	0	,827	14	,011
	1	,948	27	,187
fb_738_aycicegi_Ortalama	0	,851	14	,023
	1	,955	27	,283
fb_738_ekim_alani_Ortalama	0	,884	14	,066
	1	,871	27	,003

		Shapiro-Wilk		
fb_738_misir_Ortalama	0	,930	14	,306
	1	,860	27	,002
fb_738_misir_degerler_Ortalama	0	,864	14	,034
	1	,967	27	,533
ffd_738_aycicegi_Ortalama	0	,866	14	,037
	1	,959	27	,346
ffd_738_ekim_alani_Ortalama	0	,979	14	,970
	1	,917	27	,033
ffd_738_misir_Ortalama	0	,881	14	,060
	1	,896	27	,011
ffd_738_misir_degerler_Ortalama	0	,909	14	,151
	1	,636	27	,001
fd_738_aycicegi_Ortalama	0	,845	14	,019
	1	,970	27	,589
fd_738_ekim_alani_Ortalama	0	,940	14	,425
	1	,887	27	,007
fd_738_misir_Ortalama	0	,848	14	,021
	1	,945	27	,158
fd_738_misir_degerler_Ortalama	0	,915	14	,183
	1	,872	27	,003
tfd_738_aycicegi_Ortalama	0	,827	14	,011
	1	,842	27	,001
tfd_738_ekim_alani_Ortalama	0	,764	14	,002
	1	,814	27	,001
tfd_738_misir_Ortalama	0	,966	14	,821
	1	,946	27	,167
tfd_738_misir_degerler_Ortalama	0	,807	14	,006
	1	,820	27	,001
fc_738_aycicegi_Ortalama	0	,832	14	,013
	1	,838	27	,001
fc_738_ekim_alani_Ortalama	0	,839	14	,016
	1	,825	27	,001
fc_738_misir_Ortalama	0	,943	14	,456
	1	,941	27	,129
fc_738_misir_degerler_Ortalama	0	,893	14	,089
	1	,865	27	,002
tvd_738_aycicegi_Ortalama	0	,827	14	,011
	1	,842	27	,001
tvd_738_ekim_alani_Ortalama	0	,767	14	,002
	1	,811	27	,001
tvd_738_misir_Ortalama	0	,966	14	,821
	1	,946	27	,169
tvd_738_misir_degerler_Ortalama	0	,810	14	,007
	1	,820	27	,001
vc_738_aycicegi_Ortalama	0	,832	14	,013
	1	,845	27	,001
vc_738_ekim_alani_Ortalama	0	,843	14	,018
	1	,782	27	,001
vc_738_misir_Ortalama	0	,929	14	,300
	1	,946	27	,169
vc_738_misir_degerler_Ortalama	0	,918	14	,204
	1	,866	27	,002

Ek 2.38. 738 ve 765 kodlu soruların her ikisine de doğru cevap verenlere ait ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri frekans dağılım tablosu

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıp					
tff 738 ekim alanı Ortalama	19	0	6,95	6,23	6,47	0,00	26,17
tff 738 aycicegi Ortalama	19	0	44,19	44,34	30,88	0,00	99,41
tff 738 misir Ortalama	19	0	32,75	19,06	36,98	0,00	140,04
tff 738 misir degerler Ortalama	19	0	18,28	16,10	11,18	3,55	48,01
tff 765 aycicegi Ortalama	19	0	18,61	12,38	15,25	0,00	63,16
tff 765 ekim alanı Ortalama	19	0	15,93	11,68	13,54	0,31	55,52
tff 765 misir Ortalama	19	0	31,28	22,45	23,81	0,00	102,52
tff 765 misir degerler Ortalama	19	0	24,93	26,00	17,22	0,00	60,98
fb 738 aycicegi Ortalama	19	0	107,37	112,00	72,17	0,00	248,00
fb 738 ekim alanı Ortalama	19	0	17,05	14,00	17,38	0,00	69,00
fb 738 misir Ortalama	19	0	82,16	52,00	87,91	0,00	326,00
fb 738 misir degerler Ortalama	19	0	47,42	40,00	28,31	3,00	118,00
fb 765 aycicegi Ortalama	19	0	49,42	41,00	39,06	0,00	143,00
fb 765 ekim alanı Ortalama	19	0	42,11	33,00	39,13	2,00	159,00
fb 765 misir Ortalama	19	0	81,84	65,00	60,19	0,00	241,00
fb 765 misir degerler Ortalama	19	0	68,16	69,00	46,07	0,00	145,00
ffd 738 aycicegi Ortalama	19	0	0,19	0,20	0,13	0,00	0,45
ffd 738 ekim alanı Ortalama	19	0	0,28	0,25	0,14	0,07	0,68
ffd 738 misir Ortalama	19	0	0,26	0,23	0,15	0,00	0,63
ffd 738 misir degerler Ortalama	19	0	0,32	0,27	0,18	0,10	0,72
ffd 765 aycicegi Ortalama	19	0	0,29	0,23	0,20	0,00	0,85
ffd 765 ekim alanı Ortalama	19	0	0,40	0,33	0,25	0,18	1,20
ffd 765 misir Ortalama	19	0	0,25	0,27	0,10	0,00	0,37
ffd 765 misir degerler Ortalama	19	0	0,34	0,30	0,25	0,00	0,90
fd 738 aycicegi Ortalama	19	0	0,19	0,20	0,11	0,00	0,41
fd 738 ekim alanı Ortalama	19	0	0,37	0,35	0,08	0,25	0,52
fd 738 misir Ortalama	19	0	0,26	0,27	0,13	0,00	0,48
fd 738 misir degerler Ortalama	19	0	0,39	0,35	0,15	0,17	0,78
fd 765 aycicegi Ortalama	19	0	0,27	0,27	0,12	0,00	0,45
fd 765 ekim alanı Ortalama	19	0	0,37	0,35	0,08	0,26	0,53
fd 765 misir Ortalama	19	0	0,30	0,28	0,12	0,00	0,49
fd 765 misir degerler Ortalama	19	0	0,36	0,37	0,23	0,00	0,88
tfd 738 aycicegi Ortalama	19	0	0,51	0,27	0,52	0,00	1,88
tfd 738 ekim alanı Ortalama	19	0	10,72	7,53	7,48	4,16	33,69
tfd 738 misir Ortalama	19	0	1,03	1,07	0,71	0,00	2,88
tfd 738 misir degerler Ortalama	19	0	5,59	3,76	4,88	0,50	17,11
tfd 765 aycicegi Ortalama	19	0	1,21	0,67	1,60	0,00	7,05
tfd 765 ekim alanı Ortalama	19	0	6,20	5,56	3,97	0,27	16,79
tfd 765 misir Ortalama	19	0	0,96	0,78	0,74	0,00	2,66
tfd 765 misir degerler Ortalama	19	0	2,66	1,55	3,05	0,00	11,43
fc 738 aycicegi Ortalama	19	0	2,05	2,00	1,72	0,00	6,00
fc 738 ekim alanı Ortalama	19	0	28,79	21,00	19,20	12,00	91,00
fc 738 misir Ortalama	19	0	3,42	3,00	1,98	0,00	7,00
fc 738 misir degerler Ortalama	19	0	12,89	10,00	8,95	3,00	36,00
fc 765 aycicegi Ortalama	19	0	3,63	2,00	3,88	0,00	16,00
fc 765 ekim alanı Ortalama	19	0	16,74	18,00	9,21	1,00	33,00
fc 765 misir Ortalama	19	0	3,11	3,00	2,56	0,00	9,00
fc 765 misir degerler Ortalama	19	0	5,42	5,00	4,56	0,00	14,00
tvd 738 aycicegi Ortalama	19	0	0,51	0,27	0,52	0,00	1,88
tvd 738 ekim alanı Ortalama	19	0	10,87	7,71	7,58	4,30	33,98

tvd_738_misir_Ortalama	19	0	1,04	1,07	0,72	0,00	2,88
tvd_738_misir_degerler_Ortalama	19	0	5,62	3,76	4,90	0,50	17,24
tvd_765_aycicegi_Ortalama	19	0	1,21	0,67	1,60	0,00	7,05
tvd_765_ekim_alani_Ortalama	19	0	6,23	5,56	3,98	0,27	16,79
tvd_765_misir_Ortalama	19	0	0,96	0,78	0,74	0,00	2,66
tvd_765_misir_degerler_Ortalama	19	0	2,67	1,55	3,05	0,00	11,43
vc_738_aycicegi_Ortalama	19	0	2,00	2,00	1,60	0,00	5,00
vc_738_ekim_alani_Ortalama	19	0	20,26	15,00	13,78	7,00	68,00
vc_738_misir_Ortalama	19	0	3,21	3,00	1,87	0,00	7,00
vc_738_misir_degerler_Ortalama	19	0	11,63	9,00	8,26	3,00	32,00
vc_765_aycicegi_Ortalama	19	0	3,63	2,00	3,88	0,00	16,00
vc_765_ekim_alani_Ortalama	19	0	9,11	9,00	4,50	1,00	20,00
vc_765_misir_Ortalama	19	0	3,05	3,00	2,48	0,00	9,00
vc_765_misir_degerler_Ortalama	19	0	5,37	5,00	4,55	0,00	14,00
tfff_738	19	0	102,17	95,60	52,26	31,71	237,74
tfff_765	19	0	90,75	91,06	35,51	42,11	181,15
fb_738	19	0	254,00	222,00	123,16	81,00	557,00
fb_765	19	0	241,53	251,00	78,01	104,00	420,00
ffd_738	19	0	1,05	1,03	0,26	0,58	1,53
ffd_765	19	0	1,28	1,12	0,51	0,46	2,45
fd_738	19	0	1,22	1,25	0,24	0,76	1,73
fd_765	19	0	1,30	1,22	0,35	0,72	2,00
tfd_738	19	0	17,86	15,22	10,09	6,06	45,05
tfd_765	19	0	11,02	9,88	7,31	1,20	32,59
fc_738	19	0	47,16	36,00	25,51	25,00	121,00
fc_765	19	0	28,89	28,00	15,29	3,00	65,00
tvd_738	19	0	18,05	15,22	10,22	6,06	45,54
tvd_765	19	0	11,07	9,88	7,31	1,20	32,59
vc_738	19	0	37,11	34,00	20,20	13,00	95,00
vc_765	19	0	21,16	22,00	11,12	3,00	52,00

Ek 2.39. 738 ve 765 kodlu soruların her ikisine de yanlış cevap verenlere ait ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri frekans dağılım tablosu

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıp					
tfff_738_ekim_alani_Ortalama	5	0	3,59	4,72	2,35	0,12	5,90
tfff_738_aycicegi_Ortalama	5	0	41,37	35,21	41,39	0,00	103,98
tfff_738_misir_Ortalama	5	0	18,56	20,36	8,84	5,25	26,74
tfff_738_misir_degerler_Ortalama	5	0	17,67	16,43	12,92	0,00	32,96
tfff_765_aycicegi_Ortalama	5	0	57,98	44,97	57,55	3,14	153,83
tfff_765_ekim_alani_Ortalama	5	0	7,86	5,87	6,52	3,59	19,34
tfff_765_misir_Ortalama	5	0	48,46	50,80	38,19	0,00	91,23
tfff_765_misir_degerler_Ortalama	5	0	18,19	20,85	13,16	0,00	33,52
fb_738_aycicegi_Ortalama	5	0	100,60	95,00	97,99	0,00	243,00
fb_738_ekim_alani_Ortalama	5	0	7,40	8,00	4,51	1,00	12,00
fb_738_misir_Ortalama	5	0	48,00	37,00	29,82	15,00	80,00
fb_738_misir_degerler_Ortalama	5	0	43,40	41,00	29,64	0,00	80,00
fb_765_aycicegi_Ortalama	5	0	148,40	128,00	152,49	6,00	403,00
fb_765_ekim_alani_Ortalama	5	0	19,80	13,00	16,99	8,00	49,00
fb_765_misir_Ortalama	5	0	126,20	101,00	112,02	0,00	281,00
fb_765_misir_degerler_Ortalama	5	0	50,60	54,00	42,73	0,00	113,00
ffd_738_aycicegi_Ortalama	5	0	0,21	0,25	0,13	0,00	0,32
ffd_738_ekim_alani_Ortalama	5	0	0,22	0,17	0,13	0,12	0,43
ffd_738_misir_Ortalama	5	0	0,28	0,25	0,11	0,18	0,47

ffd_738_misir_degerler_Ortalama	5	0	0,21	0,22	0,06	0,12	0,28
ffd_765_aycicegi_Ortalama	5	0	0,33	0,35	0,15	0,12	0,50
ffd_765_ekim_alani_Ortalama	5	0	0,24	0,25	0,06	0,17	0,33
ffd_765_misir_Ortalama	5	0	0,18	0,18	0,12	0,00	0,32
ffd_765_misir_degerler_Ortalama	5	0	0,42	0,32	0,14	0,32	0,62
fd_738_aycicegi_Ortalama	5	0	0,21	0,24	0,12	0,00	0,30
fd_738_ekim_alani_Ortalama	5	0	0,33	0,31	0,08	0,26	0,45
fd_738_misir_Ortalama	5	0	0,31	0,28	0,09	0,24	0,47
fd_738_misir_degerler_Ortalama	5	0	0,41	0,36	0,17	0,25	0,69
fd_765_aycicegi_Ortalama	5	0	0,31	0,28	0,08	0,23	0,43
fd_765_ekim_alani_Ortalama	5	0	0,35	0,39	0,07	0,25	0,40
fd_765_misir_Ortalama	5	0	0,19	0,18	0,13	0,00	0,33
fd_765_misir_degerler_Ortalama	5	0	0,39	0,36	0,11	0,27	0,54
tfd_738_aycicegi_Ortalama	5	0	0,69	0,72	0,48	0,00	1,20
tfd_738_ekim_alani_Ortalama	5	0	6,85	7,66	2,79	2,32	9,34
tfd_738_misir_Ortalama	5	0	1,13	0,97	0,33	0,77	1,57
tfd_738_misir_degerler_Ortalama	5	0	7,16	4,28	6,13	2,02	16,60
tfd_765_aycicegi_Ortalama	5	0	1,03	0,70	0,91	0,35	2,56
tfd_765_ekim_alani_Ortalama	5	0	6,38	7,59	2,46	2,48	8,66
tfd_765_misir_Ortalama	5	0	0,79	0,18	1,25	0,00	2,98
tfd_765_misir_degerler_Ortalama	5	0	4,00	3,26	2,75	0,55	7,83
fc_738_aycicegi_Ortalama	5	0	2,60	3,00	1,67	0,00	4,00
fc_738_ekim_alani_Ortalama	5	0	20,80	24,00	8,04	9,00	30,00
fc_738_misir_Ortalama	5	0	3,80	4,00	1,30	2,00	5,00
fc_738_misir_degerler_Ortalama	5	0	15,40	12,00	7,99	8,00	24,00
fc_765_aycicegi_Ortalama	5	0	3,60	3,00	3,29	1,00	9,00
fc_765_ekim_alani_Ortalama	5	0	17,80	19,00	4,55	10,00	22,00
fc_765_misir_Ortalama	5	0	2,60	1,00	3,65	0,00	9,00
fc_765_misir_degerler_Ortalama	5	0	9,80	9,00	6,22	2,00	17,00
tvd_738_aycicegi_Ortalama	5	0	0,69	0,72	0,48	0,00	1,20
tvd_738_ekim_alani_Ortalama	5	0	6,85	7,66	2,79	2,32	9,34
tvd_738_misir_Ortalama	5	0	1,13	0,97	0,33	0,77	1,57
tvd_738_misir_degerler_Ortalama	5	0	7,25	4,40	6,11	2,02	16,60
tvd_765_aycicegi_Ortalama	5	0	1,03	0,70	0,91	0,35	2,56
tvd_765_ekim_alani_Ortalama	5	0	6,45	7,59	2,47	2,48	8,78
tvd_765_misir_Ortalama	5	0	0,79	0,18	1,25	0,00	2,98
tvd_765_misir_degerler_Ortalama	5	0	4,00	3,26	2,75	0,55	7,83
vc_738_aycicegi_Ortalama	5	0	2,60	3,00	1,67	0,00	4,00
vc_738_ekim_alani_Ortalama	5	0	15,00	14,00	6,08	7,00	22,00
vc_738_misir_Ortalama	5	0	3,80	4,00	1,30	2,00	5,00
vc_738_misir_degerler_Ortalama	5	0	12,20	9,00	7,19	6,00	23,00
vc_765_aycicegi_Ortalama	5	0	3,60	3,00	3,29	1,00	9,00
vc_765_ekim_alani_Ortalama	5	0	12,00	12,00	1,87	9,00	14,00
vc_765_misir_Ortalama	5	0	2,60	1,00	3,65	0,00	9,00
vc_765_misir_degerler_Ortalama	5	0	9,80	9,00	6,22	2,00	17,00
tfff_738	5	0	81,20	62,32	40,80	46,66	146,52
tfff_765	5	0	132,49	134,18	31,49	95,47	168,15
fb_738	5	0	199,40	159,00	117,69	93,00	372,00
fb_765	5	0	345,00	407,00	100,24	196,00	420,00
ffd_738	5	0	0,93	0,99	0,15	0,70	1,05
ffd_765	5	0	1,17	1,10	0,27	0,87	1,50
fd_738	5	0	1,25	1,22	0,28	0,96	1,70
fd_765	5	0	1,25	1,11	0,25	1,01	1,60
tfd_738	5	0	15,83	13,93	8,15	6,01	26,23
tfd_765	5	0	12,20	11,82	5,91	3,61	20,17

fc_738	5	0	42,60	40,00	14,86	22,00	63,00
fc_765	5	0	33,80	32,00	14,39	14,00	51,00
tvd_738	5	0	15,92	14,05	8,15	6,01	26,23
tvd_765	5	0	12,28	11,82	5,97	3,61	20,29
vc_738	5	0	33,60	35,00	12,24	19,00	52,00
vc_765	5	0	28,00	27,00	11,66	13,00	41,00

Ek 2.40. 738 ve 765 kodlu soruların birisine doğru, diğerine yanlış cevap verenlere ait ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri frekans dağılım tablosu

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıp					
ttff_738_ekim_alani_Ortalama	17	0	7,73	6,33	5,88	0,00	21,53
ttff_738_aycicegi_Ortalama	17	0	47,24	42,62	45,93	0,00	125,22
ttff_738_misir_Ortalama	17	0	26,81	21,22	24,37	0,00	95,83
ttff_738_misir_degerler_Ortalama	17	0	20,61	20,25	17,63	0,00	75,37
ttff_765_aycicegi_Ortalama	17	0	25,66	14,44	26,48	0,00	84,44
ttff_765_ekim_alani_Ortalama	17	0	13,13	12,70	7,77	0,00	28,74
ttff_765_misir_Ortalama	17	0	40,56	31,58	45,25	1,02	198,70
ttff_765_misir_degerler_Ortalama	17	0	32,98	34,11	19,31	0,71	76,74
fb_738_aycicegi_Ortalama	17	0	119,82	117,00	114,90	0,00	331,00
fb_738_ekim_alani_Ortalama	17	0	18,06	15,00	16,89	0,00	57,00
fb_738_misir_Ortalama	17	0	70,00	58,00	60,00	0,00	222,00
fb_738_misir_degerler_Ortalama	17	0	54,47	47,00	42,65	0,00	170,00
fb_765_aycicegi_Ortalama	17	0	69,12	38,00	72,17	0,00	225,00
fb_765_ekim_alani_Ortalama	17	0	32,41	31,00	23,36	0,00	98,00
fb_765_misir_Ortalama	17	0	110,00	83,00	118,13	4,00	499,00
fb_765_misir_degerler_Ortalama	17	0	88,59	83,00	58,63	1,00	248,00
ffd_738_aycicegi_Ortalama	17	0	0,20	0,18	0,16	0,00	0,53
ffd_738_ekim_alani_Ortalama	17	0	0,27	0,25	0,12	0,00	0,57
ffd_738_misir_Ortalama	17	0	0,21	0,23	0,09	0,00	0,38
ffd_738_misir_degerler_Ortalama	17	0	0,29	0,23	0,35	0,00	1,60
ffd_765_aycicegi_Ortalama	17	0	0,30	0,22	0,26	0,00	0,82
ffd_765_ekim_alani_Ortalama	17	0	0,37	0,35	0,23	0,00	0,87
ffd_765_misir_Ortalama	17	0	0,33	0,30	0,15	0,17	0,75
ffd_765_misir_degerler_Ortalama	17	0	0,34	0,23	0,28	0,10	1,28
fd_738_aycicegi_Ortalama	17	0	0,21	0,22	0,16	0,00	0,53
fd_738_ekim_alani_Ortalama	17	0	0,38	0,38	0,15	0,00	0,67
fd_738_misir_Ortalama	17	0	0,22	0,23	0,10	0,00	0,38
fd_738_misir_degerler_Ortalama	17	0	0,32	0,34	0,11	0,00	0,45
fd_765_aycicegi_Ortalama	17	0	0,28	0,26	0,17	0,00	0,66
fd_765_ekim_alani_Ortalama	17	0	0,36	0,38	0,16	0,00	0,56
fd_765_misir_Ortalama	17	0	0,31	0,30	0,09	0,22	0,51
fd_765_misir_degerler_Ortalama	17	0	0,43	0,39	0,18	0,18	0,88
tfd_738_aycicegi_Ortalama	17	0	0,35	0,33	0,42	0,00	1,77
tfd_738_ekim_alani_Ortalama	17	0	9,46	8,14	6,33	0,00	28,43
tfd_738_misir_Ortalama	17	0	0,86	0,57	0,73	0,00	2,58
tfd_738_misir_degerler_Ortalama	17	0	3,04	3,16	2,17	0,00	7,99
tfd_765_aycicegi_Ortalama	17	0	1,07	1,03	1,05	0,00	3,48
tfd_765_ekim_alani_Ortalama	17	0	7,99	7,65	5,30	0,00	17,82
tfd_765_misir_Ortalama	17	0	1,43	1,18	1,19	0,22	5,08
tfd_765_misir_degerler_Ortalama	17	0	2,75	2,20	1,95	0,18	7,05
fc_738_aycicegi_Ortalama	17	0	1,29	1,00	1,61	0,00	7,00
fc_738_ekim_alani_Ortalama	17	0	24,82	23,00	16,17	0,00	69,00
fc_738_misir_Ortalama	17	0	3,35	3,00	2,57	0,00	8,00

fc_738_misir_degerler_Ortalama	17	0	8,35	8,00	5,33	0,00	21,00
fc_765_aycicegi_Ortalama	17	0	3,29	2,00	3,04	0,00	11,00
fc_765_ekim_alani_Ortalama	17	0	20,82	20,00	14,66	0,00	44,00
fc_765_misir_Ortalama	17	0	4,41	3,00	2,96	1,00	10,00
fc_765_misir_degerler_Ortalama	17	0	6,24	6,00	3,44	1,00	13,00
tvd_738_aycicegi_Ortalama	17	0	0,35	0,33	0,42	0,00	1,77
tvd_738_ekim_alani_Ortalama	17	0	9,62	8,48	6,31	0,00	28,43
tvd_738_misir_Ortalama	17	0	0,88	0,57	0,76	0,00	2,58
tvd_738_misir_degerler_Ortalama	17	0	3,06	3,16	2,18	0,00	7,99
tvd_765_aycicegi_Ortalama	17	0	1,07	1,03	1,05	0,00	3,48
tvd_765_ekim_alani_Ortalama	17	0	8,07	7,68	5,36	0,00	17,82
tvd_765_misir_Ortalama	17	0	1,43	1,18	1,19	0,22	5,08
tvd_765_misir_degerler_Ortalama	17	0	2,76	2,20	1,95	0,18	7,05
vc_738_aycicegi_Ortalama	17	0	1,29	1,00	1,61	0,00	7,00
vc_738_ekim_alani_Ortalama	17	0	17,29	16,00	11,75	0,00	51,00
vc_738_misir_Ortalama	17	0	3,24	2,00	2,49	0,00	8,00
vc_738_misir_degerler_Ortalama	17	0	7,76	8,00	4,84	0,00	18,00
vc_765_aycicegi_Ortalama	17	0	3,24	2,00	2,88	0,00	10,00
vc_765_ekim_alani_Ortalama	17	0	11,06	11,00	7,72	0,00	25,00
vc_765_misir_Ortalama	17	0	4,35	3,00	2,87	1,00	10,00
vc_765_misir_degerler_Ortalama	17	0	6,06	6,00	3,25	1,00	12,00
tfff_738	17	0	102,40	101,83	63,25	0,00	248,39
tfff_765	17	0	112,33	92,18	59,46	43,00	286,83
fb_738	17	0	262,35	266,00	159,83	0,00	583,00
fb_765	17	0	300,12	290,00	168,53	104,00	753,00
ffd_738	17	0	0,97	0,92	0,48	0,00	2,46
ffd_765	17	0	1,34	1,32	0,47	0,45	2,18
fd_738	17	0	1,13	1,21	0,37	0,00	1,65
fd_765	17	0	1,39	1,40	0,40	0,49	1,98
tfd_738	17	0	13,71	12,39	8,45	0,00	38,11
tfd_765	17	0	13,23	14,63	8,00	1,55	28,52
fc_738	17	0	37,82	41,00	22,38	0,00	97,00
fc_765	17	0	34,76	40,00	20,82	6,00	69,00
tvd_738	17	0	13,90	12,39	8,45	0,00	38,11
tvd_765	17	0	13,33	14,63	8,08	1,55	29,03
vc_738	17	0	29,59	32,00	17,95	0,00	79,00
vc_765	17	0	24,71	26,00	13,64	6,00	50,00

Ek 2.41. 738 kodlu soruya yanlış veya boş cevap verenlerin ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrik toplamları frekans dağılım tablosu

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
tfff_738	14	0	79,02	81,18	46,40	0,00	149,55
fb_738	14	0	201,29	190,00	129,10	0,00	427,00
ffd_738	14	0	0,81	0,88	0,29	0,00	1,17
fd_738	14	0	1,09	1,21	0,39	0,00	1,70
tfd_738	14	0	14,27	11,79	9,42	0,00	38,11
fc_738	14	0	38,21	36,50	23,17	0,00	97,00
tvd_738	14	0	14,36	11,86	9,41	0,00	38,11
vc_738	14	0	30,29	28,00	19,10	0,00	79,00

Ek 2.42. 738 kodlu soruya doğru cevap verenlerin ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrik toplamları frekans dağılım tablosu

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ttff_738	27	0	110,43	101,83	57,07	31,71	248,39
fb_738	27	0	276,48	238,00	136,44	81,00	583,00
ffd_738	27	0	1,10	1,04	0,36	0,58	2,46
fd_738	27	0	1,24	1,26	0,24	0,76	1,73
tfd_738	27	0	16,73	15,22	9,17	5,09	45,05
fc_738	27	0	45,07	41,00	23,19	10,00	121,00
tvd_738	27	0	16,96	15,22	9,26	5,21	45,54
vc_738	27	0	35,26	34,00	18,22	9,00	95,00

Ek 2.43. 739 ve 751 kodlu sorularda tüm katılımcıların ilgi alanlarındaki göz hareketi metrikleri toplamalarına ait normal dağılım tablosu

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
ttff_739	,836	40	,001
ttff_751	,564	40	,001
fb_739	,902	40	,002
fb_751	,652	40	,001
ffd_739	,978	40	,611
ffd_751	,928	40	,014
fd_739	,722	40	,001
fd_751	,937	40	,027
tfd_739	,648	40	,001
tfd_751	,649	40	,001
fc_739	,926	40	,012
fc_751	,808	40	,001
tvd_739	,649	40	,001
tvd_751	,652	40	,001
vc_739	,930	40	,016
vc_751	,812	40	,001

Ek 2.44. 739 ve 751 kodlu soruların her ikisine de doğru cevap verenlere ait ilgi alanlarındaki göz hareketi metrikleri normal dağılım tablosu

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
ttff_739_170	,965	8	,855
ttff_739_180	,973	8	,922
ttff_739_jimnastik	,825	8	,053
ttff_739_kalori_miktar	,925	8	,476
ttff_739_yuruyus	,753	8	,009
ttff_751_170	,880	8	,188
ttff_751_180	,608	8	,001
ttff_751_jimnastik	,459	8	,001
ttff_751_kalori_miktar	,594	8	,001
ttff_751_yuruyus	,451	8	,001
fb_739_170	,953	8	,739
fb_739_180	,888	8	,223
fb_739_jimnastik	,879	8	,186
fb_739_kalori_miktar	,927	8	,492

fb_739_yuruyus	,802	8	,030
fb_751_170	,809	8	,036
fb_751_180	,659	8	,001
fb_751_jimnastik	,463	8	,001
fb_751_kalori_miktar	,633	8	,001
fb_751_yuruyus	,456	8	,001
ffd_739_170	,848	8	,091
ffd_739_180	,864	8	,132
ffd_739_jimnastik	,797	8	,027
ffd_739_kalori_miktar	,744	8	,007
ffd_739_yuruyus	,876	8	,173
ffd_751_170	,946	8	,674
ffd_751_180	,760	8	,010
ffd_751_jimnastik	,879	8	,186
ffd_751_kalori_miktar	,543	8	,001
ffd_751_yuruyus	,891	8	,237
fd_739_170	,679	8	,001
fd_739_180	,949	8	,705
fd_739_jimnastik	,875	8	,169
fd_739_kalori_miktar	,870	8	,150
fd_739_yuruyus	,966	8	,865
fd_751_170	,895	8	,261
fd_751_180	,938	8	,595
fd_751_jimnastik	,744	8	,007
fd_751_kalori_miktar	,693	8	,002
fd_751_yuruyus	,954	8	,750
tfd_739_170	,862	8	,126
tfd_739_180	,977	8	,947
tfd_739_jimnastik	,677	8	,001
tfd_739_kalori_miktar	,976	8	,942
tfd_739_yuruyus	,644	8	,001
tfd_751_170	,715	8	,003
tfd_751_180	,876	8	,172
tfd_751_jimnastik	,962	8	,832
tfd_751_kalori_miktar	,899	8	,285
tfd_751_yuruyus	,936	8	,571
fc_739_170	,959	8	,797
fc_739_180	,902	8	,299
fc_739_jimnastik	,707	8	,003
fc_739_kalori_miktar	,791	8	,023
fc_739_yuruyus	,638	8	,001
fc_751_170	,778	8	,016
fc_751_180	,805	8	,033
fc_751_jimnastik	,942	8	,631
fc_751_kalori_miktar	,917	8	,405
fc_751_yuruyus	,966	8	,865
tvd_739_170	,869	8	,146
tvd_739_180	,977	8	,947
tvd_739_jimnastik	,677	8	,001
tvd_739_kalori_miktar	,976	8	,942
tvd_739_yuruyus	,644	8	,001
tvd_751_170	,726	8	,004
tvd_751_180	,864	8	,133
tvd_751_jimnastik	,972	8	,910
tvd_751_kalori_miktar	,899	8	,285

tvd_751_yuruyus	,936	8	,571
vc_739_170	,943	8	,644
vc_739_180	,902	8	,299
vc_739_jimnastik	,707	8	,003
vc_739_kalori_miktar	,779	8	,017
vc_739_yuruyus	,638	8	,001
vc_751_170	,783	8	,019
vc_751_180	,828	8	,057
vc_751_jimnastik	,936	8	,575
vc_751_kalori_miktar	,883	8	,200
vc_751_yuruyus	,944	8	,646

Ek 2.45. 739 ve 751 kodlu sorulara ait ilgi alanlarındaki metrik değerleri toplamları frekans dağılım tablosu

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
tfff_739	40	0	114,45	102,20	84,10	11,37	477,53
tfff_751	40	0	90,41	71,72	116,14	0,00	726,76
fb_739	40	0	454,27	427,19	279,58	77,22	1492,57
fb_751	40	0	209,38	142,00	245,77	0,00	1474,00
ffd_739	40	0	1,29	1,36	0,65	0,13	2,71
ffd_751	40	0	1,24	1,21	0,87	0,00	4,14
fd_739	40	0	1,55	1,38	1,26	0,21	7,46
fd_751	40	0	1,33	1,27	0,92	0,00	4,19
tfd_739	40	0	6,44	4,08	7,80	0,27	41,48
tfd_751	40	0	6,64	4,11	8,86	0,00	49,24
fc_739	40	0	13,63	11,00	8,72	1,00	39,00
fc_751	40	0	17,05	11,00	17,21	0,00	73,00
tvd_739	40	0	6,45	4,08	7,81	0,27	41,48
tvd_751	40	0	6,71	4,11	8,96	0,00	49,47
vc_739	40	0	13,20	10,50	8,28	1,00	36,00
vc_751	40	0	16,05	11,00	15,89	0,00	69,00

Ek 2.46. 739 ve 751 kodlu sorulardaki ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrik toplamlarının birbirlerinden farkına ait normal dağılım tablosu

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
fark_tfff	,766	40	,001
fark_fb	,961	40	,188
fark_ffd	,922	40	,009
fark_fd	,893	40	,001
fark_tfd	,782	40	,001
fark_fc	,913	40	,005
fark_tvd	,787	40	,001
fark_vc	,898	40	,002

Ek 2.47. 739 kodlu soruyu doğru cevaplayanlar ile yanlış ve boş cevaplayanların ilgi alanları toplamlarından elde edilen göz hareketi metrikleri normal dağılım tablosu

	c739	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
tfff_739	0	,896	13	,118
	1	,738	27	,001
fb_739	0	,942	13	,480
	1	,821	27	,001
ffd_739	0	,955	13	,670
	1	,974	27	,697
fd_739	0	,930	13	,341
	1	,689	27	,001
tfd_739	0	,943	13	,499
	1	,644	27	,001
fc_739	0	,953	13	,642
	1	,890	27	,008
tvd_739	0	,940	13	,456
	1	,645	27	,001
vc_739	0	,954	13	,653
	1	,897	27	,011

Ek 2.48. 739 kodlu soruyu doğru cevaplayanlar ile yanlış veya boş cevaplayanların ilgi alanlarından elde edilen göz hareketi metriklerine göre normallik dağılım tablosu

	c739	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
tfff_739_170	0	,948	8	,690
	1	,859	9	,093
tfff_739_180	0	,914	8	,384
	1	,834	9	,050
tfff_739_jimnastik	0	,844	8	,082
	1	,494	9	,001
tfff_739_kalori_miktar	0	,979	8	,960
	1	,816	9	,031
tfff_739_yuruyus	0	,737	8	,006
	1	,896	9	,229
fb_739_170	0	,932	8	,537
	1	,952	9	,711
fb_739_180	0	,952	8	,728
	1	,850	9	,074
fb_739_jimnastik	0	,896	8	,266
	1	,558	9	,001
fb_739_kalori_miktar	0	,985	8	,985
	1	,941	9	,589
fb_739_yuruyus	0	,683	8	,001
	1	,871	9	,127
ffd_739_170	0	,701	8	,002
	1	,890	9	,201
ffd_739_180	0	,736	8	,006
	1	,923	9	,418
ffd_739_jimnastik	0	,967	8	,876
	1	,913	9	,336

ffd_739_kalori_miktar	0	,786	8	,020
	1	,871	9	,127
ffd_739_yuruyus	0	,783	8	,019
	1	,955	9	,748
fd_739_170	0	,949	8	,698
	1	,718	9	,002
fd_739_180	0	,824	8	,052
	1	,645	9	,001
fd_739_jimnastik	0	,889	8	,231
	1	,945	9	,639
fd_739_kalori_miktar	0	,834	8	,066
	1	,938	9	,566
fd_739_yuruyus	0	,601	8	,001
	1	,949	9	,683
tfd_739_170	0	,959	8	,801
	1	,836	9	,053
tfd_739_180	0	,817	8	,044
	1	,690	9	,001
tfd_739_jimnastik	0	,858	8	,115
	1	,841	9	,059
tfd_739_kalori_miktar	0	,693	8	,002
	1	,564	9	,001
tfd_739_yuruyus	0	,857	8	,112
	1	,860	9	,097
fc_739_170	0	,942	8	,635
	1	,979	9	,957
fc_739_180	0	,836	8	,069
	1	,927	9	,454
fc_739_jimnastik	0	,897	8	,273
	1	,792	9	,017
fc_739_kalori_miktar	0	,813	8	,039
	1	,553	9	,001
fc_739_yuruyus	0	,823	8	,050
	1	,886	9	,180
tvd_739_170	0	,960	8	,814
	1	,839	9	,056
tvd_739_180	0	,817	8	,044
	1	,690	9	,001
tvd_739_jimnastik	0	,858	8	,115
	1	,841	9	,059
tvd_739_kalori_miktar	0	,693	8	,002
	1	,562	9	,001
tvd_739_yuruyus	0	,857	8	,112
	1	,860	9	,097
vc_739_170	0	,942	8	,630
	1	,954	9	,736
vc_739_180	0	,836	8	,069
	1	,927	9	,454
vc_739_jimnastik	0	,897	8	,273
	1	,792	9	,017
vc_739_kalori_miktar	0	,802	8	,030
	1	,509	9	,001
vc_739_yuruyus	0	,823	8	,050
	1	,886	9	,180

Ek 2.49. 739 ve 751 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayanların ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri toplamlarına ait frekans dağılımı

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ttff_739	22	0	112,85	92,90	100,47	17,47	477,53
ttff_751	22	0	67,76	54,03	54,28	0,00	191,75
fb_739	22	0	432,09	377,64	321,34	77,22	1492,57
fb_751	22	0	167,36	121,50	139,52	0,00	444,00
ffd_739	22	0	1,19	1,23	0,67	0,13	2,52
ffd_751	22	0	0,88	0,89	0,59	0,00	2,13
fd_739	22	0	1,41	1,25	0,97	0,27	4,21
fd_751	22	0	0,98	1,11	0,68	0,00	2,17
tfd_739	22	0	5,88	2,96	6,75	0,27	28,25
tfd_751	22	0	4,91	2,92	5,90	0,00	22,15
fc_739	22	0	12,77	10,00	9,28	1,00	39,00
fc_751	22	0	14,05	11,00	13,05	0,00	47,00
tvd_739	22	0	5,89	2,96	6,78	0,27	28,39
tvd_751	22	0	4,95	2,92	5,96	0,00	22,15
vc_739	22	0	12,36	10,00	8,62	1,00	36,00
vc_751	22	0	13,45	11,00	12,37	0,00	47,00

Ek 2.50. 739 ve 751 kodlu sorulardan birini doğru, diğerini yanlış cevaplayanların ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri frekans dağılımı tablosu

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ttff_739	18	0	116,41	114,07	61,23	11,37	203,78
ttff_751	18	0	118,09	93,30	160,72	1,13	726,76
fb_739	18	0	481,38	507,63	224,39	83,15	993,33
fb_751	18	0	260,72	187,50	330,84	3,00	1474,00
ffd_739	18	0	1,42	1,48	0,62	0,35	2,71
ffd_751	18	0	1,67	1,42	0,98	0,45	4,14
fd_739	18	0	1,72	1,44	1,55	0,21	7,46
fd_751	18	0	1,75	1,51	1,00	0,47	4,19
tfd_739	18	0	7,12	4,88	9,07	0,62	41,48
tfd_751	18	0	8,75	5,87	11,34	0,50	49,24
fc_739	18	0	14,67	13,00	8,12	3,00	29,00
fc_751	18	0	20,72	13,00	21,04	1,00	73,00
tvd_739	18	0	7,14	4,88	9,07	0,62	41,48
tvd_751	18	0	8,88	5,87	11,45	0,50	49,47
vc_739	18	0	14,22	12,50	7,96	3,00	28,00
vc_751	18	0	19,22	13,00	19,26	1,00	69,00

Ek 2.51. 739 ve 751 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayanların ilgi alanları üzerindeki ttff ve fb metrikleri frekans dağılımı tablosu

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ttff_739_170	15	7	47,56	41,10	28,82	7,68	133,71
ttff_739_180	14	8	36,07	32,65	26,10	6,66	106,49
ttff_739_jimnastik	16	6	29,69	10,32	51,34	0,00	209,73
ttff_739_kalori_miktar	19	3	19,75	20,23	10,82	2,40	51,77
ttff_739_yuruyus	15	7	27,61	15,15	23,09	4,87	68,74

ttff_751_170	11	11	22,46	15,05	19,60	6,46	73,92
ttff_751_180	12	10	19,68	14,31	16,19	4,87	57,51
ttff_751_jimnastik	15	7	18,76	12,21	17,77	5,16	71,70
ttff_751_kalori_miktar	17	5	27,44	19,07	18,98	4,54	62,00
ttff_751_yuruyus	16	6	16,21	12,64	10,61	5,11	35,94
fb_739_170	15	7	120,27	114,00	60,69	17,00	271,00
fb_739_180	14	8	95,07	82,50	62,33	16,00	230,00
fb_739_jimnastik	16	6	68,00	25,00	99,04	0,00	404,00
fb_739_kalori_miktar	19	3	51,00	53,00	26,36	4,00	124,00
fb_739_yuruyus	15	7	70,27	45,00	59,40	9,00	167,00
fb_751_170	11	11	59,45	30,00	67,28	14,00	243,00
fb_751_180	12	10	48,08	41,50	38,96	11,00	132,00
fb_751_jimnastik	15	7	45,13	28,00	45,10	12,00	163,00
fb_751_kalori_miktar	17	5	66,65	47,00	45,51	15,00	141,00
fb_751_yuruyus	16	6	40,06	33,00	29,32	9,00	100,00

Ek 2.52. 739 ve 751 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayanların ilgi alanları üzerindeki ffd ve fd metrikleri frekans dağılımı tablosu

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ffd_739_170	15	7	0,28	0,27	0,10	0,13	0,53
ffd_739_180	14	8	0,42	0,42	0,18	0,17	0,82
ffd_739_jimnastik	16	6	0,33	0,28	0,19	0,12	0,80
ffd_739_kalori_miktar	19	3	0,35	0,25	0,18	0,13	0,65
ffd_739_yuruyus	15	7	0,28	0,28	0,10	0,15	0,48
ffd_751_170	11	11	0,27	0,25	0,10	0,13	0,47
ffd_751_180	12	10	0,26	0,29	0,09	0,13	0,37
ffd_751_jimnastik	15	7	0,29	0,27	0,10	0,17	0,50
ffd_751_kalori_miktar	17	5	0,30	0,23	0,21	0,10	0,97
ffd_751_yuruyus	16	6	0,24	0,25	0,11	0,08	0,47
fd_739_170	15	7	0,54	0,33	0,57	0,21	2,48
fd_739_180	14	8	0,53	0,43	0,37	0,27	1,74
fd_739_jimnastik	16	6	0,30	0,29	0,08	0,15	0,43
fd_739_kalori_miktar	19	3	0,36	0,33	0,14	0,16	0,71
fd_739_yuruyus	15	7	0,25	0,27	0,06	0,15	0,37
fd_751_170	11	11	0,38	0,34	0,19	0,17	0,78
fd_751_180	12	10	0,31	0,32	0,10	0,15	0,46
fd_751_jimnastik	15	7	0,26	0,27	0,05	0,17	0,35
fd_751_kalori_miktar	17	5	0,29	0,27	0,18	0,10	0,94
fd_751_yuruyus	16	6	0,30	0,31	0,08	0,10	0,40

Ek 2.53. 739 ve 751 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayanların ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri frekans dağılımı tablosu

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıp					
tfd_739_170	15	7	2,44	1,32	3,31	0,27	12,38
tfd_739_180	14	8	1,97	1,60	2,13	0,45	8,71
tfd_739_jimnastik	16	6	0,94	0,68	0,81	0,15	2,78
tfd_739_kalori_miktar	19	3	2,22	1,17	3,55	0,35	15,77
tfd_739_yuruyus	15	7	0,53	0,43	0,31	0,15	1,17
tfd_751_170	11	11	1,97	0,78	2,90	0,17	10,09
tfd_751_180	12	10	1,16	0,83	0,99	0,15	3,20
tfd_751_jimnastik	15	7	1,25	1,15	0,79	0,20	2,58

tfd_751_kalori_miktar	17	5	1,78	0,98	2,67	0,10	11,26
tfd_751_yuruyus	16	6	1,46	0,86	1,38	0,10	3,96
fc_739_170	15	7	3,87	4,00	2,47	1,00	9,00
fc_739_180	14	8	3,50	3,50	2,03	1,00	8,00
fc_739_jimnastik	16	6	3,00	2,00	2,37	1,00	9,00
fc_739_kalori_miktar	19	3	5,00	3,00	5,24	1,00	25,00
fc_739_yuruyus	15	7	2,07	2,00	1,10	1,00	4,00
fc_751_170	11	11	3,91	3,00	3,62	1,00	13,00
fc_751_180	12	10	3,67	3,00	2,64	1,00	10,00
fc_751_jimnastik	15	7	4,67	5,00	2,50	1,00	9,00
fc_751_kalori_miktar	17	5	4,71	4,00	3,65	1,00	12,00
fc_751_yuruyus	16	6	4,50	2,50	3,93	1,00	12,00
tvd_739_170	15	7	2,45	1,32	3,32	0,27	12,38
tvd_739_180	14	8	1,97	1,60	2,13	0,45	8,71
tvd_739_jimnastik	16	6	0,94	0,68	0,81	0,15	2,78
tvd_739_kalori_miktar	19	3	2,22	1,17	3,58	0,35	15,91
tvd_739_yuruyus	15	7	0,53	0,43	0,31	0,15	1,17
tvd_751_170	11	11	2,03	0,78	3,05	0,17	10,61
tvd_751_180	12	10	1,16	0,83	0,99	0,15	3,20
tvd_751_jimnastik	15	7	1,25	1,15	0,79	0,20	2,58
tvd_751_kalori_miktar	17	5	1,79	0,98	2,67	0,10	11,26
tvd_751_yuruyus	16	6	1,46	0,86	1,38	0,10	3,96
vc_739_170	15	7	3,80	4,00	2,40	1,00	9,00
vc_739_180	14	8	3,50	3,50	2,03	1,00	8,00
vc_739_jimnastik	16	6	3,00	2,00	2,37	1,00	9,00
vc_739_kalori_miktar	19	3	4,58	3,00	4,55	1,00	22,00
vc_739_yuruyus	15	7	2,07	2,00	1,10	1,00	4,00
vc_751_170	11	11	3,55	3,00	2,88	1,00	10,00
vc_751_180	12	10	3,67	3,00	2,64	1,00	10,00
vc_751_jimnastik	15	7	4,47	4,00	2,39	1,00	9,00
vc_751_kalori_miktar	17	5	4,47	4,00	3,56	1,00	12,00
vc_751_yuruyus	16	6	4,38	2,50	3,76	1,00	11,00

Ek 2.54. Tüm katılımcıların 742 ve 756 kodlu sorulardaki ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri toplamlarına ait normal dağılım tablosu

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
tfff_742	,927	40	,013
tfff_756	,935	40	,024
fb_742	,885	40	,001
fb_756	,933	40	,020
ffd_742	,796	40	,001
ffd_756	,935	40	,023
fd_742	,566	40	,001
fd_756	,986	40	,889
tfd_742	,888	40	,001
tfd_756	,931	40	,017
fc_742	,933	40	,021
fc_756	,900	40	,002
tvd_742	,942	40	,042
tvd_756	,934	40	,021
vc_742	,892	40	,001
vc_756	,932	40	,019

Ek 2.55. Tüm katılımcıların 742 ve 756 kodlu sorulardaki ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri toplamalarına ait frekans dağılım tablosu

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
tfff_742	40	0	137,40	123,30	69,66	35,20	334,41
tfff_756	40	0	102,91	79,59	59,89	6,47	261,57
fb_742	40	0	315,75	276,00	167,33	80,00	893,00
fb_756	40	0	224,90	185,00	130,45	17,00	577,00
ffd_742	40	0	1,28	1,05	0,69	0,54	4,12
ffd_756	40	0	1,31	1,15	0,72	0,30	3,25
fd_742	40	0	1,41	1,17	1,00	0,68	6,40
fd_756	40	0	1,19	1,19	0,48	0,24	2,33
tfd_742	40	0	5,39	4,57	2,81	2,02	15,09
tfd_756	40	0	4,89	4,24	2,72	1,11	12,35
fc_742	40	0	15,78	15,50	6,73	6,00	31,00
fc_756	40	0	13,15	11,50	6,11	5,00	32,00
tvd_742	40	0	9,50	9,00	4,13	3,78	18,44
tvd_756	40	0	4,94	4,30	2,74	1,11	12,35
vc_742	40	0	12,55	12,00	5,59	5,00	28,00
vc_756	40	0	11,20	11,00	4,74	4,00	26,00

Ek 2.56. 742 ve 756 kodlu sorulardan her ikisini de doğru cevaplayan katılımcıların ilgi alanlarından elde edilen göz hareketi metrikleri toplamalarına ait normal dağılım tablosu

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
tfff_742	,923	35	,017
tfff_756	,926	35	,022
fb_742	,872	35	,001
fb_756	,926	35	,022
ffd_742	,785	35	,001
ffd_756	,913	35	,009
fd_742	,576	35	,001
fd_756	,987	35	,943
tfd_742	,876	35	,001
tfd_756	,899	35	,004
fc_742	,935	35	,038
fc_756	,895	35	,003
tvd_742	,941	35	,059
tvd_756	,904	35	,005
vc_742	,857	35	,001
vc_756	,932	35	,033

Ek 2.57. 742 ve 756 kodlu sorulardan birini doğru, diğerini yanlış cevaplayan katılımcıların ilgi alanlarından elde edilen göz hareketi metrikleri toplamalarına ait frekans dağılım tablosu

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
tfff_742	35	0	137,75	128,58	72,61	35,20	334,41
tfff_756	35	0	101,60	76,41	61,95	6,47	261,57
fb_742	35	0	314,37	278,00	173,47	80,00	893,00

fb_756	35	0	220,69	176,00	130,69	17,00	577,00
ffd_742	35	0	1,30	1,07	0,71	0,54	4,12
ffd_756	35	0	1,24	1,06	0,70	0,30	3,25
fd_742	35	0	1,45	1,18	1,05	0,68	6,40
fd_756	35	0	1,17	1,16	0,49	0,24	2,33
tfd_742	35	0	5,33	4,45	2,82	2,02	15,09
tfd_756	35	0	4,68	4,09	2,79	1,11	12,35
fc_742	35	0	15,46	15,00	6,42	6,00	31,00
fc_756	35	0	12,89	11,00	6,05	5,00	32,00
tvd_742	35	0	9,33	8,62	4,09	3,78	18,44
tvd_756	35	0	4,74	4,13	2,81	1,11	12,35
vc_742	35	0	12,40	12,00	5,56	6,00	28,00
vc_756	35	0	11,03	11,00	4,70	4,00	26,00

Ek 2.58. 742 ve 756 kodlu sorulardan birini doğru, diğerini yanlış cevaplayan katılımcıların ilgi alanlarından elde edilen göz hareketi metrikleri toplamalarına ait frekans dağılım tablosu

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
tfff_742	5	0	134,97	106,88	49,90	86,68	189,70
tfff_756	5	0	112,05	120,73	47,29	51,07	167,00
fb_742	5	0	325,40	274,00	130,63	193,00	467,00
fb_756	5	0	254,40	246,00	139,62	111,00	418,00
ffd_742	5	0	1,15	0,95	0,50	0,68	1,73
ffd_756	5	0	1,83	1,96	0,68	1,00	2,50
fd_742	5	0	1,15	0,98	0,35	0,80	1,60
fd_756	5	0	1,32	1,22	0,43	0,96	2,05
tfd_742	5	0	5,81	5,18	3,01	2,44	10,31
tfd_756	5	0	6,31	6,55	1,82	3,67	8,47
fc_742	5	0	18,00	19,00	9,14	6,00	31,00
fc_756	5	0	15,00	13,00	6,89	9,00	26,00
tvd_742	5	0	10,66	11,13	4,73	4,44	17,56
tvd_756	5	0	6,35	6,55	1,85	3,67	8,47
vc_742	5	0	13,60	13,00	6,39	5,00	22,00
vc_756	5	0	12,40	11,00	5,41	8,00	21,00

Ek 2.59. 742 ve 756 kodlu sorular üzerindeki ilgi alanlarından elde edilen fark metriklerine ait normal dağılım tablosu

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
fark_tfff	,939	40	,033
fark_fb	,927	40	,013
fark_ffd	,951	40	,085
fark_fd	,698	40	,001
fark_tfd	,954	40	,103
fark_fc	,975	40	,494
fark_tvd	,980	40	,708
fark_vc	,962	40	,198

Ek 2.60. 742 ve 756 kodlu sorular üzerindeki ilgi alanlarından elde edilen fark metriklerine ait frekans dağılımı tablosu

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
fark_fb	40	0	90,85	90,50	207,58	-213,00	732,00
fark_ffd	40	0	-0,03	-0,03	1,04	-2,35	3,34
fark_fd	40	0	0,22	-0,07	1,21	-1,22	5,86
fark_tfd	40	0	0,50	0,30	3,95	-9,95	13,69
fark_fc	40	0	2,63	3,00	8,86	-25,00	21,00
fark_tvd	40	0	4,56	3,70	4,28	-5,95	15,69
fark_vc	40	0	1,35	0,00	6,79	-19,00	17,00

Ek 2.61. 742 ve 756 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayanların ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri normal dağılım tablosu

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
tfff_742_10carp	,886	13	,087
tfff_742_1ve9	,902	13	,141
tfff_742_sonuc	,919	13	,245
tfff_742_kok	,814	13	,010
tfff_756_10carp	,576	13	,001
tfff_756_1ve9	,985	13	,995
tfff_756_sonuc	,940	13	,461
tfff_756_kok	,936	13	,408
fb_742_10carp	,900	13	,133
fb_742_1ve9	,910	13	,182
fb_742_sonuc	,924	13	,286
fb_742_kok	,827	13	,015
fb_756_10carp	,546	13	,001
fb_756_1ve9	,921	13	,260
fb_756_sonuc	,960	13	,759
fb_756_kok	,927	13	,310
ffd_742_10carp	,868	13	,049
ffd_742_1ve9	,917	13	,225
ffd_742_sonuc	,697	13	,001
ffd_742_kok	,649	13	,001
ffd_756_10carp	,810	13	,009
ffd_756_1ve9	,801	13	,007
ffd_756_sonuc	,963	13	,795
ffd_756_kok	,525	13	,001
fd_742_10carp	,915	13	,213
fd_742_1ve9	,910	13	,181
fd_742_sonuc	,886	13	,086
fd_742_kok	,861	13	,040
fd_756_10carp	,808	13	,008
fd_756_1ve9	,961	13	,776
fd_756_sonuc	,975	13	,945
fd_756_kok	,740	13	,001
tfd_742_10carp	,896	13	,119
tfd_742_1ve9	,943	13	,493
tfd_742_sonuc	,890	13	,098
tfd_742_kok	,858	13	,036
tfd_756_10carp	,716	13	,001

	Shapiro-Wilk		
tfd_756_1ve9	,872	13	,055
tfd_756_sonuc	,921	13	,258
tfd_756_kok	,850	13	,028
fc_742_10carp	,894	13	,110
fc_742_1ve9	,906	13	,161
fc_742_sonuc	,797	13	,006
fc_742_kok	,813	13	,010
fc_756_10carp	,644	13	,001
fc_756_1ve9	,934	13	,385
fc_756_sonuc	,777	13	,004
fc_756_kok	,884	13	,080
tvd_742_10carp	,886	13	,087
tvd_742_1ve9	,943	13	,493
tvd_742_sonuc	,890	13	,098
tvd_742_kok	,858	13	,036
tvd_756_10carp	,724	13	,001
tvd_756_1ve9	,879	13	,070
tvd_756_sonuc	,921	13	,258
tvd_756_kok	,847	13	,026
vc_742_10carp	,891	13	,101
vc_742_1ve9	,925	13	,291
vc_742_sonuc	,797	13	,006
vc_742_kok	,784	13	,004
vc_756_10carp	,640	13	,001
vc_756_1ve9	,898	13	,124
vc_756_sonuc	,777	13	,004
vc_756_kok	,860	13	,039

Ek 2.62. 742 ve 756 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayanların ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metrikleri frekans dağılımı

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ttff_742_10carp	33	2	39,61	43,02	15,92	7,59	63,09
ttff_742_1ve9	32	3	11,03	7,35	21,82	0,01	127,89
ttff_742_sonuc	31	4	60,90	58,63	45,63	0,28	256,62
ttff_742_kok	34	1	37,45	30,09	31,47	0,97	100,42
ttff_756_10carp	30	5	23,19	19,44	21,97	0,91	127,87
ttff_756_1ve9	32	3	9,85	6,88	13,61	0,00	79,91
ttff_756_sonuc	22	13	47,73	46,22	23,32	9,68	85,09
ttff_756_kok	31	4	48,23	46,29	33,72	0,00	162,82
fb_742_10carp	33	2	89,85	95,00	35,91	17,00	189,00
fb_742_1ve9	32	3	22,72	13,50	46,12	1,00	268,00
fb_742_sonuc	31	4	143,77	125,00	119,88	1,00	701,00
fb_742_kok	34	1	83,94	69,50	68,29	1,00	231,00
fb_756_10carp	30	5	50,10	40,50	49,84	4,00	290,00
fb_756_1ve9	32	3	20,50	13,50	26,90	0,00	152,00
fb_756_sonuc	22	13	104,09	104,50	49,58	25,00	204,00
fb_756_kok	31	4	105,65	103,00	72,09	0,00	359,00
ffd_742_10carp	33	2	0,33	0,27	0,19	0,13	0,82
ffd_742_1ve9	32	3	0,32	0,29	0,16	0,10	0,63
ffd_742_sonuc	31	4	0,32	0,27	0,19	0,15	1,03
ffd_742_kok	34	1	0,43	0,23	0,56	0,17	3,16
ffd_756_10carp	30	5	0,34	0,26	0,22	0,10	0,97

ffd_756_1ve9	32	3	0,42	0,28	0,34	0,12	1,57
ffd_756_sonuc	22	13	0,40	0,38	0,23	0,02	0,97
ffd_756_kok	31	4	0,35	0,23	0,36	0,08	1,74
fd_742_10carp	33	2	0,35	0,30	0,14	0,17	0,67
fd_742_1ve9	32	3	0,33	0,31	0,11	0,18	0,68
fd_742_sonuc	31	4	0,48	0,30	0,97	0,15	5,65
fd_742_kok	34	1	0,40	0,27	0,53	0,19	3,16
fd_756_10carp	30	5	0,32	0,30	0,12	0,18	0,68
fd_756_1ve9	32	3	0,37	0,30	0,18	0,15	1,02
fd_756_sonuc	22	13	0,43	0,39	0,20	0,02	0,85
fd_756_kok	31	4	0,33	0,29	0,19	0,08	0,98
tfd_742_10carp	33	2	1,49	1,17	1,10	0,20	3,88
tfd_742_1ve9	32	3	1,63	1,43	0,93	0,27	4,10
tfd_742_sonuc	31	4	1,00	0,62	1,96	0,15	11,29
tfd_742_kok	34	1	1,60	1,29	1,30	0,20	6,08
tfd_756_10carp	30	5	1,83	1,28	1,78	0,18	8,19
tfd_756_1ve9	32	3	1,74	1,52	1,24	0,15	4,88
tfd_756_sonuc	22	13	0,90	0,66	0,65	0,02	2,83
tfd_756_kok	31	4	1,09	0,73	0,98	0,08	4,58
fc_742_10carp	33	2	4,36	4,00	3,15	1,00	13,00
fc_742_1ve9	32	3	5,03	5,00	2,67	1,00	11,00
fc_742_sonuc	31	4	2,00	2,00	1,06	1,00	5,00
fc_742_kok	34	1	5,12	4,00	4,15	1,00	21,00
fc_756_10carp	30	5	5,23	5,00	4,20	1,00	23,00
fc_756_1ve9	32	3	4,84	4,00	3,09	1,00	13,00
fc_756_sonuc	22	13	2,05	2,00	1,13	1,00	4,00
fc_756_kok	30	5	3,13	3,00	2,06	1,00	9,00
tvd_742_10carp	33	2	1,50	1,17	1,12	0,20	4,10
tvd_742_1ve9	32	3	1,63	1,43	0,93	0,27	4,10
tvd_742_sonuc	31	4	1,00	0,62	1,96	0,15	11,29
tvd_742_kok	34	1	1,61	1,29	1,30	0,20	6,08
tvd_756_10carp	30	5	1,84	1,28	1,78	0,18	8,19
tvd_756_1ve9	32	3	1,77	1,52	1,27	0,15	4,88
tvd_756_sonuc	22	13	0,90	0,66	0,66	0,02	2,83
tvd_756_kok	31	4	1,10	0,73	0,99	0,08	4,58
vc_742_10carp	33	2	3,91	3,00	3,01	1,00	12,00
vc_742_1ve9	32	3	4,13	4,00	2,39	1,00	11,00
vc_742_sonuc	31	4	1,97	2,00	1,05	1,00	5,00
vc_742_kok	34	1	3,29	3,50	2,49	1,00	13,00
vc_756_10carp	30	5	4,53	4,00	3,59	1,00	20,00
vc_756_1ve9	32	3	3,81	3,00	2,25	1,00	9,00
vc_756_sonuc	22	13	2,00	2,00	1,15	1,00	4,00
vc_756_kok	31	4	2,71	2,00	1,72	1,00	7,00

Ek 2.63. 752 ve 766 kodlu sorulara ait ilgi alanlarındaki metrik değerleri toplamları normal dağılım tablosu

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
tff_752	,959	40	,160
tff_766	,920	40	,008
fb_752	,876	40	,001
fb_766	,961	40	,186
ffd_752	,889	40	,001
ffd_766	,838	40	,001

fd_752	,967	40	,298
fd_766	,988	40	,938
tfd_752	,894	40	,001
tfd_766	,975	40	,509
fc_752	,943	40	,045
fc_766	,934	40	,022
tvd_752	,935	40	,024
tvd_766	,975	40	,498
vc_752	,921	40	,008
vc_766	,931	40	,017

Ek 2.64. 752 ve 766 kodlu sorulara ait ilgi alanlarındaki metrik değerleri toplamları frekans dağılım tablosu

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ttff_752	40	0	28,03	27,77	16,47	1,34	77,41
ttff_766	40	0	43,17	38,57	22,93	12,82	120,30
fb_752	40	0	69,70	66,50	44,24	5,00	250,00
fb_766	40	0	107,53	103,50	49,51	30,00	211,00
ffd_752	40	0	1,02	0,89	0,59	0,12	3,18
ffd_766	40	0	1,17	1,10	0,77	0,17	4,40
fd_752	40	0	0,97	1,00	0,29	0,12	1,64
fd_766	40	0	1,13	1,15	0,46	0,22	2,38
tfd_752	40	0	6,66	6,10	4,41	0,12	20,10
tfd_766	40	0	5,52	5,22	2,53	0,43	10,61
fc_752	40	0	18,58	17,50	10,39	1,00	48,00
fc_766	40	0	26,80	24,89	10,90	12,65	53,62
tvd_752	40	0	43,91	42,97	16,05	21,06	84,88
tvd_766	40	0	5,55	5,31	2,55	0,43	10,61
vc_752	40	0	13,70	12,50	7,49	1,00	34,00
vc_766	40	0	8,33	7,50	4,30	2,00	22,00

Ek 2.65. 752 ve 766 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayanlara ait ilgi alanlarındaki metrik değerleri toplamları normal dağılım tablosu

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
ttff_752	,967	26	,550
ttff_766	,875	26	,005
fb_752	,969	26	,597
fb_766	,952	26	,261
ffd_752	,869	26	,003
ffd_766	,817	26	,001
fd_752	,980	26	,870
fd_766	,976	26	,789
tfd_752	,880	26	,006
tfd_766	,954	26	,284
fc_752	,937	26	,112
fc_766	,855	26	,002
tvd_752	,879	26	,006
tvd_766	,953	26	,276
vc_752	,906	26	,021
vc_766	,957	26	,332

Ek 2.66. 752 ve 766 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayanlara ait metrik toplamları frekans dağılım tablosu

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ttff_752	26	0	25,43	23,32	15,22	1,34	59,72
ttff_766	26	0	40,66	35,77	24,36	12,82	120,30
fb_752	26	0	61,42	55,50	34,48	5,00	135,00
fb_766	26	0	96,73	99,50	44,16	30,00	181,00
ffd_752	26	0	0,99	0,85	0,64	0,12	3,18
ffd_766	26	0	1,16	1,07	0,87	0,17	4,40
fd_752	26	0	0,90	0,95	0,32	0,12	1,52
fd_766	26	0	1,07	1,09	0,51	0,22	2,38
tfd_752	26	0	5,80	5,18	4,32	0,12	19,33
tfd_766	26	0	5,20	5,04	2,34	0,43	8,66
fc_752	26	0	16,58	14,50	10,00	1,00	42,00
fc_766	26	0	24,05	20,81	10,77	12,65	49,23
tvd_752	26	0	39,51	34,08	14,99	21,06	73,01
tvd_766	26	0	5,23	5,05	2,36	0,43	8,66
vc_752	26	0	11,96	10,50	7,03	1,00	34,00
vc_766	26	0	7,46	7,00	3,17	2,00	13,00

Ek 2.67. 752 ve 766 kodlu sorulardan sadece birini doğru yapanlara ait ilgi alanlarındaki metrik değerleri toplamları normal dağılım tablosu

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
ttff_752	,917	14	,200
ttff_766	,969	14	,870
fb_752	,815	14	,008
fb_766	,961	14	,735
ffd_752	,823	14	,010
ffd_766	,890	14	,080
fd_752	,855	14	,026
fd_766	,972	14	,906
tfd_752	,836	14	,014
tfd_766	,910	14	,157
fc_752	,898	14	,106
fc_766	,951	14	,579
tvd_752	,958	14	,697
tvd_766	,908	14	,149
vc_752	,905	14	,134
vc_766	,931	14	,313

Ek 2.68. 752 ve 766 kodlu sorulardan sadece birini doğru yapanlara ait metrik toplamları frekans dağılım tablosu

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ttff_752	14	0	32,86	29,16	18,15	4,43	77,41
ttff_766	14	0	47,82	48,50	20,02	17,16	91,54
fb_752	14	0	85,07	71,00	56,52	16,00	250,00
fb_766	14	0	127,57	130,00	54,19	42,00	211,00
ffd_752	14	0	1,07	0,91	0,51	0,53	2,13
ffd_766	14	0	1,20	1,12	0,55	0,42	2,45

fd_752	14	0	1,09	1,04	0,20	0,84	1,64
fd_766	14	0	1,23	1,24	0,34	0,59	1,74
tfd_752	14	0	8,25	7,90	4,28	3,47	20,10
tfd_766	14	0	6,13	5,65	2,86	2,51	10,61
fc_752	14	0	22,29	19,50	10,43	11,00	48,00
fc_766	14	0	31,91	31,04	9,49	16,56	53,62
tvd_752	14	0	52,09	53,76	15,16	27,74	84,88
tvd_766	14	0	6,15	5,74	2,87	2,51	10,61
vc_752	14	0	16,93	15,50	7,47	7,00	32,00
vc_766	14	0	9,93	9,50	5,66	3,00	22,00

Ek 2.69. 752 ve 766 kodlu sorular üzerindeki ilgi alanlarından elde edilen fark metriklerine ait normal dağılım tablosu

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
fark_ttff	,975	40	,498
fark_fb	,973	40	,446
fark_ffd	,933	40	,020
fark_fd	,970	40	,366
fark_tfd	,968	40	,308
fark_fc	,945	40	,052
fark_tvd	,937	40	,027
fark_vc	,958	40	,148

Ek 2.70. 752 ve 766 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayanlara ait ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metriklerinin normal dağılım tablosu

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
ttff_752_40_100	,936	9	,536
ttff_752_alim_satim	,669	9	,001
ttff_752_yillar	,834	9	,049
ttff_766_40_100	,856	9	,087
ttff_766_alim_satim	,906	9	,291
ttff_766_yillar	,860	9	,096
fb_752_40_100	,936	9	,536
fb_752_alim_satim	,708	9	,002
fb_752_yillar	,810	9	,027
fb_766_40_100	,858	9	,090
fb_766_alim_satim	,913	9	,335
fb_766_yillar	,911	9	,322
ffd_752_40_100	,879	9	,152
ffd_752_alim_satim	,920	9	,394
ffd_752_yillar	,670	9	,001
ffd_766_40_100	,887	9	,186
ffd_766_alim_satim	,914	9	,348
ffd_766_yillar	,751	9	,006
fd_752_40_100	,694	9	,001
fd_752_alim_satim	,940	9	,582
fd_752_yillar	,900	9	,252
fd_766_40_100	,872	9	,128
fd_766_alim_satim	,949	9	,674
fd_766_yillar	,861	9	,099

tfd_752_40_100	,860	9	,097
tfd_752_alim_satim	,893	9	,215
tfd_752_yillar	,886	9	,180
tfd_766_40_100	,786	9	,014
tfd_766_alim_satim	,926	9	,447
tfd_766_yillar	,943	9	,611
fc_752_40_100	,922	9	,412
fc_752_alim_satim	,910	9	,317
fc_752_yillar	,872	9	,128
fc_766_40_100	,826	9	,040
fc_766_alim_satim	,887	9	,185
fc_766_yillar	,903	9	,271
tvd_752_40_100	,857	9	,090
tvd_752_alim_satim	,904	9	,275
tvd_752_yillar	,899	9	,246
tvd_766_40_100	,786	9	,014
tvd_766_alim_satim	,926	9	,447
tvd_766_yillar	,943	9	,611
vc_752_40_100	,936	9	,537
vc_752_alim_satim	,869	9	,121
vc_752_yillar	,714	9	,002
vc_766_40_100	,825	9	,040
vc_766_alim_satim	,914	9	,345
vc_766_yillar	,937	9	,553

Ek 2.71. 752 ve 766 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayanlara ait ilgi alanları üzerindeki göz hareketi metriklerinin frekans dağılım tablosu

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
ttff_752_40_100	23	3	9,71	8,30	7,49	0,00	25,05
ttff_752_alim_satim	24	2	9,46	6,42	8,41	0,61	39,28
ttff_752_yillar	24	2	8,79	6,68	7,55	0,00	22,18
ttff_766_40_100	17	9	25,71	23,44	12,97	9,33	62,29
ttff_766_alim_satim	20	6	15,54	14,77	8,44	1,07	34,47
ttff_766_yillar	24	2	12,89	10,77	10,05	0,20	39,12
fb_752_40_100	23	3	23,30	20,00	17,91	0,00	66,00
fb_752_alim_satim	24	2	22,67	15,50	20,21	2,00	83,00
fb_752_yillar	24	2	21,54	18,00	17,91	0,00	49,00
fb_766_40_100	17	9	60,41	55,00	20,21	26,00	89,00
fb_766_alim_satim	20	6	37,60	40,50	15,48	3,00	63,00
fb_766_yillar	24	2	30,67	29,50	23,17	1,00	82,00
ffd_752_40_100	23	3	0,34	0,25	0,24	0,08	1,08
ffd_752_alim_satim	24	2	0,34	0,28	0,20	0,12	0,93
ffd_752_yillar	24	2	0,40	0,27	0,55	0,10	2,73
ffd_766_40_100	17	9	0,31	0,30	0,14	0,12	0,63
ffd_766_alim_satim	20	6	0,88	0,66	0,88	0,13	4,08
ffd_766_yillar	24	2	0,30	0,26	0,18	0,12	0,90
fd_752_40_100	23	3	0,29	0,25	0,13	0,13	0,71
fd_752_alim_satim	24	2	0,37	0,38	0,13	0,12	0,65
fd_752_yillar	24	2	0,33	0,33	0,10	0,19	0,62
fd_766_40_100	17	9	0,32	0,30	0,14	0,12	0,63
fd_766_alim_satim	20	6	0,68	0,60	0,38	0,20	1,82
fd_766_yillar	24	2	0,37	0,31	0,14	0,19	0,78
tfd_752_40_100	23	3	1,90	1,15	2,23	0,13	7,78

tfd_752_alim_satim	24	2	1,60	1,42	1,23	0,12	4,65
tfd_752_yillar	24	2	2,87	1,98	1,92	0,70	8,10
tfd_766_40_100	17	9	1,22	1,12	1,05	0,12	3,40
tfd_766_alim_satim	20	6	2,47	2,53	1,40	0,20	5,45
tfd_766_yillar	24	2	2,71	2,30	1,87	0,67	8,26
fc_752_40_100	23	3	5,57	4,00	5,06	1,00	20,00
fc_752_alim_satim	24	2	4,17	4,00	2,82	1,00	11,00
fc_752_yillar	24	2	8,46	8,00	4,27	2,00	18,00
fc_766_40_100	17	9	3,47	4,00	2,48	1,00	9,00
fc_766_alim_satim	20	6	3,85	4,00	2,13	1,00	8,00
fc_766_yillar	24	2	7,17	7,00	3,19	2,00	15,00
tvd_752_40_100	23	3	1,93	1,15	2,31	0,13	8,10
tvd_752_alim_satim	24	2	1,61	1,42	1,24	0,12	4,65
tvd_752_yillar	24	2	2,91	1,98	1,95	0,70	8,10
tvd_766_40_100	17	9	1,22	1,12	1,05	0,12	3,40
tvd_766_alim_satim	20	6	2,48	2,53	1,39	0,20	5,45
tvd_766_yillar	24	2	2,74	2,30	1,92	0,67	8,48
vc_752_40_100	23	3	4,48	4,00	3,36	1,00	12,00
vc_752_alim_satim	24	2	3,13	3,00	1,90	1,00	7,00
vc_752_yillar	24	2	5,54	5,00	2,93	2,00	16,00
vc_766_40_100	17	9	3,41	4,00	2,45	1,00	9,00
vc_766_alim_satim	20	6	3,75	3,50	2,05	1,00	8,00
vc_766_yillar	24	2	4,96	5,00	1,99	2,00	8,00

Ek 2.72. 744 ve 758 kodlu soruların her ikisini de doğru olarak cevaplayan erkek katılımcılara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım tablosu

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
ffd_744_erk11orj_Ortalama	,447	17	,001
tfd_744_erk11orj_Ortalama	,956	17	,563
fc_744_erk11orj_Ortalama	,932	17	,236
vd_744_erk11orj_Ortalama	,967	17	,760
tffnmc_744_erk11orj_Ortalama	,493	17	,001
mcc_744_erk11orj_Ortalama	,766	17	,001
ffd_758_kiz11deg_Ortalama	,627	17	,001
tfd_758_kiz11deg_Ortalama	,844	17	,009
fc_758_kiz11deg_Ortalama	,897	17	,062
vd_758_kiz11deg_Ortalama	,879	17	,030
tffnmc_758_kiz11deg_Ortalama	,439	17	,001
mcc_758_kiz11deg_Ortalama	,872	17	,024

Ek 2.73. 744 ve 758 kodlu soruların her ikisini de doğru olarak cevaplayan kadın katılımcılara ait göz hareketi metrikleri normal dağılım tablosu

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
ffd_744_erk11orj_Ortalama	,692	19	,001
tfd_744_erk11orj_Ortalama	,944	19	,309
fc_744_erk11orj_Ortalama	,981	19	,955
vd_744_erk11orj_Ortalama	,883	19	,024
tffnmc_744_erk11orj_Ortalama	,444	19	,001
mcc_744_erk11orj_Ortalama	,931	19	,178
ffd_758_kiz11deg_Ortalama	,795	19	,001

tfd_758_kiz11deg_Ortalama	,825	19,003
fc_758_kiz11deg_Ortalama	,705	19,001
vd_758_kiz11deg_Ortalama	,749	19,001
tffnmc_758_kiz11deg_Ortalama	,411	19,001
mcc_758_kiz11deg_Ortalama	,846	19,006

Ek 2.74. 748 ve 762 kodlu soruların ikisini de doğru cevaplayanlara ait normal dağılım tablosu

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
tfd_748_ic_bolge	,917	25	,043
tfd_748_dis_bolge	,585	25	,001
tfd_762_ic_bolge	,862	25	,003
tfd_762_dis_bolge	,745	25	,001
fc_748_ic_bolge	,943	25	,178
fc_748_dis_bolge	,817	25	,001
fc_762_ic_bolge	,902	25	,020
fc_762_dis_bolge	,770	25	,001
tvd_748_ic_bolge	,918	25	,046
tvd_748_dis_bolge	,592	25	,001
tvd_762_ic_bolge	,866	25	,004
tvd_762_dis_bolge	,751	25	,001

Ek 2.75. 748 ve 762 kodlu sorulardan birini doğru diğerini yanlış cevaplayanlar için normallik dağılımı

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
tfd_748_ic_bolge	,920	16	,167
tfd_748_dis_bolge	,977	16	,935
tfd_762_ic_bolge	,783	16	,002
tfd_762_dis_bolge	,799	16	,003
fc_748_ic_bolge	,869	16	,027
fc_748_dis_bolge	,863	16	,021
fc_762_ic_bolge	,793	16	,002
fc_762_dis_bolge	,949	16	,479
tvd_748_ic_bolge	,913	16	,131
tvd_748_dis_bolge	,964	16	,727
tvd_762_ic_bolge	,774	16	,001
tvd_762_dis_bolge	,772	16	,001

Ek 2.76. 748 ve 762 kodlu sorulardan birini doğru, diğerini yanlış cevaplayanlara ait frekans dağılımı tablosu

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
tfd_748_ic_bolge	16	0	13,79	12,05	9,40	0,32	39,11
tfd_748_tum_bolge	16	0	21,62	21,04	8,46	9,89	42,67
tfd_748_dis_bolge	16	0	7,82	7,70	4,07	0,00	16,74
tfd_762_ic_bolge	16	0	18,95	14,17	17,47	0,48	64,03
tfd_762_tum_bolge	16	0	26,59	22,21	17,46	9,19	71,87
tfd_762_dis_bolge	16	0	7,64	7,11	8,08	0,00	32,35
fc_748_ic_bolge	16	0	13,13	10,50	9,82	2,00	39,00
fc_748_tum_bolge	16	0	22,50	20,00	11,99	3,00	47,00

fc_748_dis_bolge	16	0	9,38	8,50	5,60	0,00	26,00
fc_762_ic_bolge	16	0	20,13	14,50	18,62	2,00	74,00
fc_762_tum_bolge	16	0	29,44	24,50	21,66	5,00	87,00
fc_762_dis_bolge	16	0	9,31	9,00	7,25	0,00	25,00
tvd_748_ic_bolge	16	0	13,97	12,40	9,59	0,32	40,11
tvd_748_tum_bolge	16	0	22,05	22,27	8,66	9,89	43,92
tvd_748_dis_bolge	16	0	8,08	7,90	4,29	0,00	17,32
tvd_762_ic_bolge	16	0	19,74	14,75	18,60	0,48	66,26
tvd_762_tum_bolge	16	0	29,52	23,49	19,92	9,19	75,12
tvd_762_dis_bolge	16	0	9,78	7,84	11,37	0,00	39,49

Ek 2.77. 749 ve 763 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayanlar için normallik dağılımı

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
tfd_749_ic	,956	10	,745
tfd_749_dis	,913	10	,304
tfd_763_ic	,914	10	,308
tfd_763_dis	,921	10	,365
fc_740_ic	,898	10	,208
fc_740_dis	,746	10	,003
fc_763_ic	,948	10	,649
fc_763_dis	,939	10	,546
tvd_749_ic	,908	10	,270
tvd_749_dis	,936	10	,512
tvd_763_ic	,924	10	,389
tvd_763_dis	,899	10	,213

Ek 2.78. 749 ve 763 kodlu soruların her ikisini de doğru cevaplayanlar için frekans dağılımı

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
tfd_749_ic	10	0	15,74	17,47	7,04	4,16	26,22
tfd_749_dis	10	0	22,50	22,94	10,09	11,52	42,64
tfd_763_ic	10	0	17,09	14,26	10,48	5,03	35,16
tfd_763_dis	10	0	12,73	13,58	6,84	2,86	22,32
fc_740_ic	10	0	18,20	17,50	7,76	10,00	35,00
fc_740_dis	10	0	26,90	22,00	14,01	17,00	62,00
fc_763_ic	10	0	16,50	17,00	7,72	6,00	29,00
fc_763_dis	10	0	18,70	18,50	9,64	7,00	38,00
tvd_749_ic	10	0	16,38	18,39	7,16	4,16	26,22
tvd_749_dis	10	0	23,87	23,19	9,68	11,92	43,59
tvd_763_ic	10	0	17,39	14,71	10,41	5,14	35,50
tvd_763_dis	10	0	13,44	14,41	7,02	4,04	22,80

Ek 2.79. 747 kodlu soru seçeneklerine gerçekleştirilen göz hareketi metriklerinin normal dağılım tablosu

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
tfff_747_a_sec	,962	29	,363
tfff_747_b_sec	,965	29	,437
tfff_747_d_sec	,933	29	,066

	Shapiro-Wilk		
tfff_747_dogru_cvp	,867	29	,002
tfff_747_e_sec	,976	29	,715
fb_747_a_sec	,955	29	,247
fb_747_b_sec	,967	29	,478
fb_747_d_sec	,934	29	,069
fb_747_dogru_cvp	,910	29	,017
fb_747_e_sec	,967	29	,481
ffd_747_a_sec	,591	29	,001
ffd_747_b_sec	,751	29	,001
ffd_747_d_sec	,815	29	,001
ffd_747_dogru_cvp	,902	29	,011
ffd_747_e_sec	,864	29	,002
fd_747_a_sec	,975	29	,714
fd_747_b_sec	,787	29	,001
fd_747_d_sec	,961	29	,356
fd_747_dogru_cvp	,864	29	,002
fd_747_e_sec	,749	29	,001
tfd_747_a_sec	,881	29	,004
tfd_747_b_sec	,932	29	,064
tfd_747_d_sec	,903	29	,012
tfd_747_dogru_cvp	,983	29	,903
tfd_747_e_sec	,834	29	,001
fc_747_a_sec	,919	29	,029
fc_747_b_sec	,909	29	,016
fc_747_d_sec	,907	29	,015
fc_747_dogru_cvp	,979	29	,806
fc_747_e_sec	,816	29	,001
tvd_747_a_sec	,877	29	,003
tvd_747_b_sec	,930	29	,056
tvd_747_d_sec	,904	29	,012
tvd_747_dogru_cvp	,982	29	,888
tvd_747_e_sec	,835	29	,001
vc_747_a_sec	,947	29	,156
vc_747_b_sec	,927	29	,047
vc_747_d_sec	,883	29	,004
vc_747_dogru_cvp	,967	29	,481
vc_747_e_sec	,752	29	,001

Ek 2.80. 747 kodlu soru seçeneklerine gerçekleştirilen göz hareketi metriklerinin frekans dağılım tablosu

	N		Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
	Geçerli	Kayıplar					
tfff_747_a_sec	40	1	55,16	57,13	37,58	0,00	152,77
tfff_747_b_sec	39	2	72,15	71,09	41,06	2,73	162,50
tfff_747_d_sec	35	6	81,84	84,49	58,27	0,00	199,77
tfff_747_dogru_cvp	38	3	94,77	80,58	62,90	0,00	276,34
tfff_747_e_sec	29	12	105,96	97,91	66,33	0,00	257,02
fb_747_a_sec	40	1	133,90	146,50	88,19	0,00	354,00
fb_747_b_sec	39	2	174,21	174,00	89,44	2,00	352,00
fb_747_d_sec	35	6	202,37	220,00	138,52	0,00	500,00
fb_747_dogru_cvp	38	3	231,95	205,00	136,99	0,00	682,00
fb_747_e_sec	29	12	269,14	256,00	162,29	0,00	558,00
ffd_747_a_sec	40	1	0,34	0,23	0,37	0,02	2,17

ffd_747_b_sec	39	2	0,32	0,27	0,18	0,13	0,97
ffd_747_d_sec	35	6	0,30	0,22	0,23	0,01	0,90
ffd_747_dogru_cvp	38	3	0,28	0,23	0,14	0,08	0,67
ffd_747_e_sec	29	12	0,38	0,27	0,24	0,12	0,95
fd_747_a_sec	40	1	0,32	0,30	0,13	0,13	0,82
fd_747_b_sec	39	2	0,34	0,32	0,09	0,22	0,71
fd_747_d_sec	35	6	0,29	0,29	0,07	0,03	0,44
fd_747_dogru_cvp	38	3	0,32	0,30	0,08	0,20	0,59
fd_747_e_sec	29	12	0,33	0,30	0,15	0,13	0,93
tfd_747_a_sec	40	1	4,34	3,65	3,24	0,50	12,39
tfd_747_b_sec	39	2	4,29	3,85	2,95	0,30	11,18
tfd_747_d_sec	35	6	6,84	5,25	5,79	0,03	24,32
tfd_747_dogru_cvp	38	3	7,42	6,85	4,55	0,50	18,84
tfd_747_e_sec	29	12	3,33	2,27	3,27	0,20	13,66
fc_747_a_sec	40	1	13,85	10,00	9,78	2,00	39,00
fc_747_b_sec	39	2	13,10	11,00	8,89	1,00	30,00
fc_747_d_sec	35	6	22,11	18,00	17,51	1,00	77,00
fc_747_dogru_cvp	38	3	23,39	20,50	14,76	2,00	56,00
fc_747_e_sec	29	12	10,31	6,00	10,02	1,00	40,00
tvd_747_a_sec	40	1	4,36	3,65	3,26	0,50	12,39
tvd_747_b_sec	39	2	4,31	3,85	2,97	0,30	11,18
tvd_747_d_sec	35	6	6,84	5,25	5,79	0,03	24,32
tvd_747_dogru_cvp	38	3	7,46	6,85	4,57	0,50	18,84
tvd_747_e_sec	29	12	3,34	2,27	3,27	0,20	13,66
vc_747_a_sec	40	1	8,00	7,00	4,92	1,00	21,00
vc_747_b_sec	39	2	8,44	6,00	5,86	1,00	20,00
vc_747_d_sec	35	6	11,54	10,00	9,24	1,00	40,00
vc_747_dogru_cvp	38	3	11,63	10,50	6,90	2,00	28,00
vc_747_e_sec	29	12	6,17	5,00	5,96	1,00	25,00

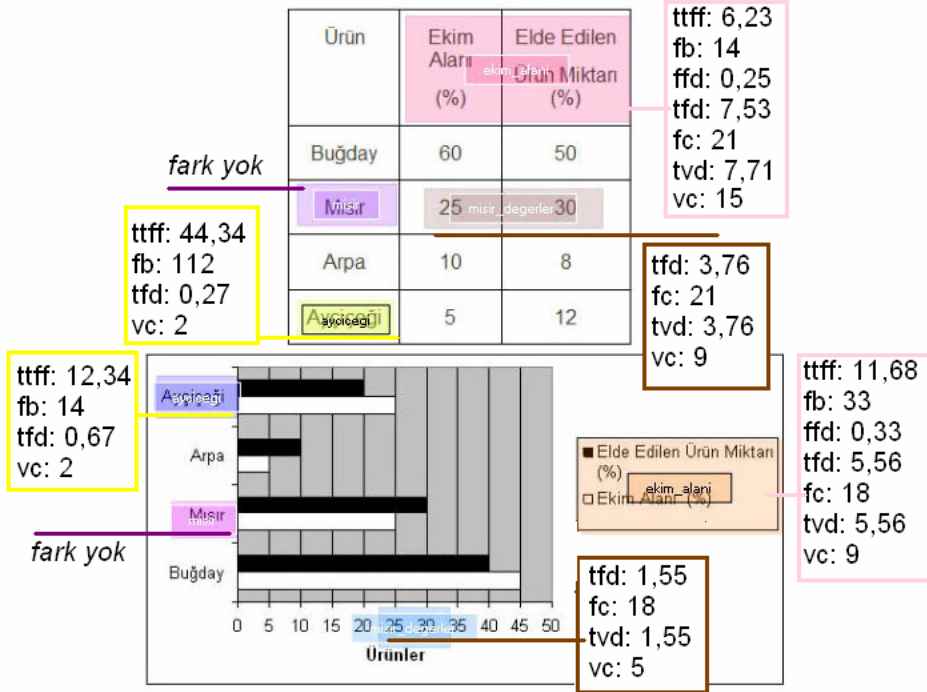
Ek 3. Farklı sunum biçimlerinin bir ilgi alanına göre karşılaştırılması

	ffd	tfd	fc	vd	tfftnmc	mcc
736-750 metin - tablo	-	-	-	-	-	metin: 49,5 tablo: 31
737-764 metin - grafik	-	-	-	-	-	-
738-765 tablo - grafik	-	-	-	-	-	-
739-751 tablo - metin	-	-	-	-	-	-
766-752 grafik - tablo	-	-	-	-	-	-
767-753 grafik - metin	-	grafik: 90,8 sn metin: 76,5 sn	grafik: 255 metin: 214	grafik: 57 sn metin: 45 sn	-	-
740-754 bağlam yok bağlam var	-	bağlam var: 108 sn bağlam yok: 56 sn	bağlam var: 286,5 bağlam yok: 110	bağlam var: 51 sn bağlam yok: 28 sn	-	bağlam var: 86 bağlam yok: 56
741-755 bağlam yok bağlam var	-	bağlam yok: 35 sn bağlam var: 61 sn	bağlam yok: 73 bağlam ar:147	-	-	bağlam yok: 30 bağlam var: 52
742-756 bağlam var bağlam yok	-	bağlam var: 116 sn bağlam yok: 93 sn	bağlam var: 274 bağlam yok: 228	bağlam var: 82 sn bağlam yok: 55 sn	-	-
743-757 bağlam var bağlam yok	-	-	-	-	-	-
744-758 erkek yanlı kadın yanlı	-	-	-	-	-	-
745-759 erkek yanlı kadın yanlı	-	-	-	-	-	-
746-760 kadın yanlı erkek yanlı	-	-	-	-	-	-
747-761 kadın yanlı erkek yanlı	-	-	-	-	-	-
748-762 içi dolu içi boş	-	-	-	-	-	-
749-763 zemin figür	-	-	-	52 sn 30 sn	-	-

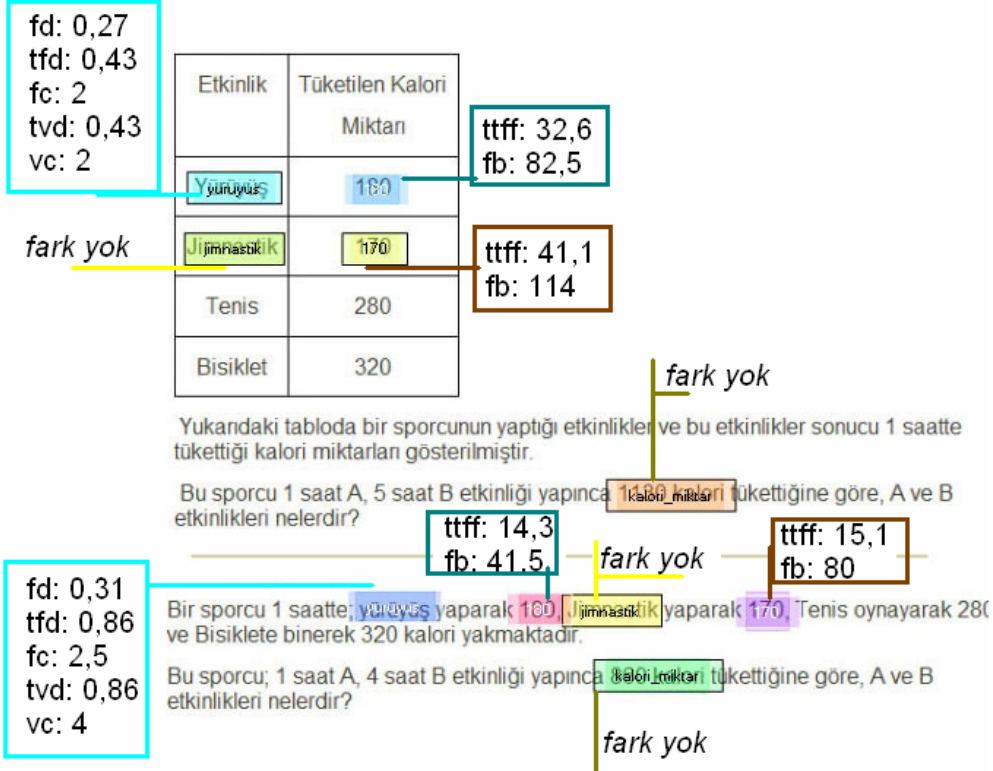
Ek 4. Farklı sunum biçimlerinin iki ilgi alanına göre karşılaştırılması

	tfd cevap	tfd soru	fc cevap	fc soru	vc cevap (transition)	vc soru matrix)	mcc cevap
736-750 metin - tablo	M: 38,2 T: 24	M: 47 T: 54	M: 73 T: 43	M: 135 T: 155	-	-	M: 49 T: 29
737-764 metin - grafik	-	M: 86 G: 116	-	M: 262 G: 369	-	-	-
738-765 tablo - grafik	-	T: 66 G: 85	-	T: 185 G: 256	-	-	-
739-751 tablo - metin	-	-	-	-	-	-	-
766-752 grafik - tablo	G: 14,5 T: 11,84	-	G: 25 T: 24	G: 115 T: 105	-	-	G: 22,5 T: 11
767-753 grafik - metin	G: 23 M: 16	G: 67 M: 60	G: 49 M: 34	G: 206 M: 167	G: 18 M: 9,5	G: 17,5 M: 11,5	G: 26,5 M: 25
740-754 bağlam yok bağlam var	By: 33 Bv: 74	By: 21 Bv: 49	By: 72 Bv: 177	By: 38 Bv: 147	By: 13 Bv: 20	By: 14 Bv: 21	By: 55 Bv: 85
741-755 bağlam yok bağlam var	By: 18 Bv: 35	By: 14 Bv: 24	By: 37 Bv: 82	By: 34 Bv: 68	By: 8 Bv: 12	By: 9 Bv: 13	By: 28 Bv: 52
742-756 bağlam var bağlam yok	-	Bv: 51 By: 32	-	Bv: 142 By: 89	-	-	-
743-757 bağlam var bağlam yok	-	-	-	-	-	-	-
744-758 erkek yanlı kadın yanlı	-	-	-	-	-	-	-
745-759 erkek yanlı kadın yanlı	-	Ey: 58 Ky: 73	-	-	Ey: 134 Ky: 176	-	Ey: 52 Ky: 59
746-760 kadın yanlı erkek yanlı	-	-	-	Ky: 312 Ey: 385	Ky: 31 Ey: 34	Ky: 32 Ey: 41	-
747-761 kadın yanlı erkek yanlı	-	-	-	-	-	-	-
748-762 içi dolu içi boş	-	-	-	-	-	-	-
749-763 zemin figür	-	-	-	-	-	-	-

Ek 5. Tablo – grafik sunum biçiminin ikiden fazla ilgi alanına göre karşılaştırılması



Ek 6. Tablo – metin sunum biçiminin ikiden fazla ilgi alanına göre karşılaştırılması



Ek 7. Bağlam içeren – bağlam içermeyen sorularının ikiden fazla ilgi alanına göre karşılaştırılması

fark yok

x, y ve z; **11 ile 9 arasında da** birer rakam olmak üzere,
 X sayısının 2 katına 3 eklenip, çıkan sonuç 5 ile çarpılmaktadır.
 Bu sonuca y sayısı eklenerek toplam **10 ile çarpı**lmaktadır ve elde edilen sonuca z sayısı eklenmektedir. **fd: 0,39**

600 sayısı elde edildiğine göre,
x + y = z kaçtır? **fark yok**

ttff: 19,4
fb: 41

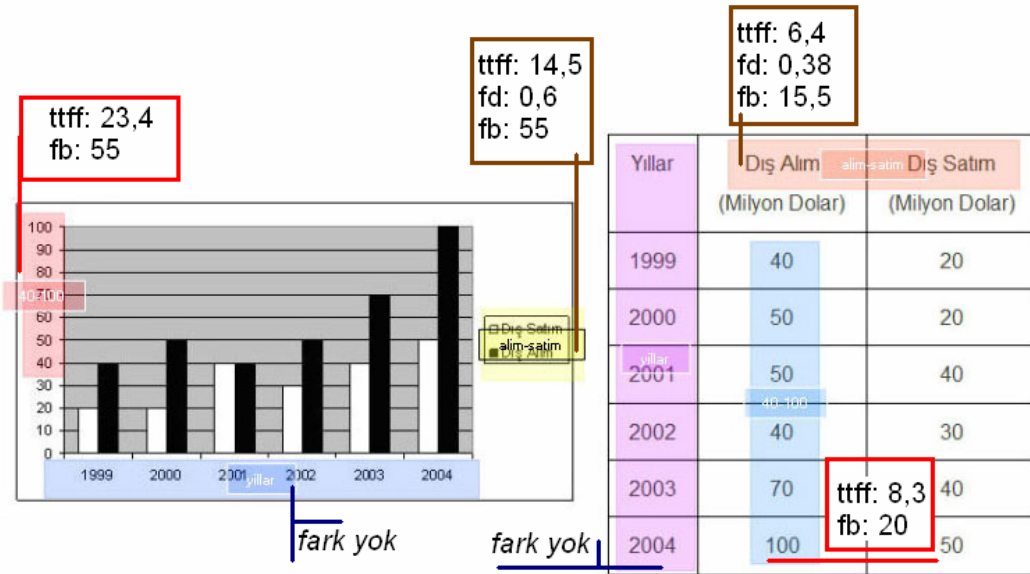
fark yok

Bir sayı oyunu oynayan Aslı ile Ebru arasında şu konuşmalar geçiyor:
 Aslı: Aklından **11 ile 9 arasında da** üç rakam tut.
 Ebru: Tamam tuttum.
 Aslı: Birinci rakamı 2 ile çarp, sonra çarpıma 3 ekle, çıkan sonucu da 5 ile çarp.
 Ebru: İşlemleri yaptım.
 Aslı: Bu sonuca tuttuğun ikinci rakamı ekleyip toplamı **10 ile çarp** ve son olarak elde ettiğin sonuca, tuttuğun üçüncü rakamı ekle. Bulduğun sayı kaç?
 Ebru: Bulduğum sayı **502**. **fd: 0,30** **fark yok**

Buna göre, Ebru'nun aklından tuttuğu üç rakam **kaçtır?**

ttff: 43
fb: 95

Ek 8. Grafik – tablo sunum biçiminin ikiden fazla ilgi alanına göre karşılaştırılması



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Alper BAYAZIT

Doğum Yeri : Kahramanmaraş

Doğum Yılı : 1981

Medeni Hali : Bekâr

Eğitim ve Akademik Durumu:

Lise 1995-1999 Söke Anadolu Teknik Lisesi
Bilgisayar Bölümü

Lisans 2000-2004 Hacettepe Üniversitesi
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

Yüksek Lisans 2004-2007 Hacettepe Üniversitesi
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

Yabancı Dil: İngilizce

İş Tecrübesi:

2004-2011 Milli Eğitim Bakanlığı
Bilişim Teknolojileri Öğretmeni

2011-2012 Groningen Üniversitesi
Ziyaretçi Araştırmacı