



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı
Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Programı

GÖZ İZLEME YÖNTEMİNDEN ELDE EDİLEN ÖLÇÜMLER İLE TEST VE MADDE
İSTATİSTİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN İNCELENMESİ

Tolga COŞGUNER

Doktora Tezi

Ankara, 2022



Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye... En İyiyeye...



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı
Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Programı

GÖZ İZLEME YÖNTEMİNDEN ELDE EDİLEN ÖLÇÜMLER İLE TEST VE MADDE
İSTATİSTİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF THE RELATIONS BETWEEN THE MEASUREMENTS
OBTAINED FROM THE EYE-TRACKING METHOD AND THE TEST AND ITEM
STATISTICS

Tolga COŞGUNER

Doktora Tezi

Ankara, 2022

Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,
Tolga COŞGUNER'in hazırladığı "Göz İzleme Yönteminden Elde Edilen Ölçümler ile Test ve Madde İstatistikleri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi" başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından **Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalında Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı	Prof. Dr. Selahattin GELBAL	İmza
Jüri Üyesi (Danışman)	Doç. Dr. Burcu ATAR	İmza
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Nuri DOĞAN	İmza
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Cem Oktay GÜZELLER	İmza
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Ömür Kaya KALKAN	İmza

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından 16 / 12 / 2021 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunca / / tarihi itibarıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Selahattin GELBAL
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Öz

Bu araştırmanın amacı giyilebilir göz takip cihazından elde edilen zaman, konum ve sayım odaklı görsel ölçümler ile test ve madde istatistikleri arasındaki ilişkileri incelemektir. Bu amaçla öncelikle sekizinci sınıf Türkçe, matematik ve fen bilimleri derslerine ait kazanımları ölçen, 60 çoktan seçmeli maddeden oluşan bir başarı testi geliştirilmiş ve 4848 öğrenciye uygulanmıştır. Daha sonra bu teste ait test ve madde istatistikleri hesaplanmıştır. Ardından bu test giyilebilir göz takip cihazı ile 60 lise öğrencisine uygulanmıştır. Araştırmanın bulguları zaman ve sayım odaklı olarak elde edilen görsel ölçümler ile başarı puanları arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki ortaya koymuştur. Bunun yanı sıra, ortalama odaklanma süreleri madde ayırt edicilik indeksi hariç diğer tüm madde istatistikleriyle anlamlı bir ilişki göstermiştir. Ayrıca zaman ve sayım odaklı ölçümlerin, başarı testi uygulamasından elde edilen test puanlarının anlamlı birer yordayıcısı oldukları belirlenmiştir. Buna ilaveten ilk odaklanmaya kadar geçen sürelerde ve toplam ziyaret sürelerinde kızlar lehine, ortalama ziyaret sürelerinde ise erkekler lehine anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Araştırma sonuçları zaman odaklı ölçümler ile test ve madde istatistikleri arasında güçlü bir ilişkinin varlığını ortaya koymaktadır.

Anahtar sözcükler: göz izleme yöntemi, test istatistikleri, madde istatistikleri ve bilişsel süreçler

Abstract

The aim of this research is to examine the relationships between time, location and count-oriented visual measurements obtained from a wearable eye tracker and test and item statistics. With this purpose, first of all, an achievement test consisting of 60 multiple-choice items which evaluates the outcomes of eighth grade Turkish, mathematics and science courses was developed and applied to 4848 students. Then, the test and item statistics for this test were calculated. Then, this test was administered to 60 high school students through a wearable eye tracker. The findings of the study revealed a negative and significant relationship between the visual measurements obtained by focusing on time and counting, and achievement scores. In addition, average focusing times showed a significant correlation with all other item statistics except the item discrimination index. In addition, time and count-oriented measures were determined as significant predictors of test scores obtained from the achievement test application. In addition, significant differences were found in favor of girls in the time passing until the first focus and in total visit times, and in favor of boys in the average visit times. Research results reveal the existence of a strong relationship between time-based measures and test and item statistics.

Keywords: eye-tracking method, test statistics, item statistics and cognitive processes

Anılarımda yaşattığım anneme...



Teşekkür

Araştırmama sunduğu değerli katkılar için Dr. Öğr. Üyesi Ömür Kaya KALKAN'a, engin bilgisi ve deneyimi ile bizlere ışık tutan, keyifli sohbetlerini unutamadığımız Prof. Dr. Nuri DOĞAN'a, yüksek lisansta tanıştığım, o günden bu güne iyiki de tanıdığım dediğim, yoğun ama bir o kadar güzel çalışmalar yürüttüğümüz Prof. Dr. Cem Oktay GÜZELLER'e, ileri görüşlülüğü, derin bilgisi ve engin tecrübesiyle fark yaratan, kişiliği ile örnek olan ve sonsuz desteğini hep yanımda hissettiğim Prof. Dr. Selahattin GELBAL'a, çalışkanlığı, bilimsel bakış açısı ve iletişime açık yapısı ile desteğini hiç esirgemeyen, tezimin yazım sürecinde verdiği geri bildirimler sayesinde gelişimimde çok büyük katkısı olan Doç. Dr. Burcu ATAR'a ve üniversite yıllarımdan beri tanıdığım, samimiyeti ve parıltılı fikirleri ile bizleri aydınlatan Prof. Dr. Hülya KELECİOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmamın veri toplama sürecinde desteklerini hiç esirgemeyen ve keyifli sohbetlerini hep hatırlayacağım kıymetli okul müdürüm Seda Hilal NİŞANCI'ya ve değerli dostum ve başarılı öğretmen arkadaşım Sibel SAVÇI'ya, samimi desteğini hep yanımda hissettiğim, başarılı meslaktaşım ve değerli dostum Doç. Dr. Turgut TÜRDOĞAN'a ve ismini yazamadığım tüm arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak anılarımda yaşattığım ve tercihlerimle bana değerlerimi korumamı öğreten, başta annem Akça COŞGUNER olmak üzere tüm aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İçindekiler

Öz.....	ii
Abstract	iii
Teşekkür.....	v
Tablolar Dizini.....	viii
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini	x
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi	6
Araştırma Problemi	8
Sayıtlılar	9
Sınırlılıklar	9
Tanımlar	10
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli.....	11
Göz İzleme Yönteminin Tarihsel Gelişimi.....	11
Göz İzleme Teknolojisi (Eye-Tracking Technology)	13
Göz İzleme Teknolojisi ve Eğitim Uygulamaları	14
Görsel Ölçümler ve Psikometrik Özellikleri	18
İlgili Araştırmalar.....	23
Bölüm 3 Yöntem	27
Araştırmanın Türü	27
Araştırmanın Çalışma Grupları	27
Veri Toplama Süreci.....	29
Veri Toplama Araçları	30
Verilerin Analizi	31
Bölüm 4 Bulgular, Yorumlar ve Tartışma.....	34
Bölüm 5 Sonuç ve Öneriler.....	75

Kaynaklar	84
EK-A: Yürütülen Analizlere İlişkin Bulgular	101
EK-B: Etik Komisyonu Onay Bildirimi	147
EK-C: MEB Uygulama İzni	148
EK-Ç: Etik Beyanı.....	149
EK-D: Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu	150
EK-E: Dissertation Originality Report	151
EK-F: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı	152



Tablolar Dizini

Tablo 1 Sekizinci Sınıf Başarı Testi Uygulamasına Katılan Öğrencilere İlişkin Bilgiler	28
Tablo 2 İlk Odaklanmaya Kadar Geçen Süreler (N=60)	35
Tablo 3 İlk Odaklanma Süreleri (N=60)	37
Tablo 4 Odaklanma Sayıları (N=60)	39
Tablo 5 Ortalama Odaklanma Süreleri (N=60)	41
Tablo 6 Toplam Odaklanma Süreleri (N=60)	43
Tablo 7 Ziyaret Sayıları (N=60)	45
Tablo 8 Ortalama Ziyaret Süreleri (N=60)	47
Tablo 9 Toplam Ziyaret Süreleri (N=60)	49
Tablo 10 Sözel Maddelere ait İlk Odaklanmaya Kadar Geçen Sürelerin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması	51
Tablo 11 Sayısal Maddelere Ait İlk Odaklanmaya Kadar Geçen Sürelerin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması	51
Tablo 12 Sözel Maddelere Ait Ortalama Ziyaret Sürelerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması	52
Tablo 13 Sayısal Maddelere Ait Toplam Ziyaret Sürelerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması	52
Tablo 14 Sekizinci Sınıf Başarı Testi'ne Ait Toplam Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler	53
Tablo 15 Sözel Maddelere Ait Odaklanma Ölçümleri ile Toplam Test Puanları Arasındaki İlişkiler	54
Tablo 16 Sözel Maddelere Ait Ziyaret Ölçümleri ile Toplam Test Puanları Arasındaki İlişkiler	56
Tablo 17 Sayısal Maddelere Ait Odaklanma Ölçümleri ile Toplam Test Puanları Arasındaki İlişkiler	57
Tablo 18 Sayısal Maddelere Ait Ziyaret Ölçümleri ile Toplam Test Puanları Arasındaki İlişkiler	58
Tablo 19 Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde Yer Alan Maddelere Ait Görsel Ölçümler ile Madde İstatistikleri Arasındaki İlişkiler	60
Tablo 20 Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde Yer Alan Maddelere Ait Görsel Ölçümlerin Toplam Test Puanlarını Açıklama Oranları	62

Tablo 21 Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde Yer Alan Maddelere Ait Süre Ölçümleri Arasındaki İkili Korelasyonlar	63
Tablo 22 Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde Yer Alan Maddelere Ait Süre Ölçümlerinin Toplam Test Puanlarını Açıklama Oranı	64
Tablo 23 Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde Yer Alan Maddelere Ait Süre Ölçümlerinin Sayısal Alt Test Puanlarını Açıklama Oranı.....	65
Tablo 24 Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde Yer Alan Maddelere Ait Sayım Ölçümleri Arasındaki İkili Korelasyonlar	66
Tablo 25 Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde Yer Alan Maddelere Ait Sayım Ölçümlerinin Sözel Alt Test Puanlarını Açıklama Oranı	67



Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

r_i : i maddesine ait Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı

io kg_s : İlk odaklanmaya kadar geçen süreler

io s : İlk odaklanma süreleri

o s_{ay} : Odaklanma sayıları

oo s : Ortalama odaklanma süreleri

to s : Toplam odaklanma süreleri

zi s_{ay} : Ziyaret sayıları

oz s : Ortalama ziyaret süreleri

tz s : Toplam ziyaret süreleri

tt p : Toplam test puanları

Bölüm 1

Giriş

Problem Durumu

Eğitim araştırmalarında eğitim yatırımlarının etkililiği birçok açıdan incelenmektedir ve bu tür çalışmalarda öğrenci başarısının ölçülmesi önemli bir boyut olarak karşımıza çıkmaktadır (Berberoğlu ve Kalender, 2005; Yıldırım, 2006). Öğrenci başarısı, öğrencilerin istedik hedeflere ulaşma düzeylerine göre belirlenmektedir (Çakan, 2010; Erkuş, 2014; Sezgin, Koşar, Koşar ve Er, 2016). Öğrencilerin akademik başarıları, etkili bir eğitimin en önemli göstergesi olarak kabul edilmektedir ve bu kabul eğitimin farklı boyutlarına yönelik kararlarda öğrenci başarılarının tespit edilmesini zorunlu kılmaktadır (Çakan, 2003). Eğitsel bağlamda verilen kritik kararlarda, gerek kuramsal gerekse bireysel anlamda nesnel ölçümlere ihtiyaç duyulmaktadır. Nesnel ölçümler sunabilen başarı testleri, hata kaynağı olan değişkenlerin olumsuz etkilerini en alt düzeye indirgeyebildiğinden sıklıkla tercih edilmektedir. Buna göre bağlamsal olarak geliştirilen bir başarı testinin, verilen kararlar için uygun olup olmadığı ya da yeterince duyarlı ölçümler yapıp yapmadığı, bu testin yapısal bütünlüğünün incelenmesi ile mümkün olmaktadır. Yapısal bütünlüğe ilişkin bulgular ise, elde edilen ölçümlerin dağılımsal özelliklerinin çözülmesi, boyutluluk düzeylerinin belirlenmesi ve uygulanan testlerin psikometrik özelliklerinin incelenmesi ile ortaya koyulabilmektedir (Baykul, 2015; Crocker & Algina, 2008; Doğan ve Tezbaşaran, 2003).

Eğitim sistemi ve eğitim sisteminin öğelerine yönelik bireysel yeterliliklerin belirlenebilmesi amacıyla geliştirilen ve sıklıkla da çoktan seçmeli sorulardan oluşturulan başarı testlerinin; öğrenci başarılarını yordama güçleri, bu testlerde kullanılan maddelerin psikometrik özellikleri ile yakından ilişkilidir. Uygulanan bağlamsal testler ve bu testlerde kullanılan maddelerden elde edilen istatistiki bulgularla birlikte psikometrik açıdan istenen yapıda testler oluşturulabilmektedir. Test geliştirme süreci olarak tanımlanan bu süreç; eğitim bilimleri ve psikoloji özelinde incelendiğinde, test ve madde istatistiklerinin kestiriminde kullanılan kuramsal yöntemlerin sırasıyla Klasik Test Kuramı (KTK) ve Madde Tepki Kuramı (MTK) temelinde şekillendiği görülmektedir (Crocker & Algina, 2008; Kan, 2006; Kelecioğlu, 2001).

KTK'da bir öğrencinin bir teste ilişkin gözlenen puanının (X), gerçek puan (T) ve hata puanı (E) toplamından oluştuğu varsayılmaktadır. Gözlenen puan, çoğunlukla öğrencilerin yetenek düzeylerini belirlemek amacıyla oluşturulan testlerin her bir maddesine verilen öğrenci tepkilerinin toplanması ile elde edilmektedir (Baykul, 2015; Crocker & Algina, 2008; Fan, 1998; Lord & Novic, 1968). KTK, özellikle kuramsal boyutları ile incelendiğinde, bu kuramın üç önemli varsayım üzerine geliştirildiği görülmektedir (Baykul, 2015; Lord & Novic, 1968; Owens, 2000). Bu varsayımlar şu şekilde sıralanmaktadır: Birincisi bir öğrenci evreni için hata puanları ile gerçek puanlar arasındaki korelasyon sıfırdır. İkincisi bir öğrenci evreni için hata puanlarının ortalaması sıfırdır ve normal dağılım özelliği gösterir. Üçüncüsü ise bir ölçme sonucuna ilişkin hata puanları ile paralel ölçümlerdeki hata puanları arasındaki korelasyon sıfırdır.

KTK'nın diğer kuramlara göre sahip olduğu en temel üstünlüğünün çok çeşitli test durumlarına uygulanmasını kolaylaştıran zayıf kuramsal varsayımlar olduğu ifade edilmektedir (de Ayala, 2009; Fan, 1998; Hambleton & Jones, 1993; Kan, 2006). KTK'ya dayalı yöntemlerin daha az ve zayıf varsayımlar gerektirmesi, testler için uygulama ve parametreleri kestirim kolaylığı sunması ve üzerinde daha çok çalışılmasından dolayı, MTK'ya dayanan yöntemlere göre daha yaygın olarak kullanıldığı gözlenmektedir (Fan, 1998; Hambleton & Jones, 1993; Jabrayilov, Emons & Sijtsma, 2016; Kelecioğlu, 2001).

KTK, bütüncül bir yaklaşımla incelendiğinde, bu kuramın veri odaklı önemli kuramsal sınırlılıklara sahip olduğu görülmektedir. Psikometrik verilerin testin uygulandığı grubun özelliklerine bağlı olması kuramın en temel sınırlılığını oluşturmaktadır. Özellikle madde istatistiklerinin örnekleme, örneklemin de madde istatistiklerine bağımlı olması yapısal sorunlara neden olmaktadır (Doğan ve Tezbaşaran, 2003; Embretson & Reise, 2000; Fan, 1998; Hambleton & Swaminathan, 1985; Nartgün, 2002). Yetenek kestirimleri için önemli bir hata kaynağı olan bu tür sorunlar, madde ve test istatistiklerine ait hesaplamalarda değişkenliğe sebebiyet vermektedir. Dolayısıyla madde özelliklerinin yansız olarak değerlendirilmesi ancak temsil edici örnekleme olanaklı hale gelmektedir (Embretson & Reise, 2000; Fan, 1998). Kuramın bir diğer önemli sınırlılığı ise öğrencilerin yeteneklerinin kendilerine uygulanan test maddeleri ile ilişkilendirilmesidir. Buna göre öğrenciler aynı özelliği ölçen fakat farklı güçlük

düzeyindeki testlerden farklı puanlar alabilmektedir ve aynı testte yer alan karışık madde biçimleri test toplam puanlarında dengelenmemiş etkilere yol açabilmektedir (Doğan ve Tezbaşaran, 2003; Embretson & Reise, 2000; Hambleton & Swaminathan, 1985). KTK'ya atfedilen bir başka sınırlılık ise ölçmenin standart hatasının testi alan tüm öğrenciler için aynı olduğu varsayımıdır (Baykul, 2015; Crocker & Algina, 2008; Embretson & Reise, 2000; Kan, 2006; Nartgün, 2002).

Madde Tepki Kuramı (MTK) ise KTK'nın belirtilen kuramsal sınırlılıklarına çözüm getirebilmek amacıyla geliştirilen alternatif bir ölçme kuramıdır (Crocker & Algina, 2008; Embretson & Reise, 2000; Fan, 1998; Hambleton & Jones, 1993; Hambleton & Swaminathan, 1985). MTK'da doğrudan gözlenemeyen özellikler; genel anlamı ile örtük (gizil) özellik, özel anlamı ile yetenek (θ) olarak tanımlanmaktadır (Baker, 2016; de Ayala, 2009; DeMars, 2016; Embretson & Reise, 2000; Hambleton & Swaminathan, 1985). MTK'da öğrenci performansı ile yetenek arasındaki ilişki, Madde Karakteristik Fonksiyonu (MKF) ile kurulabilmektedir (Baker, 2016; Doğan ve Tezbaşaran, 2003; Lord & Novic, 1968). MKF, madde puanının θ vektörü üzerindeki regresyonudur ve tanımı gereği gruptan gruba değişkenlik göstermemektedir (Doğan ve Tezbaşaran, 2003; Gelbal, 1994; Hambleton & Swaminathan, 1985; Lord & Novic, 1968; Nartgün, 2002).

MTK'nın en önemli avantajı parametre değişmezliğini sağlayabilmesidir. (Babcock, 2009; Crocker & Algina, 2008; Doğan ve Tezbaşaran, 2003). Parametre değişmezliğinin birinci anlamı; aynı evrenden gelmiş farklı örneklemelerde, madde parametrelerinin değişmez olduğudur. İkinci anlamı ise; aynı testte yer alan farklı maddelerden kestirilen yetenek parametrelerinin değişmediğidir.

MTK'nın bir diğer avantajı ise her bir yetenek düzeyi için kestirilen farklı bir standart hata değerinin olmasıdır. Yetenek kestirimleri ve standart hatanın dağılımsal özelliklerinden bağımsız hesaplanan bu hata değeri, yetenek kestirimlerinin daha küçük hatalarla ve daha hassas bir biçimde yapılabilmesine olanak tanımaktadır (DeMars, 2016; Embretson & Reise, 2000; Jabrayilov, Emons & Sijtsma, 2016; Köse, 2012).

MTK'nın bir diğer avantajı ise madde güclüğü ve yetenek düzeylerinin aynı ölçek düzeyinde ölçeklenmesi sebebiyle yetenek ve maddelerin doğrudan karşılaştırılabilir olmasıdır (Spencer, 2004).

MTK'nın belirtilen avantajlarının yanı sıra bazı kuramsal sınırlılıklara da sahip olduğu ifade edilmektedir (Kelecioğlu, 2001). Özellikle matematiksel modeller için gerekli olan güçlü varsayımlar ve model-veri uyumunu yakalamada yaşanan zorluklar, MTK'nın sahip olduğu kuramsal sınırlılıklar içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. MTK'nın belirtilen avantajlarının; ancak toplanan verilerin gerekli varsayımları karşılaması ve model-veri uyumunu yakalaması durumunda bir anlam kazanacağı ifade edilmektedir (Doğan ve Tezbaşaran, 2003; Fan, 1998; Jabrayilov, Emons & Sijsma, 2016; Kelecioğlu, 2001; Zhao, 2008).

Test geliştirme sürecine ait psikometrik tercihlerde hangi kuramın daha fazla avantaj sağladığı konusunda tartışmalar devam etmektedir (Kan, 2006).

Ele alınan kuramsal tercihler psikometrik bir bakış açısı ile çözümlendiğinde, geleneksel kâğıt-kalem testlerinin ve öz-bildirime dayalı ölçme yöntemlerinin çeşitli yapısal sınırlılıklara sahip oldukları görülmektedir. Bilişsel yapılara ait anlamlı çıktıların elde edilebilmesi ve eksiksiz bir resmin oluşturulabilmesi adına bu tür yöntemlerin fizyolojik ölçümlerle desteklenmesinin, ölçme sürecine yönelik önemli fırsatlar sunduğu belirtilmektedir. Bu anlamda fizyolojik ölçümler; beyin tarafından tetiklenen ancak vücutta ortaya çıkan otomatik tepkilerle ilişkilendirilmektedir ve ince örtük bilişsel yapılar bile bedeni harekete hazırlayan ve sinir sistemi boyunca devam eden dalgalanmalar oluşturabilmektedir. Örtük bilişsel işlemlere ait bu tür çıktıların özellikle psiko-somatik bulgular içerdiği bilinmektedir. Dolayısıyla bilişsel özelliklere ait her türlü fizyolojik bilginin örtük bilişsel yapıların her biri için nesnel birer kanıt niteliğinde olduğu belirtilmektedir (Becker & Menges, 2013; Duchowski, 2002; Korkmaz, 2017; Lai et al., 2013; Shayan, Bakker, Abrahamson, Duijzer & van der Schaaf, 2017; Peterson, Reina, Waldman & Becker, 2015).

Bir simgenin beynimiz tarafından işlenmesinin 150, anlamlandırılmasının ise 100 milisaniye sürdüğü düşünüldüğünde, psiko-somatik ölçümlerde görsel bilginin çok önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir (Durna ve Arı, 2016b). Optik sistemin fizyolojik organizasyonu içerisinde göz hareketlerinin bilişsel ve davranışsal temellerin çözümlenmesi örtük bilişsel yapıların anlaşılabilmesi adına oldukça zengin bulgular ortaya koymaktadır (Duchowski, 2007). Buna göre görsel ölçümlerden elde edilen psiko-fiziksel ve nöro-psikolojik veriler; katılımcıların algısal, bilişsel ve davranışsal tepkilerine ait nicel ve nitel kanıtlar sunmaktadır (Duchowski, 2002; Liu, Lai & Chuang, 2011; Shayan et al., 2017). Bu bağlamda

yürütülen nöro-bilişsel araştırmalar ise, özellikle görsel bilginin beyinde nasıl işlendiğine yönelik nesnel bulgular ortaya koymaktadır. Elde edilen bu bulgular temel bilişsel özelliklere ait mekanikleri gün yüzüne çıkarmaktadır (Galván, 2010; Goldberg & Helfman, 2011; Jacob & Karn, 2003; Lai et al. 2013; Liversedge & Findlay, 2000; Rayner, Chace, Slattery & Ashby, 2006). Dolayısıyla göz hareketi verilerinin kaydedilip analiz edilmesinin bizlere görsel bilginin altında yatan bilişsel özelliklere ait zengin göstergeler sunması beklenmektedir (Conati & Merten, 2007; Mele & Federici, 2012; Ömur ve Görgülü Aydoğdu, 2017; Rayner, 1998; Rosa, 2015). Bu noktada göz izleme teknolojisi (eye-tracking technology), güvenilir görsel ölçümlerin elde edilebilmesine yönelik önemli ve çok yönlü katkılar sunmaktadır. Hatasız ölçümler sunan bu yenilikçi yöntemle birlikte bilişsel becerilere yönelik ayrıntılı analitik bulgular elde edilebilmektedir (Ariasi & Mason, 2011; Conati & Merten, 2007; Just & Carpenter, 1976a, 1976b, 1980; Lai et al., 2013; Mele & Federici, 2012; Rayner, 1998, 2009).

Görsel bağlamda bu tür analitik bulgulara odaklanmış nöro-bilimsel çalışmaların temelinde yatan güncel düşünce ise, somutlaşmış biliş veya gömülü bilişin bedenlerimiz aracılığıyla düşündüğümüz fikre atıfta bulunduğuudur (Antle, 2013; Kirsh, 2013; Rodrigues & Rosa, 2017; Shayan et al., 2017). Öğrencilerin kendi etkileşimlerinden yola çıkarak hayal gücünde oluşturdukları nesneler eğitim araştırmacıları için oldukça önemlidir. Çünkü yerleşmiş otomatik algılama eylemleri genel kavramsal anlayışlara dönüştüğünde, bilişsel mekanizmanın açıklayıcısı olarak yorumlanabilmektedir (Shayan et al., 2017). Göz izleme yöntemi ile elde edilen zamansal, konumsal ve sayım odaklı analitik ölçümler; öğrencilerin bilişsel ve algısal süreçlerine yönelik yeni bir araştırma düzeyi olarak görülmektedir ve elde edilen ölçümler psikometrik bir içerikte zengin görsel indeksler sunmaktadır (Duchowski, 2007; Goldberg & Kotval, 1999; Jacob & Karn, 2003; Knight, Horsley & Eliot, 2014; Lai et al., 2013; Liversedge, Paterson & Pickering, 1998; Liversedge & Findlay, 2000; Tobii Pro, 2019).

Gerçekleştirilen bilişsel eylemleri inceleme, kapsamlı ve sistematik olarak tanımlama aynı zamanda karakterize edebilmek amacıyla oluşturulan görsel indekslerle birlikte dikkatin yöneldiği bölgeler ve bu süreçteki farklılıklar ayrıntılı bir biçimde belirlenebilmektedir. Böylece geleneksel değerlendirme yöntemlerine oranla daha hassas, farklı ve güvenilir ölçümler elde edilebilmektedir (Clinton,

Cooper, Michaelis, Alibali & Nathan, 2017; Knight, Horsley & Eliot, 2014; Lai et al., 2013). Elde edilen ölçümlerle birlikte bilgi işlem modelleri, öğretim tasarımlarının etkileri, mevcut teorilerin yeniden incelenmesi, bireysel farklılıklar, kullanılan öğrenme stratejilerinin etkileri, karar verme süreçleri ve kavramsal gelişim gibi çok çeşitli öğrenme çıktısına ilişkin bulgular ortaya koyulabilmektedir. Bilişsel becerilere yönelik anlamlı çıktıların elde edilebilmesi amacıyla tutarlı gözlemlerin işe koşulması ise psikometrik bir gereklilik olarak karşımıza çıkmaktadır (Lai et al., 2013). Göz izleme yöntemiyle gerçekleştirilen deneysel gözlemler, test maddelerine verilen öğrenci tepkilerinin de ötesinde bilişsel çıktılarının nesnel bir biçimde ölçülebilmesine yönelik zengin psikometrik kanıtlar sunmaktadır (Zentall & Junglen, 2017).

Kuramsal anlamda var olan yapısal sınırlılıkların yanı sıra öz-bildirim odaklı elde edilen ölçümlerin, psikometrik gereklilikler özelinde birçok farklı sorunsalı içerdiği belirtilmektedir. Bu durum özellikle kâğıt-kalem testlerine yönelik psikometrik tartışmaları beraberinde getirmektedir (Lavrakas, 2008; Schwarz, 1999). Bu nedenle bilişsel çıktılarının gözlenmesinde varsayımlara dayalı geleneksel testlerin ve öz-bildirim odaklı ölçümlerin nesnel ölçme araçları ile desteklenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Göz izleme yöntemiyle elde edilen görsel ölçümlerle birlikte, psikometrik özellikleriyle yapısal bütünlük içeren ölçme araçlarının oluşturulabilmesine yönelik ayrıntılı görgül kanıtlar toplanabilecektir (Zentall & Junglen, 2017).

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Eğitim alanında gerçekleştirilen araştırmaların birçoğu öğrenme süreçlerine ve bu süreçlerin bağlamsal sonuçlarına odaklanmaktadır (Posner, Strike, Hewson & Gertzog, 1982; Lai et al., 2013). Geleneksel olarak öğrenme süreçlerindeki bilişsel eylemleri incelemek amacıyla gerçekleştirilen çalışmalar, genellikle öz-bildirimlerden gelen ölçümler ve görüşme usulüne dayalı sesli düşünme kayıtlarına dayanmaktadır (Mintzes, Wandersee, & Novak, 1999). Ancak bu yaklaşımlar geçerlik açısından büyük sorunlar barındırmaktadır (Lavrakas, 2008; Schwarz, 1999). Bu nedenle eğitim araştırmacıları, geleneksel olarak kullanılan ölçme yaklaşımlarının yanı sıra yenilikçi yöntemlerden elde edilen ölçme sonuçlarına da ihtiyaç duymaktadırlar (Anderson, 2007). Bu noktada göz izleme yöntemiyle elde edilen görsel ölçümler, psikometrik açıdan zengin görsel indeksler sunmaktadır.

Oluşturulan bu indeksler sayesinde özellikle test ve/veya madde istatistiklerine yönelik geçerli kestirimler yapılabilmektedir (Duchowski, 2007; Goldberg & Kotval, 1999; Jacob & Karn, 2003; Lai et al., 2013; Liversedge, Paterson & Pickering, 1998; Liversedge & Findlay, 2000; Tobii Pro, 2019). Gerçekleştirilen kestirimlerle birlikte yapısal bütünlük içeren testlerin geliştirilebilmesine yönelik özgün bulgular da ortaya koyulabilmektedir. Özellikle çoktan seçmeli testlerin kullanıldığı eğitsel değerlendirme yaklaşımlardan elde edilen görsel bulgular, testlerin yapısal özelliklerine yönelik önemli nesnel kanıtlar sunmaktadır (Andrà, et al., 2009; Clinton, Cooper, Michaelis, Alibali & Nathan, 2017; Lai et al., 2013; Tsai, Hou, Lai, Liu, & Yang, 2011; Tai, Loehr, & Brigham, 2006). Bu araştırmada, çoktan seçmeli testlerden elde edilen görsel ölçümler ile bu testlere ait test ve madde istatistikleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi hedeflenmiştir.

Göz izleme yöntemi, öğrencilerin test maddelerine verdikleri tepki zamanları ve göstermiş oldukları kritik davranışları anlamlandırma adına özel bir yöntemdir ve bu yöntemle elde edilen görsel ölçümler, öğrencilerin problem çözme davranışlarına ilişkin ortak bir anlayış sunmaktadır. Bu anlayışa ilişkin elde edilen görsel ölçümler ise, öğrencilerin problem çözme yeteneklerini daha ileriye taşıyacak bağlantıları ortaya çıkarmaktadır ve öğrenci başarılarına ilişkin yeterlilikler bağlamsal olarak tanımlanabilmektedir. Bu tanımlamalarda ise belirli bir bilimsel alana ilişkin problem çözme becerileri ve örtük bilişin gelişimi, yüksek ya da düşük başarı düzeyine yönelik bireysel yeterlilikleri belirlerken, önemli bir görev üstlenmektedir. Temelinde göz izleme yöntemiyle elde edilen eş zamanlı ve geçerli tepki ölçümleri olan eğitsel değerlendirmelerin, öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkları belirlemede oldukça etkili oldukları görülmektedir (Pellegrino, Chudowsky & Glaser, 2001; Tai, Loehr & Brigham, 2006). Elde edilen tarafsız göstergeler ise, bilişsel becerileri belirleme amacı güden eğitsel değerlendirme çalışmalarında, geleneksel olarak kullanılan çoktan seçmeli kağıt-kalem testlerine oranla oldukça geçerli sonuçlara ulaşılabildiğini göstermektedir (Brigham et al., 2001; Hegarty, Mayer & Green, 1992; Pashler, 1998; Salvucci & Anderson, 2001). Yapısında sadece doğru veya yanlış cevaplara ait ölçümleri barındıran ve eğitsel bağlamda verilen kritik kararlarda sıklıkla tercih edilen çoktan seçmeli testlerin, öğrencilerin düşünme süreçlerine ilişkin sınırlı bilgiler verdikleri ifade edilmektedir. Öğrencilere ait sadece doğru cevapların toplanmasıyla elde edilen test puanlarının, karar verme görevlerinin

birçoğunda zayıf deliller sundukları belirtilmektedir (Pellegrino, Chudowsky & Glaser, 2001; Tai, Loehr & Brigham, 2006). Kolayca hesaplanabilen toplam puanların açıklamada yetersiz kaldığı bilişsel eylemlere ilişkin elde edilen görsel ölçümlerle birlikte, öğrencilerin keşfedilmemiş performans göstergelerine ilişkin yenilikçi bir anlayış ortaya koyulabilecektir (Tai, Loehr & Brigham, 2006).

Araştırma Problemi

Sekizinci Sınıf Başarı Testi uygulamasında yer alan çoktan seçmeli maddelere ilişkin göz izleme yöntemiyle elde edilen görsel ölçümler ile test ve madde istatistikleri arasında nasıl bir ilişki vardır?

Alt problemler.

1. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen ilk odaklanmaya kadar geçen süreler, ilk odaklanma süreleri, odaklanma sayıları, ortalama odaklanma süreleri, toplam odaklanma süreleri, ziyaret sayıları, ortalama ziyaret süreleri ve toplam ziyaret sürelerine ait betimsel istatistikler nasıldır?

2. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelere ilişkin olarak hesaplanan madde istatistikleri nelerdir?

3. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen ilk odaklanmaya kadar geçen süreler, ilk odaklanma süreleri, ortalama odaklanma süreleri, toplam odaklanma süreleri, ortalama ziyaret süreleri ve toplam ziyaret süreleri cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?

4. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen ilk odaklanmaya kadar geçen süreler, ilk odaklanma süreleri, odaklanma sayıları, ortalama odaklanma süreleri, toplam odaklanma süreleri, ziyaret sayıları, ortalama ziyaret süreleri ve toplam ziyaret süreleri ile bu testten elde edilen toplam test puanları arasındaki ilişkiler nasıldır?

5. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen ilk odaklanmaya kadar geçen süreler, ilk odaklanma süreleri, odaklanma sayıları, ortalama odaklanma süreleri, toplam

odaklanma süreleri, ziyaret sayıları, ortalama ziyaret süreleri ve toplam ziyaret sürelerine ait ortalama ölçümler ile madde istatistikleri arasındaki ilişkiler nasıldır?

6. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen ilk odaklanmaya kadar geçen süreler, ilk odaklanma süreleri, odaklanma sayıları, ortalama odaklanma süreleri, toplam odaklanma süreleri, ziyaret sayıları, ortalama ziyaret süreleri ve toplam ziyaret sürelerine ait ortalama ölçümlerin her birinin, aynı testten elde edilen toplam test puanlarını açıklama oranları nelerdir?

7. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen ilk odaklanmaya kadar geçen süreler, ilk odaklanma sürelerine, ortalama odaklanma sürelerine ve ortalama ziyaret sürelerine ait ortalama ölçümlerin birlikte, aynı testten elde edilen toplam test puanlarını açıklama oranı nedir?

8. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen ilk odaklanmaya kadar geçen süreler, ilk odaklanma sürelerine, ortalama odaklanma sürelerine ve ortalama ziyaret sürelerine ait ortalama ölçümlerin birlikte, aynı testten elde edilen alt test puanlarını açıklama oranı nedir?

9. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen odaklanma sayıları ve ziyaret sayılarına ait ortalama ölçümlerin birlikte, aynı testten elde edilen alt test puanlarını açıklama oranı nedir?

Sayıtlılar

Araştırma için toplanan tüm verilerde öğrencilerin gerçek performanslarını yansıttıkları varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

1. Bu araştırma 2019-2020 eğitim-öğretim yılında, Denizli ili sınırları içerisinde öğrenimini liselerde sürdüren öğrenciler ile sınırlıdır.
2. Bu araştırma göz takip cihazlarının kullanımı açısından, giyilebilir göz takip cihazı ile sınırlıdır.

3. Bu araştırma giyilebilir göz takip cihazının kullanımı açısından, gözlük kullanmayan öğrenciler ile sınırlıdır.

Tanımlar

Göz izleme teknolojisi: Gözlerin uzaydaki yönelimini ya da bakış açısını kızılötesi ışınlar yardımıyla belirleyerek nicel ve nitel bulgular ortaya koyan analitik bir yöntemdir.

Giyilebilir göz takip cihazı: Baş ünitesi (gözlük) ve kayıt ünitesi olmak üzere iki kısımdan oluşan, kornea yansıması ve karanlık göz bebeği tekniğini kullanarak göz hareketlerini algılayan, göz izlemesini gerçekleştirebilmek için 4 adet kamera ve 12 adet kızılötesi aydınlatıcıyı kullananan giyilebilir bir cihazdır.

Sekizinci Sınıf Başarı Testi: Liselere Geçiş Sistemi (LGS) merkezi sınavlarında yer alan Türkçe, matematik ve fen bilimleri derslerine ait kazanımları ölçme amacı güden, 18'i sözel (Türkçe), 12'si sayısal (matematik ve fen bilimleri) olmak üzere toplam 30 çoktan seçmeli test maddesinden oluşan bir başarı testidir.

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli

Göz İzleme Yönteminin Tarihsel Gelişimi

İnsanoğlu tarafından en önemli duyu organları olarak görülen gözler uzun yıllar boyunca incelenmektedir ve elde edilen görsel bilgilerin tarihçesi 18. yüzyıla kadar uzanmaktadır. Göz hareketleri üzerine ilk nitel tanımlama 1737 yılında Porterfield tarafından gerçekleştirilmiştir. 18. yüzyılın sonlarında Wells (1792), aynı noktaya bir süre baktıktan sonra görsel algılamayla ortaya çıkan ve görsel alanda bir sürede daha izlenebilen ardışık görüntüleri, hayalet görüntüler olarak adlandırmış ve göz hareketlerini tanımlamak için kullanmıştır (Drewes, 2010; Jacop & Karn, 2003; Wade, Tatler & Heller, 2003). Göz hareketlerinin takip edilmesi ve kaydedilmesi ise 1830'lu yıllara kadar gitmektedir (Durna ve Arı, 2016b). 1830'da Marie Jean Pierre Flourens güvercinlerde ve tavşanlarda iç kulağa zarar verdikten sonra baş ve göz hareketlerinin kontrol edilemediğini gözlemlemiştir. 1849 yılında Du Bois-Reymond kornea ve retina arasındaki potansiyel farkın varlığını belirlemiştir. Kornea pozitif, retina ise negatif yüke sahip olduğundan bu durum korneoretinal potansiyel olarak adlandırılmaktadır. Günümüzde ise bu farkı kullanarak göz hareketlerinin kaydedilmesine elektrookulografi adı verilmektedir (Majaranta, 2009). 19. yüzyılda, Javal (1879) ve Lamare (1892), okuma esnasında göz hareketlerini gözlemlemişler ve Fransız kökenli kelimelere ait göz sıçramalarını gözün ani hareketleri olarak tanımlamışlardır. Ayrıca lastik bir bant kullanarak göz hareketlerini duyulabilir kılmak için de çalışmalarda bulunmuşlardır (Drewes, 2010; Jacop & Karn, 2003; Wade, Tatler & Heller, 2003). Ahrens (1891), Delabarre (1898) ve Huey (1898), göz hareketlerini, göz küresine sabitlenmiş küçük kollarla, kurumla kaplı bir yüzeye aktararak kaydetmeye çalışan ilk kişilerdir. Edmund Huey (1898), ortası göz merceği için boş bırakılmış bir kontak lens yapmıştır. Bu lense alüminyum bir işaretleyici bağlayarak gözün hareketlerini kaydetmeye çalışmıştır. Bazı kelimelerin okunması sırasında gözün hiç hareket etmediğini tespit etmiştir (Durna ve Arı, 2016b). 1899 yılında ise göz hareketlerini ekrana yansıtmak için bir ışık demetinin yansımalarını kullanan Orschansky, bilinen ilk araştırmacı olmuştur. Göze, kontak lense benzeyen bir bardak yerleştirip, bardağı küçük bir aynaya bağlamıştır (Ömur ve Görgülü Aydoğdu, 2017).

Dodge ve Cline (1901), korneada yansıyan ışığı kullanarak ilk hassas göz izleme tekniğini bulmuş ve çıplak gözle görülemeyen ölçümleri gerçekleştirmiştir. Bu teknikle fotoğraf filmi üzerinden göz hareketleri sadece yatay ekseninde kaydedilebildiğinden, tekniğin uygulanabilmesi için gözlemlenen kişilerin başlarının hareket etmemesi gerekmektedir (Drewes, 2010; Jacop & Karn, 2003; Ömur ve Görgülü Aydoğdu, 2017). Birkaç yıl sonra Judd, McAllister ve Steel (1905), göz hareketlerinin kaydı için hareketli fotoğraf çekimini uygulamıştır. Hareketli görüntü fotoğrafçılığının bulunması, göz hareketinin kare kare analizini olanaklı hale getirmiş ve güçlü bir temelde nicel araştırmaları mümkün kılmıştır (Drewes, 2010; Jacob & Karn, 2003). Judd, McAllister ve Steel (1905), göze yerleştirilen bir cismin fotoğrafını çekerek doğrudan korneaya yansıyan ışıktan ziyade katılımcıların gözlerinin içine yerleştirilen cismin küçük beyaz bir noktasının hareketini kaydetmişlerdir (Jacob & Karn, 2003; Ömur ve Görgülü Aydoğdu, 2017). 1908 yılında Dodge fotografik yöntemleri ve gözden yansıyan ışığı kullanarak dikey yöndeki göz hareketlerini kaydetmeyi başarmıştır (Durna ve Arı, 2016b).

1930'lu yıllara gelindiğinde okuma hızı ile ilgili çalışmalar gerçekleştirilerek yazı tipi, karakter boyutu ve sayfa düzeni gibi faktörlerin okuma hızı üzerindeki etkileri incelenmiştir (Drewes, 2010; Jacob & Karn, 2003). Guy Thomas Buswell 1935 yılında gözden yansıyan ışığın ışınlarını kullanarak bunları bir film üzerinde kaydetmeyi başarmıştır ve göz hareketlerini takip edebilmiştir (Durna ve Arı, 2016b). 1939 yılında Jung, yatay ve dikey göz hareketlerini eş zamanlı olarak gözün yakınına yerleştirdiği elektrotlarla ölçmüştür. Bu metot elektrookulografi olarak bilinen ve gözün etrafındaki elektrik alanı ölçen bir sistemdir. Bu yöntem ile ilk defa analog elektronik kullanılarak göz hareketleri takip edilebilmiştir (Drewes, 2010; Durna ve Arı, 2016b). Paul Fitts 1947'de uçakların iniş yaparken pilotlarının göz hareketlerini kaydetmek için hareketli kameralar kullanmıştır. Böylece pilot köşkü içerisindeki pilotların hangi cihazları kullandıklarını ve neleri kontrol ettiklerini tespit edebilmiştir. Bu çalışma aynı zamanda göz takibinin kullanıldığı en erken kullanılabilirlik çalışması olarak da bilinmektedir (Durna ve Arı, 2016b; Drewes, 2010; Jacob & Karn, 2003). 1948 yılında Hartridge ve Thompson katılımcıların baş hareketlerinin serbest olabilmesi için başa monte edilebilen ilk göz izleme cihazını geliştirmişlerdir (Drewes, 2010).

1950'li yıllarda Yarbus göz hareketlerini izlemeye yönelik kapsamlı araştırmalar yapmış ve katılımcıların odaklanmaları ile ilgileri arasındaki ilişki üzerinde durmuştur (Ömur ve Görgülü Aydoğdu, 2017; Yarbus, 1967). Mackworth ve Mackworth, 1958 yılında değişebilen görsel sahneler üzerinde katılımcıların göz hareketlerini kaydetmek amacıyla bir sistem geliştirmişlerdir. 1960'larda, Shackel (1960), Mackworth ve Thomas (1962) başa takılabilen göz izleme sistemlerini, katılımcıların hareket sınırlılıklarını azaltarak daha ileriye taşımıştır (Jacob & Karn, 2003). 1970'lerde ise göz izleme teknolojisinde pek çok önemli gelişme yaşanmıştır. Hem göz izleme teknolojisinde hem de psikoloji alanında yaşanan ilerlemeler bilişsel süreçlere yönelik elde edilen göz izleme verileri sayesinde gerçekleşmiştir (Drewes, 2010; Jacob & Karn, 2003; Ömur ve Görgülü Aydoğdu, 2017). Psikoloji alanında özellikle biliş ve algı üzerinde çalışmalar başlatılmıştır (Drewes, 2010).

1980'li yıllardan itibaren yapılan araştırmalar bilgisayar-insan etkileşimine yönelik gerçekleştirilmiştir (Ömur ve Görgülü Aydoğdu, 2017). 1980'lerde mini bilgisayarlar, gerçek zamanlı göz takibi yapacak kadar güçlü hale gelmiş ve insan-bilgisayar etkileşiminden yola çıkarak video tabanlı göz izleyicilerini kullanma fırsatını yaratmıştır (Durna ve Arı, 2016b; Drewes, 2010; Jacob & Karn, 2003; Majaranta, 2009). 1990'lardan günümüze kadar, göz izleyicilerinin kullanımında sürekli bir artış olmuştur. Bilim insanları, insan-bilgisayar etkileşiminden yola çıkarak göz izleyicilerinin sunduğu olanaklarını araştırmaya başlamıştır (Drewes, 2010). Günümüzde ise teknoloji alanında yaşanan hızlı gelişmeler ile birlikte göz izleme yöntemleri çeşitlenmiş, kullanımı kolaylaşmış ve bilişsel süreçlere ilişkin gerçek zamanlı güvenilir veriler sunabilecek bir nitelik kazanmıştır. Özellikle son zamanlarda insan-bilgisayar etkileşiminden bağımsız olarak gözlük biçiminde veya sanal gerçeklik uygulamaları ile birlikte bireylerin günlük yaşam, sanal görseller ya da sosyo-kültürel yapı içerisinde verdiği algısal tepkiler gözlemlenebilmektedir ve çeşitli nesnel ölçümler gerçekleştirilebilmektedir.

Göz İzleme Teknolojisi (Eye-Tracking Technology)

Göz izleme teknolojisi, gözlerin uzaydaki yönelimini ya da bakış açısını kızılötesi ışınlar yardımıyla belirleyerek nicel ve nitel bulgular ortaya koyan analitik bir yöntemdir. Bu yöntemle birlikte katılımcıların herhangi bir anda, nereye ve ne sıklıkla baktıkları belirlenebilmektedir ve özellikle bölgeler arası görsel yönelimler

ölçülebilmektedir (Bayazıt, 2013; Duchowski, 2007; Hansen & Pece, 2005; Majaranta & Bulling, 2014; Tunalı, Gözü ve Özen, 2016; Young & Sheena, 1975). Elde edilen görsel ölçümler ise, gözlerin konumu ya da gözlerin uzaydaki bakış açısına göre iki farklı teknolojik yöntem altında gruplandırılabilir (Young & Sheena, 1975). Bu gruplandırmalar içerisinde uzaysal bakış açısına odaklanan yöntemler özellikle ön plana çıkmaktadır ve çoğunlukla video tabanlı göz izleme yöntemleri tercih edilmektedir. Hazır bileşenler ve video kameralara dayanan bu sistem, bilgisayar ekranının altına kamera yerleştirilerek çalıştırılabilir gibi gözlük biçiminde de kullanılabilir. Tercih edilen video tabanlı yöntemlere göre de göz bebeklerinin saptanması veya bakış pozisyonlarının kestirimi için detaylı incelemeler yapılabilir. Video resimleri bakış pozisyonlarına ait kestirimlerin temelini oluşturmaktadır. Bu amaçla öncelikli olarak gözlerin yerleri ve göz bebeklerinin merkezi saptanmaktadır ve sonrasında göz pozisyonlarında oluşan değişim koordinatları analiz edilerek haritalandırılmaktadır. Böylece istenen görsel ölçümler elde edilebilmektedir (Hansen & Pece, 2005; Majaranta & Bulling, 2014). Günümüzde ise bünyesinde göz bebeği ve korneal yansıma tekniğini birleştiren video tabanlı göz izleme yöntemleri özellikle tercih edilmektedir. Bu teknikte ışık kaynağının korneal yansıması, göz bebeğinin gözlem yerine bağlı olarak ölçülebilmektedir. Bu aşamada tipik olarak ilk Purkinje görselinin yeri belirlenmektedir ve sonrasında katılımcıların bakış noktasına ait ölçümleri uygun kalibrasyon işlemleriyle birlikte dikey düzlemsel bir yüzeye yerleştirilerek, zamansal, konumsal ve sayım odaklı görsel ölçümler elde edilebilmektedir (Duchowski, 2007; Goldberg & Kotval, 1999; Jacob & Karn, 2003; Knight, Horsley & Eliot, 2014; Lai et al., 2013; Liversedge, Paterson & Pickering, 1998; Liversedge & Findlay, 2000; Tobii Pro, 2019).

Göz İzleme Teknolojisi ve Eğitim Uygulamaları

Nöro-bilimsel bir temelde gerçekleştirilen görsel araştırmalar, özellikle görsel bilgi ve bu bilginin zihinsel süreçler üzerindeki etkisine odaklanmaktadır (Lai et al., 2013; Radach & Kennedy, 2004; Rayner, 1998, 2009). Göz izleme teknolojisi, gözlerin verdiği durumsal tepkiler ile bilişsel özellikler arasındaki ilişkilerin ortaya çıkartılmasında oldukça etkin bir rol üstlenmektedir (Mele & Federici, 2012). Tercih edilen bu tür bir teknolojik yöntemle birlikte, görsel süreçler ve ilgilenilen durumlar

hakkında birçok farklı bilişsel çıktıyla birlikte nesnel ve sayısal kanıtlar da elde edilebilmektedir (Duchowski, 2007; Ömur ve Görgülü Aydoğdu, 2017). Elde edilen kanıtlar ise savunma sanayi, sürücü/pilot davranışları, uçuş/muharebe simülasyonu, cevap/reaksiyon analizi ve silah kullanımı gibi askeri uygulamaların yanı sıra pazarlama veya reklam, web tasarımı, spor eğitimi, grafik veya sanal gerçeklik uygulamaları, istatistik, psikoloji ve eğitim bilimleri gibi birçok farklı uygulama alanında kendine yer bulmaktadır (Durna ve Arı, 2016a; Goldberg & Wichansky, 2003; Lai et al., 2013; Majaranta & Bulling, 2014; Mele & Federici, 2012; Ömur ve Görgülü Aydoğdu, 2017).

Güvenilir sayısal ölçümler vermesinden dolayı birçok farklı disiplinde sıklıkla tercih edilen bu yöntem, belirtilen çalışma alanlarının yanı sıra eğitim bilimleri araştırmalarında da oldukça etkili bir biçimde kullanılabilmektedir (Lai et al., 2013). Dolayısıyla özellikle bu yönde yürütülen araştırmalarda öğrencilerin kendi etkileşimlerinden yola çıkarak hayal gücünde oluşturdukları nesneler eğitim araştırmacıları için oldukça önemlidir. Çünkü yerleşmiş otomatik algılama eylemleri genel kavramsal anlayışlara dönüştüğünde bilişsel mekanizmanın açıklayıcısı olarak yorumlanabilmektedir (Shayan et al., 2017). Özellikle göz izleme yöntemiyle birlikte, görsel algı ve okuduğunu anlama gibi temel bilişsel özelliklere ilişkin görsel mekanikler gün yüzüne çıkartılabilmektedir ve böylece okuma, bilimsel algılama, görsel arama, okuryazarlık kavramları gibi bilgiyi işlemeyi içeren zihinsel etkinliklere yönelik önemli tanımlayıcı bilgiler elde edilebilmektedir (Goldberg & Helfman, 2011; Jacob & Karn, 2003; Lai et al., 2013; Liversedge & Findlay, 2000; Radach & Kennedy, 2004; Rayner, 1998, 2009; Rayner et al., 2006). Elde edilen bilgiler ise görsel algı, sosyal biliş, dilsel gelişim, matematiksel düşünme, nedensel ve bilimsel yargılama, problem çözme becerileri ve kavramsal bilginin gelişimi ve bunun gibi daha birçok farklı bilişsel çıktıya yönelik görsel birer kanıt niteliği taşımaktadır (Anderson, 2015). Bu konudaki öncül çalışmalar, aritmetik problemlerin çözümünde gerekli olan üst düzey bilişsel eylemleri belirleyebilmek amacıyla göz izleme yöntemini kullanmıştır (Hegarty, Mayer & Green, 1992). Güncel araştırmalar ise problem çözme stratejileri, multimedya öğrenimi ve gelişen okuryazarlık kavramları gibi karmaşık öğrenme süreçlerini açıklamaya odaklanmaktadır (Tsai et al., 2011; van Gog & Scheiter, 2010).

Öğrenme odaklı yürütülen görsel araştırmaların özellikle bilişsel bağlamda nesnel bilgiler sunması nedeniyle eğitim bilimcilerin ilgisinin bu alana yoğunlaştığı bilinmektedir (Rodrigues & Rosa, 2017; Shayan et al., 2017). Dolayısıyla göz izleme yönteminin, öğrenme amaçlı yürütülen eğitsel araştırmalarda yenilikçi bir araştırma yaklaşımı olarak kullanımı giderek artmaktadır. Nitekim bu yöntemle birlikte öğrenme çıktılarına yönelik birçok farklı boyut aydınlatılabilmektedir ve özellikle görsel işlem merkezinin aracılık ettiği öğrenme süreçlerinde, görsel bilginin beyinde nasıl işlendiğine yönelik zamansal, konumsal ve sayım odaklı görsel ölçümler elde edilebilmektedir (Lai et al., 2013; Radach & Kennedy, 2004; Rayner, 1998, 2009). Elde edilen ölçümler ise; bilgi işlem süreçleri, öğretim stratejilerinin etkileri, kavramsal gelişim, mevcut teorilerin yeniden incelenmesi, kullanılan öğrenme stratejilerinin etkileri, bireysel farklılıklar ve karar verme süreçleri gibi birbirinden farklı birçok öğrenme çıktısına yönelik görsel birer kanıt niteliği taşımaktadır (Lai et al., 2013).

Elde edilen bu kanıtlar öncelikli olarak bilgi işlem süreçlerine yönelik incelendiklerinde, gerçekleştirilen bilişsel gözlemlerin ilk hedefinin yeni kelimelerin kazanımı sırasında ortaya çıkan görsel tepkiler olduğu görülmektedir (Brandt-Kobe & Höhle, 2010; Brown-Schmidt, 2009; Grüter, Lew-Williams, & Fernald, 2012; Schmiedtová, 2011; Shatzman & McQueen, 2006). Buna göre gerçekleştirilen bilişsel gözlemlerle birlikte bağlamsal, anlamsal ve bellek faktörlerinin görsel arama veya nesne tanıma eylemlerini etkileme biçimlerine yönelik önemli görgül kanıtlar elde edilebilmektedir. Buna ek olarak yapılan görsel aramalar sırasında öğrencilerin dikkatlerinin nasıl dağıldığı veya bireysel olarak dikkatlerini nasıl kontrol edebildikleri ise özellikle bilgi işlem süreçlerine yönelik ortaya koyulabilmektedir (Beesley & Le Pelley, 2011; Castelano & Heaven, 2011; Goujon, Brockmole & Ehinger, 2012; Mou, Liu & McNamara, 2009; Tremblay, 2011). Görece daha temel öğrenme düzeyi üzerine yürütülen gözlemler ise öğrencilerin nesne temelli kategorileri öğrenebilme sürecini ele almaktadır (Blair, Watson & Meier, 2009; Goldinger, He & Papesch, 2009; Hsiao & Cottrell, 2008; Huestegge & Koch, 2012; Sekiguchi, 2011). Buna göre yüksek düzeyde öğrenmeler söz konusu olduğunda ise kavrama sırasındaki dikkat dağılımları, öğrenme veya problem çözme süreçlerindeki çalışma hedeflerine yönelik önemli bilgiler verebilmektedir (Bartolotti & Marian, 2012; Liu, Lai & Chuang, 2011; Schneider, Maruyama, Dehaene & Sigman, 2012).

Görsel bağlamda yürütülen bilişsel gözlemlerin bir diğer boyutu ise tercih edilen öğretim stratejilerinin ortaya çıkardığı görsel etkilerdir. Kavramsal gelişim veya daha iyi bir öğrenme desteği için çoklu ortamların nasıl tasarlanması gerektiğine yönelik ayrıntılı incelemelerin yapılabildiği bu süreçte; özellikle görüntü kontrolleri ve sunumlar, rehberlik, multimedya veya animasyon çalışmalarına yönelik görsel ipuçları toplanabilmektedir (Boucheix & Lowe, 2010; de Koning, Tabbers, Rikers & Paas, 2010; Lai et al., 2013; Stieff, Hegarty & Deslongchamps, 2011). Bu yönde yürütülen incelemeler ise metin veya grafiklerin anlaşılabilirliği ya da problem çözme süreçlerinin ortaya çıkartılabilirliği amacıyla tasarimsal gözlemlere odaklanmaktadır (Ariasi & Mason, 2011; Hegarty, Canham & Fabrikant, 2010). Böylece farklı öğrenme ortamları ile etkileşimlere giren öğrencilerin öğrenme durumlarına yönelik ayrıntılı görsel kanıtlar elde edilebilmektedir (Amadiou, van Gog, Paas, Tricot & Mariné, 2009; D'Mello, Olney, Williams & Hays, 2012). Elde edilen kanıtlar ise bireyselleştirilmiş öğrenme sistemi için gerekli olan tasarımlara yönelik değerli geri bildirimler sağlamaktadır (Lai et al., 2013). Stratejik bağlamda yapılan bilişsel gözlemlerin bir diğer boyutu da tercih edilen öğrenme stratejilerinin bilişsel etkilerinin ne olduğudur. Buna göre öğrencilerin metinsel, grafiksel veya mekânsal bilgileri nasıl işledikleri, alana özgü oluşturulan çoktan seçmeli testlerde olduğu gibi karmaşık görevlerdeki sorunları nasıl çözdükleri, çok katmanlı becerilerdeki öğrenme görevlerini nasıl gerçekleştirdikleri ve yaptıkları hatalarla nasıl yüzleştikleriyle ilgili bağlamsal ve görsel kanıtlar özellikle bilişsel gözlemlerle birlikte ortaya koyulabilmektedir. Böylelikle çeşitli öğrenme ve problem çözme görevlerinde ortaya çıkartılan bilişsel eylem dizilerinin önemi de vurgulanabilmektedir (Guérard, Tremblay & Saint-Aubin, 2009; Lai et al., 2013; Lee & Anderson, 2001; Miwa et al., 2011; Smerecnik et al., 2010; Tsai et al., 2011; Wills, Lavric, Croft & Hodgson, 2007).

Genel olarak kategori öğrenimine, öğrenmede görsel arama süreçlerine, dil ve karmaşık görevlerdeki beceri öğrenimine yönelik bilgiler sunan kuramsal incelemeler ise sıklıkla öğrencilerin temel öğrenme seviyelerini yansıtmaktadırlar (Blair, Watson, Walshe & Maj, 2009; Hout & Goldinger, 2012; Jones & Kaschak, 2012; Lai et al., 2013; Rehder, Colner & Hoffman, 2009; Whitford & Titone, 2012). Oysaki bireysel farklılıklara ait incelemeler çoğunlukla kavramsal gelişim veya dil öğrenimi gibi üst düzey bilişle ilgili bilgiler vermektedir. Buna göre öğrencilerin

geçmişten getirdikleri dilsel deneyimleri, alan bilgileri, geçmiş deneyimleri ve yaş düzeyleri, bireysel farklılıkların belirlenmesindeki en önemli etkenlerdir (Bartolotti & Marian, 2012; Grüter et al., 2012; Kim & Rehder, 2011; Lai et al., 2013; Tremblay, 2011; Tsai et al., 2011; Sekiguchi, 2011). Öte yandan farklı yaş veya bilgi birikimine sahip öğrencilerin, edindikleri bilgileri karar verme amaçlı kullanım biçimlerinin nedensel akıl yürütme kapsamında incelenmesi ise bu sürecin bir diğer boyutunu oluşturmaktadır. Buna göre sahip olunan bilgilerin öğrenme odaklı sürdürülen bağlamsal görevlerdeki veya bir seçim görevi sırasında yapılan tercihlerdeki kullanım biçimleri özellikle psikometrik bağlamda önemli kanıtlar sunmaktadır (Lai et al., 2013; Renkewitz & Jahn, 2012; Roderer & Roebbers, 2010).

Sonuç olarak görsel eylemlere ait bağlamsal ölçümler öğrenme odaklı incelendiklerinde, öğrenme stratejileri ve karar verme süreçleri haricinde araştırılan tüm öğrenme temaları içerisinde en yaygın olarak kullanılan görsel ölçümlerin zamana yönelik olduğu görülmektedir. Bunu sayım odaklı ölçümler takip etmektedir ve her iki görsel ölçümünde görece niceliksel bir kullanım alanına sahip olduğu belirtilmektedir. Diğer taraftan konumsal olarak elde edilen görsel ölçümlerin ise öğrenme stratejileri ve karar verme süreçlerine yönelik gözlemler için oldukça uygun olduğu ifade edilmektedir. Çünkü bu iki tema özellikle üst-bilişsel becerileri içermektedir ve bu becerilerin ölçülebilmesi odaklanma konumlarının analizi veya daha karmaşık gözlemlerin işe koşulması gerektirmektedir. Dolayısıyla belirli çalışma alanlarına yoğunlaşan görsel çalışmalar yerine farklı araştırma alanları veya farklı görsel ölçümlere odaklanılması eğitim bilimlerinde yürütülen araştırmalar için oldukça önemlidir. Çünkü elde edilen zamansal, konumsal ve sayım odaklı görsel ölçümlerle birlikte özellikle psikometrik açıdan zengin görsel indeksler (ölçümler) oluşturulabilmektedir (Duchowski, 2007; Goldberg & Kotval, 1999; Jacob & Karn, 2003; Knight, Horsley & Eliot, 2014; Lai et al., 2013; Liversedge, Paterson & Pickering, 1998; Liversedge & Findlay, 2000; Tobii Pro, 2019).

Görsel Ölçümler ve Psikometrik Özellikleri

Gözlerin verdiği durumsal tepkiler ile bilişsel süreç bileşenleri arasındaki ilişkinin ortaya çıkartılmasında oldukça önemli bir yere sahip olan görsel ölçümler; ilk olarak zaman odaklı incelendiklerinde, gerçekleştirilen gözlemlerin belirli ilgi alanlarına harcanan süreye ilişkin ayrıntılı görsel indeksler sundukları ve bilişsel

işlemle ilgili “ne zaman?” ve “ne kadar süreyle?” sorularına cevap oluşturdukları belirtilmektedir (Clinton, Cooper, Michaelis, Alibali & Nathan, 2017; Just & Carpenter, 1976a, 1976b, 1980; Lai et al., 2013; Liversedge, Paterson & Pickering, 1998; Mele & Federici, 2012; Rayner, 1998, 2009; Rayner et al., 2006). Diğer taraftan görece niceliksel bir kullanım alanına sahip olan ve özellikle de sıklık temelinde yürütülen gözlemlerden elde edilen sayım odaklı görsel ölçümlerin ise, özellikle verilen durumsal tepkiler özelinde ilgilenilen görsel malzemenin önemine yönelik çok yönlü görsel indeksler sundukları ifade edilmektedir (Lai et al., 2013). Bunların yanı sıra konumları, mesafeleri, yönleri, sekansları ve uzamsal düzenlemeyi içeren konumsal ölçümlerin ise, bilişsel işlemle ilgili “nerede?” ve “nasıl?” sorularına cevap oluşturdukları ve göz hareketlerinin uzaysal konumlarına ilişkin duyarlı görsel indeksler sundukları ifade edilmektedir. Dolayısıyla görsel arama ve seçici süreçlerin görsel algılardaki kontrolünü ortaya koyabilmek amacıyla konumsal göz hareketleri ve tarama davranışlarının ölçülebilmesi önem kazanmaktadır (Liversedge & Findlay, 2000).

Durumsal tepkilere ait görsel ölçümler. Zamansal, konumsal ve sayım odaklı olarak elde edilen görsel ölçümler bağlamsal olarak incelendiklerinde, bu ölçümlerin tanımlanan ilgi alanlarında yapılan odaklanmalara ve bu alanlara gerçekleştirilen ziyaretlere yönelik bağlamsal ölçümler sundukları ve elde edilen bu ölçümlerle birlikte bu bölgelerde gerçekleşen durumsal tepkilere yönelik ayrıntılı görsel indekslerin (ölçümlerin) oluşturulabildiği görülmektedir (Duchowski, 2007; Goldberg & Kotval, 1999; Jacob & Karn, 2003; Lai et al., 2013; Liversedge, Paterson & Pickering, 1998; Liversedge & Findlay, 2000; Tobii Pro, 2019). Buna göre uzamsal olarak dağılmış bilgileri görsel olarak kodlama becerimizle yakından ilişkili olan odaklanma süreci, gerçekleştirilen bilişsel işlemlere yönelik çok yönlü göstergeler sunmaktadır. Odaklanmanın bulunduğu bölgenin özellikle işlenen bilgiye yönelik görsel bir kanıt oluşturduğu ve aynı bölgeye gerçekleştirilen çok sayıdaki tekil odaklanmaların karşılaşılan bir nesnenin anlaşılmasındaki kararsızlığın bir göstergesi olduğu ifade edilmektedir (Bayazıt, 2013; Jacob & Karn, 2003; Just & Carpenter, 1976a, 1976b, 1980). Dolayısıyla odaklanma süresinde yaşanan uzunluğun, karşılaşılan nesnelerin işlenmesinde yaşanan güçlüğü bir göstergesi olduğu, aynı zamanda bu ölçümlerin ilgilenilen bölgelerden bilgi elde etmenin zorluğuna dair görsel birer kanıt oluşturdukları belirtilmektedir. Dolayısıyla

odaklanma süresinin uzunluğu bu bölgelerden elde edilen bilgilerin anlaşılmasının zor olduğunu ve/veya daha fazla bilişsel çaba gerektirdiğini gösterirken, bu sürenin kısa olması ise ilgilenilen bölgelerden elde edinilen bilgilerin anlaşılmasının daha kolay olduğunu göstermektedir (Akçay ve Altun, 2019; Bayazıt, 2013; Just & Carpenter, 1976a, 1976b, 1980; Liversedge, Paterson & Pickering, 1998; Majooni, Masood & Akhavan, 2016; Schwonke, Berthold & Renkl, 2009).

Bu kapsamda tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen toplam odaklanma süreleri karşılaşılan nesnelerin işlenmesinde yaşanan güçlüklerle ilişkilendirilirken, bu ölçümler aynı zamanda ilgilenilen bölgeye yönelik görsel dikkat miktarını da vermektedirler. Bu bağlamda belirtilen ilgi alanlarından elde edilen ortalama odaklanma süreleri, ilgilenilen metnin zorluk düzeyi ile ilişkilendirilirken, ilk odaklanmaya kadar geçen süreler ve ilk odaklanma süreleri ise, ilgilenilen bölgelerde yer alan bilgilerin seçilmesi ve/veya düzenlenmesiyle ilişkilendirilmektedirler. İlk odaklanmaya kadar geçen süreler ve ilk odaklanma süreleri aynı zamanda bilgiye ulaşma sürelerine yönelik görsel birer kanıt da oluşturmaktadır (Akçay ve Altun, 2019; Bayazıt, 2013; Just & Carpenter, 1976a; Liu, 2014; Liversedge, Paterson & Pickering, 1998; Majooni, Masood & Akhavan, 2016; Negi & Mitra, 2020; Rayner, 1998, 2009; Rayner et al., 2006; Scheiter & Eitel, 2015; Scheiter & Eitel, 2017; Schwonke, Berthold & Renkl, 2009; Underwood, Hubbard, & Wilkinson, 1990; van Meeuwen et al., 2014). Bununla birlikte tanımlanan ilgi alanlarına gösterilen önem düzeyi ile ilişkilendirilen odaklanma sayıları ise bilişsel yük değeri olarak değerlendirilirken, aynı zamanda ilgilenilen bölgeye gösterilen dikkat sonrasında edinilen bilginin işleme düzeyi olarak da görülmektedirler. Dolayısıyla ilgilenilen bölgelerde yürütülen arama görevlerindeki odaklanma sayılarının artmasının, aynı zamanda bu görevlerde etkisiz bir arama süreci geçirildiğinin de bir göstergesi olduğu ifade edilmektedir (Akçay ve Altun, 2019; Bayazıt, 2013; Goldberg & Kotval, 1999; Jarodzka, Janssen, Kirschner & Erkens, 2015; Lai et al., 2013; Scheiter & Eitel, 2017; Tabbers, Paas, Lankford, Martens & van Merriënboer, 2008; Poole, Ball & Phillips, 2005).

Diğer yandan tanımlanan ilgi alanlarında yapılan ilk odaklanmadan, bu alanlarda yapılan son odaklanmanın sonuna kadar geçen süre içerisinde gerçekleştirilen görsel eylemler olarak tanımlanan ziyaretler ise, yürütülen bilişsel işlemlere yönelik çok yönlü göstergeler sunmaktadırlar (Tobii Pro, 2019).

Tanımlanan ilgi alanlarında gerçekleşen odaklanmaların bulunduğu bölgelere geri dönüp tekrar bakma sayısını ve/veya bu bölgelerdeki dikkat yoğunluğunu veren ziyaret sayılarının, bilhassa ilgilenilen bölgelere verilen önem düzeyi ile ilişkilendirildiği görülmektedir. Bununla birlikte tanımlanan ilgi alanlarındaki belirli bir nesne ya da bir görsele bakma süresi olarak tanımlanan ziyaret sürelerinin ise ilgilenilen bölgelerdeki anlama ve/veya kavrama eksikliğiyle ilişkilendirildiği gözlenmektedir ki, bu türden bir eksikliğin yaşanması durumunda, özel olarak bu bölgelere yoğunlaşmış uzun ve tekrarlı ziyaretlerin gerçekleştirilebileceği öngörülmektedir (Lai et al., 2013; Saleem, Straus & Napolitano, 2021; Tobii Pro, 2019). Nitekim tekrarlı ziyaretlerden elde edilen ziyaret sayılarının, istemsizce yapılan odaklanmalardan sonra bilinçli olarak yürütülen bilgi edinme sürecinin bir göstergesi olduğu düşünülürken, ziyaret sürelerinin uzunluğuna ait toplam ve ortalama değerlerin ise doğal olarak anlama ve/veya kavrama eksikliğinin bir göstergesi olduğu düşünülmektedir (Akçay ve Altun, 2019; Klein et al., 2020; Saleem, Straus & Napolitano, 2021; Scheiter & Eitel, 2017). Öte yandan görsel olarak yoğunlaşılacak bölgelerin özellikle bakış verileri kullanılarak renklendirilmesi ile elde edilen sıcaklık haritalarının ise, yoğunlukla bölgeler arası görsel yönelimleri gözlemleyebilme fırsatı sundukları ifade edilmektedir (Bayazıt, 2013; Tobii Pro, 2019).

Karar verme süreçleri ve görsel ölçümler. Göz hareketleri ve karar verme süreçleriyle ilgili literatürde, bireylerin dikkatlerini özellikle seçmeyi düşündükleri ve bireysel olarak kendilerine çekici gelen seçeneklere doğru yönelttikleri iyi bilinen bir gözlem haline gelmiştir (Glaholt, Wu & Reingold, 2009, 2010; Glaholt & Reingold, 2009a, 2009b, 2011; Krajchich & Rangel, 2011; Pieters & Warlop, 1999; Schotter, Berry, McKenzie & Rayner, 2010; Simion & Shimojo, 2006). Bu etki "önyargılı bakış etkisi" veya "aşamalı bakış etkisi" olarak bilinmektedir ve ilk olarak Shimojo vd. (2003) tarafından, karar sürecinin son bölümünde (yani motor tepkisinden iki saniye önce) ve iki seçenekli bir seçim görevinin sonunda karar verilen seçeneğe doğru artan bir dikkat kayması olarak tanımlanmıştır. Buna göre karar verilen seçeneğe doğru gerçekleşen bu kaymalar, çeşitli karar verme durumları için oldukça istikrarlı birer olgudurlar. Bu sebeple oluşan bu kaymaların veya bakış açısının, bilinçli bir biçimde verilen karardan hemen sonra meydana geldiği, dolayısıyla sadece motor yanıtının programlanmasını yansıttığı varsayılabilir (Lindner et al., 2014). Ancak

yapılan son çalışmalar, önyargının kararın açıklanmasından önce önemli bir süre boyunca gerçekleştiğini ve verilen yanıtlarla ilgili yapılan bu tür basit açıklamaların reddedilebileceğini göstermektedir (Glaholt & Reingold, 2009a, 2009b, 2011; Simion & Shimojo, 2006). Dolayısıyla belirli bilişsel süreçlerin önyargılı bakış etkisinin incelenmesiyle ortaya çıkartılabileceği düşüncesi teorik açıdan hala açık bir sorudur (Lindner et al., 2014).

Glaholt vd. (2009), bireylerin karar verme görevlerindeki seçeneklere ait öznel tercihlerini, yalnızca bakış parametrelerine dayalı olarak tahmin etme potansiyelini değerlendirmek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, yapılan öznel tercihler ve odaklanma indeksleri arasında yüksek düzeyde pozitif korelasyonlar hesaplamıştır (tüm uyaranların yanı sıra uyaranların tekil özellikleri için ve hatta kişi düzeyinde bile). Dolayısıyla karar verme süreci boyunca ölçülen odaklanma sürelerinin tümünde, özellikle seçilen ya da daha fazla tercih edilen seçeneklere ilişkin gözlenen sürelerin görece daha uzun olduğu görülmektedir. Buna ek olarak verilen seçim kararının duyurulmasından hemen önce özellikle de iki saniyelik bir sürede elde edilen bakış ölçümlerine ait olasılık hesaplamaları ile birlikte, farklı tercih seviyelerine sahip seçenekler özelinde hangi seçeneğin daha ayırt edici olduğuna ilişkin önemli ipuçları da elde edilebilmektedir (Glaholt, Wu & Reingold, 2009; Lindner et al., 2014). Bee, Prendinger, Nakasone, Andr ve Ishizuka (2006), insan-bilgisayar etkileşimi özelinde yürüttükleri araştırmalarında, iki seçenekli seçim görevlerinde yer alan potansiyel seçimlerin %81'ini doğru sınıflandırarak önyargılı bakış etkisini yüksek bir tutarlılıkta ortaya koymuştur. Ellis, Glaholt ve Reingold (2011) ise, bilişsel olarak farklı seçim bileşenlerine sahip problem çözme görevlerinde gerçekleşen göz hareketlerinin, öğrencilerin motor tepkisinden önce hatta öznel çözüm farkındalığından bile önce, bilişsel bir problemin çözüm anlayışını ortaya koyabildiğine dair kanıtlar elde etmişlerdir. Belirtilen bu niteliklerin tümü birlikte ele alındığında, bağlamsal görevlerde oluşan göz hareketleri ile karar verme süreçlerinde yer alan seçenek tercihlerinin büyük ölçüde ilişkili olduğu görülmektedir (Lindner et al., 2014).

İlgili Araştırmalar

Çoktan seçmeli testler, öğrencilerin akademik başarıları değerlendirmek için kullanılan oldukça önemli bir sınav şeklidir. Bununla birlikte, çoktan seçmeli test soruları hakkındaki klasik değerlendirme ölçütleri (doğruluk oranı gibi) yalnızca nihai seçimin doğruluğunu göz önünde bulundurur; ancak bu testler, test alan kişilerin soruları çözme süreçlerini göz ardı etmektedir. İlgili literatürde belirli bir test sorusuna yönelik bilişsel ilerlemeyi açıklamak için göz izleme yönteminin kullanıldığı görsel dikkat incelemeleri mevcuttur. Ancak çoktan seçmeli testin tamamına ilişkin dikkat temelli değerlendirme çalışması çok azdır (Liu, Yu, Fan, Xu & Tian, 2017).

Tai, Loehr ve Brigham (2006), göz izleme yönteminin üç bilim dalında (biyoloji, kimya ve fizik) farklı derecelerde bilgi ve uzmanlığa sahip olan bir grup bireyin problem çözme davranışları arasındaki farklılıkları ortaya çıkartabilme kapasitesini araştırmıştır. Tümü fen bilgisi öğretmen adayı olan altı katılımcının, 18 maddelik çoktan seçmeli bir testi tamamlarken göz hareketlerini izlemişler ve kaydetmişlerdir. Verilerin analizi sonrasında, bilim dallarındaki farklı bakış açıları veya benzer bilim geçmişine sahip katılımcılar arasındaki benzerlikler veya farklılıkları ortaya koymuştur.

Solheim ve Uppstad (2011) çalışmalarında, test puanlarına dayanarak yapılan çıkarımların nasıl doğrulanacağına dair sürekli olarak gerçekleşen metodolojik düşünme ihtiyacını ele almışlar ve yürütülen geçerlik çalışmaları kapsamında uygulanan okuma testlerine ilişkin göz izleme yönteminin potansiyelini incelemişlerdir. Bu amaçla öğrencilerden çok boyutlu bir metinle ilgili soruları okumalarını ve cevaplandırmalarını istemişlerdir. Metodolojik düşüncelerin vurgulandığı bu süreçte, anlama puanları ile ilişkilendirilen görsel dikkat ölçümleri, bir metnin ilk kez okunması sırasında ya da metinle ilgili soruları cevaplarken metnin yeniden okunması sırasındaki gözlemlerden elde edilmiştir. Metodolojik bağlamda yürütülen bu gözlemlerin, göz izleme yönteminin geleneksel kullanım biçiminin genişletebilmesine olanak sağlayabileceği düşüncesi ön plana çıkmaktadır (Solheim & Uppstad, 2011).

Tsai vd. (2011) çalışmalarında, çoktan seçmeli bir bilim problemini çözerken öğrencilerin görsel dikkatini inceleyebilmek amacıyla göz izleme yöntemini kullanmıştır. Katılımcıların yanıtları ve görsel dikkatleri bir göz takip cihazıyla

kaydedilerek tüm görev boyunca katılımcılardan yüksek sesle düşünceleri istenmiştir. Seçilen ve reddedilen seçenekler ile ilgili ve ilgisiz faktörler arasındaki odaklanma sürelerini karşılaştırmak içinse t-testi ve etki büyüklüğü analizi gerçekleştirilmiştir. Verilen yanıtlarını çözümleyebilmek içinde içerik analizi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, resim temelli çoktan seçmeli bir bilimsel problemi çözerken, öğrencilerin genel olarak seçilen seçeneklere reddedilen alternatiflerden daha fazla dikkat ettiğini ve ilgisiz faktörlere göre ilgili faktörleri incelemek için daha fazla zaman harcadıklarını göstermiştir. Buna ek olarak, testten başarılı olanlar daha çok ilgili faktörlere odaklanırken, başarısız olanlar sorunun çözümü ile ilgili faktörleri tanımakta zorluk yaşamıştır.

Nugrahaningsih, Porta ve Ricotti (2013), öğrencilerin çoktan seçmeli testlerde doğru cevabı ararken göstermiş oldukları görsel davranışları incelemeyi amaçladıkları çalışmalarında, dört farklı grafiksel çözümü bulunan bir geometri probleminin analizine odaklanmıştır. Toplanan deneysel veriler, başarılı öğrencilerin kendi aralarındaki gizli benzerliklerinin tespit edilmesine olanak sağlamıştır. Bununla birlikte elde edilen görsel veriler, verilen cevaplar ile katılımcıların performansı arasında oluşan (özellikle mevcut seçenekleri izlemek için harcanan zaman ya da en makul iki seçenek arasında yapılan göz gezdirmeler açısından) anlamlı ilişkilerin ortaya çıkartılabilmesine zemin hazırlamıştır. Buna göre elde edilen bu sonuçlarla birlikte, öğrenme süreçlerinin daha iyi anlaşılması sağlanarak değerlendirme görevlerine ilişkin bağlamsal tasarımlar iyileştirilebilecektir (Nugrahaningsih et al., 2013).

Bayazıt (2013), soru çözme sürecini inceleyerek, bu sorulara verilen cevapların yordanmasında kullanılabilecek göz hareketi ölçümlerinin neler olduğunu belirlemeyi amaçladığı çalışmada, 16 çoktan seçmeli test maddesini çevrimiçi olarak üniversite öğrencilerine uygulamıştır. Elde edilen sonuçlar maddelerin testteki biçimleri değiştiğinde başarının ve sınavda harcanan sürenin de değiştiğini göstermiştir. Bunun yanı sıra elde edilen bu sonuçlarla birlikte, grafik biçiminde uygulanan maddelere ait odaklanma sürelerinin, metin biçiminde uygulanan maddelere göre daha fazla olduğu bilgisine de ulaşılmıştır. Ayrıca toplanan tüm ölçümlerde, bağlam içeren maddeler ve içermeyen maddeler arasında anlamlı farklar da tespit edilmiştir.

Lindner, Eitel, Strobel ve Köller (2017), çoktan seçmeli test maddelerine yerleştirilen resimlerin öğrencilerin madde çözme davranışını nasıl etkilediğini anlamak için kendilerinde sunulan maddelerde herhangi bir resim olsun ya da olmasın soruları çözen öğrencilerin göz hareketlerini kaydetmişlerdir. Elde edilen sonuçlar, öğrencilerin resme odaklanma sürelerinin, ilgili metni okumak için harcanan zamandan daha az olduğunu göstermiş, ayrıca resimli maddelerde bulunan çeldiricilere ait gözlemlerde odaklanma süreleri daha az olan öğrencilerin, genel olarak uygulanan testlerden daha yüksek puan aldıklarını ortaya çıkarmıştır. Bakış olasılıklarına ilişkin gerçekleştirilen analizler ise, karşılaşılan bir test maddesinde ilk olarak bu maddede bulunan resmin dikkat çektiğini, bundan hemen sonra ise maddeye ilişkin çözümün gerçekleştiğini ortaya koymuştur. Dolayısıyla testlerde bulunan resimlerin öğrencilerin performansını artırdığı; çünkü bu resimlerin zihinsel iskeleler olarak hizmet edebildiği, bu durumda anlama ve karar verme süreçlerini destekleyebileceği belirtilmektedir (Lindner et al., 2017).

Liu vd. (2017) gerçekleştirdikleri çalışmalarında, bir grup öğrencinin görsel verilerini, çoktan seçmeli sorulardan oluşan çevrimiçi bir testle ölçmüşlerdir. Belirlenen ilgi alanları (AOI) üzerindeki sabitleme süreleri ve bakış dizileri kaydetmişler ve incelemişlerdir. En zor soru üzerine yaptıkları vaka incelemesi, akademik düzeyleri farklı olan katılımcıların göz hareketleri arasındaki büyük farklılıkları ortaya koymuştur. Yürütülen bu tür gözlemlerde ise, öğrencilerin test performanslarını, odaklandıkları doğru seçeneklere ait sapma miktarıyla birlikte değerlendirebilmek için yenilikçi bir ölçme anlayışı olarak Görsel Dikkat Destekli Skor'u (VAS) önermişlerdir. Elde edilen deney sonuçları ise bizlere, bu ölçümlerin testi alan öğrencilerin bakış hareketlerine ait farkın belirlenmesinde oldukça etkili olduklarını göstermektedir (Liu et al., 2017).

Saß, Shütte ve Lindner (2017) çalışmalarında, akademik başarıların değerlendirildiği çoktan seçmeli testlerde yer alan bütünleşme yardımcılarının (yani işaretler) ve farklı grafik gösterimlerinin öğrenciler üzerindeki etkisinin nasıl gerçekleştiğini belirlemeye odaklanmıştır. Metin-resim bütünleşme teorilerine dayanarak oluşturulan çoktan seçmeli 12 madde üzerinden öğrencilerin göz hareketlerini kaydetmişlerdir. Sonuçlar, bütünleşik olmayan bir biçimde uygulanan maddelerin, bütünleşik bir biçimde sunulduklarında öğrencilerin daha yüksek test puanları elde ettiklerini göstermiştir; ancak bu durum sadece diyagramlar için

geçerlidir. Ayrıca elde edilen göz hareketi verileri, öğrencilerin bütünleşik olmayan biçime göre bütünleşik biçimde sunulan maddelerdeki grafik sunumlarına daha uzun baktıklarını ortaya koymuştur. Bunun yanı sıra bütünleşik biçimde sunulan maddelerdeki diyagramlara bakma davranışı ile akademik başarı arasındaki ilişkiler de yapılan bu çalışmayla ortaya çıkartılmıştır (Saß et al., 2017).

Berzak, Katz ve Levy (2018), okuma sırasında göz hareketlerinin davranışsal izlerini kullanan öğrencilerin ikinci dil yeterliliğini belirlemek için yürüttükleri çalışmalarında, öğrencilerin okuma sırasındaki bakış modellerinin ana dili İngilizce olanlara ne kadar benzediğini yansıtan ve görsel bir temeli bulunan İngilizce yeterlilik puanlarını incelemişlerdir. İncelenen bu puanlar ise standartlaştırılmış İngilizce yeterlilik testleri ile güçlü bir ilişki göstermiştir. Dolayısıyla bakış eylemlerine ait ölçümlerin, performansa ilişkin elde edilen test sonuçlarını doğru bir şekilde tahmin etmek için kullanılabileceği ve katılımcılara; diğer okuyucuların göz izleme verilerine sahip bir dizi cümle sunulduğunda, test sonuçlarına ilişkin güçlü bir performansın gözlenebileceği belirtilmektedir (Berzak et al., 2018).

Bölüm 3

Yöntem

Araştırmanın bu bölümünde, yürütülen bu araştırmanın türüne, çalışma gruplarına, veri toplama sürecine, veri toplama araçlarına ve verilerin analizine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Araştırmanın Türü

Çoktan seçmeli testlerden elde edilen görsel ölçümler ile bu testlere ait test ve madde istatistikleri arasındaki ilişkilerin incelenmesini hedefleyen bu araştırma; nicel araştırma yaklaşımlarından, korelasyonel araştırma yöntemine göre yapılandırılmıştır (Creswell, 2012; Fraenkel, Wallen & Hyun, 2012). Korelasyonel araştırmalar iki veya daha fazla değişken arasında ilişkiyi ortaya çıkarmak amacıyla yürütülen araştırmalardır. Ancak korelasyonel araştırmalar bazen tanımlayıcı bir araştırma biçimi olarak da ifade edilebilirler; çünkü değişkenler arasında var olan ilişkileri tanımlayarak önemli olguları anlamamıza yardımcı olurlar (Fraenkel et al., 2012). Korelasyonel araştırmaların bir diğer avantajı da daha akıllı tahminlerde bulunmamıza katkı sağlamalarıdır. İki değişken arasında yeterli büyüklükte bir ilişki varsa, bir değişken üzerindeki puanın bilinmesi durumunda, diğer bir değişken üzerindeki bir puanın tahmin edilmesi mümkün hale gelmektedir. Ancak korelasyonel araştırmaların kendi içinde ve sonuçlarında neden ve sonuç ilişkisi oluşturmadığını da vurgulamak kullanılan yöntem açısından doğru olacaktır (Creswell, 2012).

Araştırmanın Çalışma Grupları

Araştırma kapsamında ortaokul 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin başarı düzeylerini belirleyebilmek amacıyla çoktan seçmeli başarı testinin geliştirilmesi ve geliştirilen bu teste verilen cevaplama tepkilerinin giyilebilir göz takip cihazı ile ölçülmesi hedeflenmiştir. Bu nedenle tüm süreç iki farklı çalışma grubu üzerinden yürütülmüştür.

1. Çalışma Grubu. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nin geliştirilmesi özelinde planlanan deneme uygulaması ve akabinde gerçekleştirilen geçerlik-güvenirlik çalışmaları, KTK'nın gruba bağımlılık sorununun en aza indirgenebilmesi amacıyla

ülkemizin 81 farklı il ve ilçesinde öğrenim gören toplam 4848 ortaokul 8. sınıf öğrencisi üzerinden yürütülmüştür.

2. Çalışma Grubu. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nin nihai formuna ait uygulama verileri ile bu testin uygulanması esnasında göz takip cihazı ile elde edilen görsel veriler arasındaki ilişkileri belirleyebilmek amacıyla 2. çalışma grubundan elde edilen ölçümler kullanılmıştır. Korelasyonel çalışmalar için minimum kabul edilebilir örneklem büyüklüğünün 30'dan küçük olamayacağı birçok araştırmacı tarafından kabul edilmektedir. 30'dan küçük bir örneklemde elde edilen verilerin hatalı ilişki derecesi verebileceği, 30'dan büyük örneklem ise anlamlı sonuçlar vermesinin daha olası olduğu ifade edilmektedir (Fraenkel et al., 2012). Bunun yanı sıra korelasyon katsayısında en az .30 birim tespit edebilmek için minimum örneklem büyüklüğünün 56 olması gerektiği önerilmektedir (Bujang & Baharum, 2016). Korelasyonel araştırmalarda sıklıkla tercih edilen regresyon analizlerinde, özellikle vakaların bağımsız değişkenlere oranlarının mantıklı olması gerektiği, aksi halde elde edilen çözümlerin mükemmel fakat anlamsız çıkabileceği ifade edilmektedir (Tabachnick & Fidell, 2015). Khamis ve Kepler (2010), k bağımsız değişken sayısını ifade etmekle birlikte, güvenirlik ölçütünü temele alarak $n \geq 20+5k$ formülünü önermektedirler ve çoklu regresyon analizi özelinde bu formülle hesaplanan değer minimum örneklem büyüklüğü olarak kabul edilebileceğini ifade etmektedirler. Buradan hareketle, var olan sınırlılıklar ve belirtilen öneriler dikkate alınarak 2. çalışma grubunun örneklem büyüklüğü 60 kişi olarak belirlenmiştir.

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen gözlemlerden elde edilen görsel verilerin tümü, T.C. Denizli İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı resmi ve özel liselerin 9. sınıfında öğrenim gören, 30'u kız ve 30'u erkek öğrenci olmak üzere gözlük kullanmayan öğrencilerden seçilen toplam 60 öğrenci üzerinden toplanmıştır. Uygulamaya katılan öğrencilere ilişkin bilgilere Tablo 1'de yer verilmiştir.

Tablo 1

Sekizinci Sınıf Başarı Testi Uygulamasına Katılan Öğrencilere İlişkin Bilgiler

Okul türü	Kız	Erkek	Toplam
Denizli Gelişim Koleji	5	9	14
Erbakır Fen Lisesi	18	17	35
Lütfi Ege Anadolu Lisesi	4	—	4
Mustafa Kaynak Anadolu Lisesi	3	4	7
Toplam	30	30	60

Tablo 1 incelendiğinde, araştırma kapsamında elde edilen verilerin, 3'ü resmi, 1'i özel lise olmak üzere toplam 4 lisede öğrenim gören 60 öğrenci üzerinden toplandığı görülmektedir.

Uygulama sürecine katılan öğrencilerin göz hareketlerine ilişkin verileri toplayabilmek amacıyla kullanılan giyilebilir göz takip cihazı da teknik olarak katılımcılardan saniyede en az 100 örneklem alabilmektedir. Bakış örnekleme (gaze samples) olarak isimlendirilen bu süreçte, gerçekleştirilen gözlemlerin etkililiği her bir katılımcı özelinde yüzdelik değer olarak hesaplanabilmektedir (Tobii Pro, 2019). Dolayısıyla uygulama sürecine katılan her bir öğrencinin bakış örnekleme yüzdelik değerlerine göre ayrı ayrı incelenmiştir. Bu incelemelerden sonra öğrenciler arasındaki en düşük bakış örnekleminin .71, en yüksek bakış örnekleminin .99 olduğu görülmüştür. Uygulama sürecine katılan toplam 60 öğrenciye ait bakış örneklemeleri ortalaması ise .90 olarak hesaplanmıştır.

Veri Toplama Süreci

Araştırma kapsamında ilk olarak Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nin nihai formunun oluşturulmasına odaklanılmış ve bu amaçla ortaokul 8. sınıf öğrencilerine ulaşılmıştır. Ulaşılan bu öğrencilere Liselere Geçiş Sistemi (LGS) merkezi sınavlarında yer alan Türkçe, matematik ve fen bilimleri derslerine ait kazanımları ölçme amacı güden ve her bir alt testin 20 çoktan seçmeli test maddesinden oluştuğu, toplamda ise 60 maddeden oluşan Sekizinci Sınıf Başarı Testi deneme formu uygulanmıştır. Sonrasında bu uygulamadan elde edilen sonuçlar üzerinde KTK temel alınarak geçerlik-güvenirlik çalışmaları yürütülmüştür. Ancak bu esnada ortaya çıkan COVID-19 küresel salgını, yüz yüze yapılacak LGS merkezi sınavlarının kapsamının daraltılmasına neden olmuştur. Ortaya çıkan bu yeni gelişmeye paralel olarak Sekizinci Sınıf Başarı Testi deneme formu, Türkçe, matematik ve fen bilimleri alanında uzman kişilerce kapsam odaklı olarak yeniden incelenmiş ve bu incelemelerden sonra daralan bu yeni kapsamın dışında kaldığına karar verilen 30 madde testten çıkartılarak nihai form oluşturulmuştur. Oluşturulan bu nihai formun uygulanması kapsamında T.C. Pamukkale Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etiği Kurulundan ve T.C. Denizli Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğünden resmi izin belgeleri alınmıştır. Alınan bu resmi izin belgeleri sırasıyla EK-B ve EK-C'de sunulmuştur.

Bir sonraki aşamada, Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nin nihai formuna yönelik planlanan uygulama, salgından ötürü örgün eğitime ara verilmesi nedeniyle T.C. Denizli İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı resmi ve özel liselerin 9. sınıfında öğrenim gören ve gözlük kullanmayan öğrencilerden seçilen toplam 60 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Gerçek sınıf ortamında ve yüz yüze gerçekleştirilen 40 dakikalık bu uygulamalar esnasında öğrenciler Tobii Pro Glasses 2 giyilebilir göz takip cihazını kullanmıştır. Göz takip cihazının kullanımından hemen önce öğrencilere tek bir nokta kalibrasyonu yapılmış ve sonrasında bu öğrencilerin bakış alanlarına ilişkin video kayıtları alınmıştır. Toplanan bu kayıtlar daha sonra Tobii Pro Lab analiz programı ile çözümlenmiş ve sonrasında başarı testi uygulamasına ilişkin sonuçlarla birlikte sınava giren öğrencilerin cevaplama tepkilerine yönelik görsel veriler elde edilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Başarı Testi. LGS merkezi sınavlarında yer alan Türkçe, matematik ve fen bilimleri derslerine ait kazanımları ölçme amacı güden Sekizinci Sınıf Başarı Testi; 18'i sözel (Türkçe), 12'si sayısal (matematik ve fen bilimleri) olmak üzere toplam 30 çoktan seçmeli test maddesinden oluşmaktadır. Uygulamaya katılan toplam 4848 ortaokul 8. sınıf öğrencisinden elde edilen veriler üzerinden KTK temel alınarak geliştirilen bu testin sözel bölümüne ilişkin hesaplanan KR-20 güvenirlik katsayısı .71, sayısal bölümüne ilişkin hesaplanan KR-20 güvenirlik katsayısı .80 ve testin bütününe ilişkin hesaplanan KR-20 güvenirlik katsayısı .84 olarak kestirilmiştir.

Giyilebilir Göz Takip Cihazı. Araştırma kapsamında uygulamaya katılan öğrencilerin göz hareketlerine ilişkin verilerini toplayabilmek amacıyla Tobii Pro Glasses 2 giyilebilir göz takip cihazı kullanılmıştır. Baş ünitesi (gözlük) ve kayıt ünitesi olmak üzere iki kısımdan oluşan bu cihaz, saniyede en az 100 örneklem alabilmektedir.

Cihaz, kornea yansıması ve karanlık göz bebeği tekniğini kullanarak göz hareketlerini algılamaktadır. İki gözü de kaydedebilen 4 kameralı bir sisteme sahip olan bu cihaz, göz izlemesini gerçekleştirebilmek için 4 adet kamera ve 12 adet kızılötesi aydınlatıcıyı kullanmaktadır. Ayrıca fizyolojik veriler (EEG, NIRS, Deri İletkenliği, Solunum Hızı, Kalp Atış Hızı, Devinim sezimi) elde eden cihazlarla da uyumlu bir şekilde çalışabilmektedir.

Cihaz üzerinde ivmeölçer ve jiroskop olduğu için baş hareketleri ile göz hareketleri arasındaki farkı kolay bir şekilde anlayabilmektedir. Üzerinde yer alan bütünleşik mikrofon dış ortamdaki sesleri ve konuşmaları net bir şekilde kaydedebilmektedir. Böylece ortam sesi ve ortam görüntüsü, göz izleme kaydı ile eşgüdümlü bir biçimde kayıt altına alınabilmektedir. Cihazın ortam kamerası, kayıt esnasında farklı ışıklandırılmalı ortamlara girildiğinde, ışık ayarını otomatik ve hızlı bir şekilde yapabilmektedir. Kayıt ünitesi üzerinde yer alan piller 120 dakikalık kayıt yapabilmektedir ve görüntüler kayıt ünitesindeki SD karta depolanmaktadır. Sürdürülen kayıtlar aynı zamanda canlı olarak tablet ve dizüstü bilgisayarlardan izlenebilmektedir ve canlı izleme Wireless 2.4 GHz-5 GHz bant genişliğinde gerçekleştirilmektedir. Cihaz, aynı zamanda otomatik kablosuz bağlantıya da sahiptir ve takıp-çıkarma işlemi yapıldığında kalibrasyonda herhangi bir bozulma olmamaktadır. Ayrıca Eye Safety sertifikasına da sahip olan bu cihaz, tek bir nokta kalibrasyonu yapmaktadır (Tobii Pro, 2019).

Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen farklı türdeki gözlemlerden elde edilen veriler için üç aşamalı bir analiz gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla öncelikli olarak Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nin geliştirilmesine yönelik analizler yapılmıştır. Daha sonra bu testin uygulanması esnasında öğrencilerin cevaplama sürecinde verdikleri görsel tepkilere ilişkin verilerin elde edilebilmesi amacıyla analizler gerçekleştirilmiş ve son olarak elde edilen görsel veriler araştırma soruları özelinde incelenmiştir.

1. Aşama. Bu aşamada ilk olarak Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nin nihai formunun oluşturulabilmesi amacıyla 4848 ortaokul 8. sınıf öğrencilerinden toplanan cevaplar bilgisayar ortamına aktarılmış ve bu cevaplardan yola çıkılarak madde puanları matrisi oluşturulmuştur. Sonrasında oluşturulan bu matris kullanılarak; toplam test puanları, test puanları ortalaması, test puanları standart sapması ve varyansı, KR-20 güvenirlik katsayısı, madde güçlük indeksi (p_j), madde ayırt edicilik indeksi (r_{jx}), madde standart sapması (s_j) ve son olarak madde güvenirlik indeksleri (r_j) Excel 2013 programında hesaplanmıştır.

2. Aşama. Bu aşamada Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nin uygulanması esnasında giyilebilir göz takip cihazı ile toplanan kayıtlardan, öğrencilerin bu testi cevaplarken madde odaklı verdikleri görsel tepkilere ilişkin verilerin elde edilebilmesi

amacıyla analizler gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelerin her biri için özel olarak ilgi alanları tanımlanmış, madde kökü ve seçenek ayrımı yapmadan maddeyi bir bütün olarak içine alan dikdörtgenler çizilmiştir. Başarı testi özelinde gerçekleştirilen bu analizlerin tümünde ise Tobii Pro Lab programı kullanılmıştır. Tobii Pro Lab programına ait sistem yazılımı incelendiğinde, göz izleme kaydı oluşturmaya ve istatistiksel analizler yapmaya olanak sağlayan tümleşik bir altyapıya sahip olduğu görülmektedir. Buna göre bütünleşik olarak yürütülen bu süreçte; tanımlanan ilgi alanlarından (area of interest [AOI]) elde edilen süre ölçümleri, milisaniye (ms) düzeyinde kayıt altına alınabilmektedir.

Sekizinci Sınıf Başarı Testi özelinde toplanan görsel kayıtlardan ve madde odaklı olarak tanımlanan ilgi alanlarından; ilk odaklanmaya kadar geçen süre (time to first fixation [AOI]), ilk odaklanma süresi (duration of first fixation [AOI]), içerisinde ziyaret etmeyenlerinde bulunduğu toplam ziyaret süresi (total duration of visit [include zeroes, AOI]), ortalama ziyaret süresi (average duration of visit [AOI]), içerisinde ziyaret etmeyenlerinde bulunduğu ziyaret sayısı (number of visits [include zeroes, AOI]), içerisinde odaklanmayanlarında bulunduğu toplam odaklanma süresi (total duration of fixation [include zeroes, AOI]), ortalama odaklanma süresi (average duration of fixation [AOI]), içerisinde odaklanmayanların da bulunduğu odaklanma sayısı (number of fixations [include zeroes, AOI]), ilgi alanında geçirilen toplam süre (total time of interest duration [AOI]) ve son olarak toplam kayıt süresi (total recording duration) gibi görsel ölçüm değerleri elde edilmiştir. Daha sonra elde edilen bu değerler milisaniye (ms) düzeyinde kaydedilerek Excel dosyasına aktarılmıştır (Tobii Pro, 2019).

3. Aşama. Araştırma soruları özelinde yürütülen bu son aşamada, ilk olarak öğrencilerin ilgi alanlarına ilişkin elde edilen görsel ölçümlerle birlikte, uygulanan başarı testine ait test ve madde istatistiklerine ilişkin değerler betimsel olarak sunulmuştur. Sonrasında elde edilen görsel ölçümlerin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği bağımsız örneklem t-testi ile incelenmiş ve normallik sayıltısına yönelik incelemeler, hesaplanan basıklık ve çarpıklık değerleri üzerinden yürütülmüştür. Son olarak elde edilen görsel ölçümler ile uygulanan başarı testine ait test ve/veya madde istatistikleri arasındaki ilişkiler, Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı ve doğrusal regresyon analizleri ile birlikte incelenmiştir. Bu kapsamda öncelikli olarak Pearson momentler çarpımı korelasyon

katsayısına ilişkin varsayımlar incelenmiş, sonrasında da basit ve çoklu doğrusal regresyon analizine ilişkin temel varsayımlar test edilmiştir. Bu amaçla ilk olarak veri setinde kayıp veri olup olmadığı araştırılmış, sonrasında da uç değerler Cook's ve Mahalanobis'in uzaklık değerleri ile incelenmiştir. Değişkenler arasındaki ikili normallik varsayımları saçılma diyagramı matrisleriyle, çoklu normallik varsayımları ise Henze-Zirkler ve Mardia'nın çok değişkenli normallik testi ile incelenmiş, tek değişkenli normallik varsayımları için de basıklık ve çarpıklık değerleri hesaplanmıştır. Doğrusallık ve artıkların eşvaryanslılığı oluşturulan saçılma diyagramları ile araştırılmış, örneklem büyüklüğüne karar vermede ise Khamis ve Kepler'in (2010), $n \geq 20+5k$ formülü dikkate alınmıştır. Bağımsız değişkenler arasında çoklu bağlantı problemi olup olmadığı ise Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayıları, VIF değerleri, koşul indeksleri ve tolerans değerleri ile incelenmiştir. Bu kapsamda yürütülen analizlere ve yapılan testlere ilişkin tüm bulgular EK-A'da gösterilmiştir. Bu aşamada gerçekleştirilen analizlerin tamamında ise SPSS 26 paket programı ve MVN web uygulaması kullanılmıştır.

Bölüm 4

Bulgular, Yorumlar ve Tartışma

Araştırmanın bu bölümünde ilk olarak bu tez kapsamında elde edilen bulgulara ve bu bulgulara ilişkin yapılan yorumlara yer verilmiş, ardından da elde edilen bu bulgular bağlamsal olarak tartışılmıştır.

Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın bu bölümünde alt problemlere ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Bu amaçla Sekizinci Sınıf Başarı Testi özelinde tanımlanan ilgi alanlarından saniye (sn) ve milisaniye (ms) düzeyinde toplanan görsel ölçümler ve bu test özelinde hesaplanan test ve/veya madde istatistikleri kullanılmıştır.

İlk olarak ilk iki araştırma problemine ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Bu amaçla araştırma kapsamında elde edilen görsel ölçümler ve Sekizinci Sınıf Başarı Testi'ne ait madde istatistikleri, tablo gösterimlerinde belirli bir bütünlüğün yakalanabilmesi adına bir arada sunulmuştur. Bu nedenle **“Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelere ilişkin olarak hesaplanan madde istatistikleri nelerdir?”** alt problemine yönelik ayrıca bir tablo oluşturulmamıştır. Ayrıca araştırma kapsamında elde edilen ve alt probleme dâhil olan her bir görsel ölçüm anlaşılabilirliğin daha kolay olabilmesi adına ayrıştırılarak tablolaştırılmıştır.

1. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen ilk odaklanmaya kadar geçen süreler, ilk odaklanma süreleri, odaklanma sayıları, ortalama odaklanma süreleri, toplam odaklanma süreleri, ziyaret sayıları, ortalama ziyaret süreleri ve toplam ziyaret sürelerine ait betimsel istatistikler nasıldır? ve

2. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelere ilişkin olarak hesaplanan madde istatistikleri nelerdir?

Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen ilk odaklanmaya kadar geçen sürelerle ait betimsel istatistikler Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2

İlk Odaklanmaya Kadar Geçen Süreler (N=60)

Maddeler	$\bar{X}$	Ortanca	SS	Çarpıklık	Basıklık	Minimum	Maksimum	Madde istatistikleri (N=4848)			
								p _j	s	r _{jk}	r _j
Söz.1.m	3.67	0.63	10.87	4.45	20.10	0.00	62.66	.61	.49	.18	.09
Söz.2.m	39.11	39.24	28.04	0.72	1.34	0.00	134.70	.79	.41	.50	.21
Söz.3.m	62.00	41.45	57.96	0.78	0.05	0.00	241.88	.50	.50	.30	.15
Söz.4.m	75.55	57.26	70.87	1.14	1.55	0.00	324.46	.57	.49	.24	.12
Söz.5.m	11.51	1.40	29.21	3.40	11.20	0.00	144.40	.91	.28	.58	.16
Söz.6.m	40.39	21.25	47.01	1.38	1.38	0.00	194.56	.86	.35	.52	.18
Söz.7.m	58.85	26.57	70.63	1.27	1.16	0.00	305.31	.72	.45	.51	.23
Söz.8.m	111.53	108.56	85.57	0.33	-0.61	0.00	350.00	.81	.39	.52	.20
Söz.9.m	9.66	2.47	30.81	4.44	19.23	0.00	169.97	.88	.33	.57	.19
Söz.10.m	28.64	30.85	23.38	0.77	0.97	0.00	105.11	.60	.49	.41	.20
Söz.11.m	64.29	49.37	60.82	0.87	0.31	0.00	230.59	.51	.50	.29	.15
Söz.12.m	74.50	73.01	72.52	0.76	-0.17	0.00	256.28	.90	.30	.57	.17
Söz.13.m	8.48	0.72	33.29	5.35	30.21	0.00	218.87	.86	.35	.55	.19
Söz.14.m	20.71	6.45	44.50	5.34	33.58	0.00	315.34	.80	.40	.51	.21
Söz.15.m	86.38	65.70	81.96	1.38	1.92	0.00	353.14	.60	.49	.33	.16
Söz.16.m	61.65	15.05	88.54	1.61	1.45	0.00	307.00	.65	.48	.37	.18
Söz.17.m	83.47	48.34	97.01	1.36	1.07	0.00	387.84	.54	.50	.29	.15
Söz.18.m	93.81	34.01	119.46	1.13	-0.05	0.02	410.53	.81	.39	.50	.20
Say.1.m	5.08	0.98	13.13	4.63	22.42	0.00	77.00	.70	.46	.62	.28
Say.2.m	31.96	29.38	28.57	1.32	2.77	0.00	143.54	.48	.50	.54	.27
Say.3.m	91.72	91.59	74.20	0.68	0.20	0.15	296.43	.74	.44	.52	.23
Say.4.m	107.11	57.95	122.49	0.98	-0.08	0.00	438.28	.58	.49	.60	.29
Say.5.m	64.24	7.79	97.90	1.58	1.34	0.00	353.71	.58	.49	.56	.28
Say.6.m	73.69	5.02	105.62	1.34	0.65	0.00	370.71	.52	.50	.54	.27
Say.7.m	7.01	1.34	24.97	6.61	47.28	0.00	186.69	.66	.47	.59	.28
Say.8.m	8.07	1.41	13.86	2.31	4.88	0.00	56.69	.43	.49	.52	.26
Say.9.m	49.67	46.39	53.46	1.23	1.75	0.00	243.44	.78	.42	.50	.21
Say.10.m	34.19	6.62	60.06	2.39	5.29	0.03	274.71	.78	.41	.50	.21
Say.11.m	52.57	24.00	64.66	1.26	1.13	0.00	259.82	.83	.37	.58	.21
Say.12.m	0.70	0.11	2.03	4.45	20.57	0.00	11.99	.81	.39	.55	.21

Tablo 2’de yer alan ilk odaklanmaya kadar geçen sürelerle ilişkin istatistikler incelendiğinde, sözel 8. maddenin ortalama olarak en yüksek değere ($\bar{X}=111.53$ sn), sayısal 12. maddenin ise ortalama olarak en düşük değere ($\bar{X}=0.70$ ms) sahip olduğu görülmektedir. Testin bu son maddesinin kolay ($p_j=.81$) ve ayırt edici ($r_{jx}=.55$) bir madde olduğu söylenebilir. Bununla birlikte madde güvenirlik indeksleri arasında en yüksek değere sahip olan sayısal 4. maddenin ($r_j=.29$), ortalama olarak en yüksek ikinci değer ($\bar{X}=107.11$ sn), madde güvenirlik indeksleri arasında en düşük değere sahip olan sözel 1. maddenin ($r_j=.09$) ise, ortalama olarak en düşük ikinci değer ($\bar{X}=3.67$ sn) olduğu tespit edilmiştir. Sayısal 4. maddenin, ilk odaklanmaya kadar geçen süre ölçümleri arasında en yüksek standart sapma değerine ($SS=122.486$) sahip olması ise değişkenlik boyutunda önemli bir gösterge olarak kabul edilebilir. Ayrıca çarpıklık (6.61) ve basıklık (47.28) değerleri ile bu istatistikler arasında en yüksek ölçüm değerlerine sahip olan sayısal 7. maddenin, görece yüksek bir ayırt ediciliğe ($r_{jx}=.59$) ve güvenirliğe ($r_j=.28$) sahip olduğu söylenebilir.

Sekizinci Sınıf Başarı Testi’nde yer alan maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen ilk odaklanma sürelerine ait betimsel istatistikler Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3

İlk Odaklanma Süreleri (N=60)

Maddeler	$\bar{X}$	Ortanca	SS	Çarpıklık	Basıklık	Minimum	Maksimum	Madde istatistikleri (N=4848)			
								p _j	s	r _{jx}	r _j
Söz.1.m	0.17	0.13	0.12	3.95	21.08	0.07	0.90	.61	.49	.18	.09
Söz.2.m	0.16	0.14	0.10	2.25	6.47	0.07	0.60	.79	.41	.50	.21
Söz.3.m	0.21	0.16	0.18	2.69	7.91	0.07	0.96	.50	.50	.30	.15
Söz.4.m	0.17	0.16	0.12	2.83	12.97	0.00	0.79	.57	.49	.24	.12
Söz.5.m	0.17	0.14	0.13	4.38	25.61	0.07	0.95	.91	.28	.58	.16
Söz.6.m	0.14	0.13	0.07	1.87	4.40	0.07	0.40	.86	.35	.52	.18
Söz.7.m	0.18	0.14	0.14	2.15	5.33	0.07	0.72	.72	.45	.51	.23
Söz.8.m	0.18	0.14	0.13	3.04	11.56	0.07	0.84	.81	.39	.52	.20
Söz.9.m	0.16	0.14	0.11	3.42	17.29	0.07	0.78	.88	.33	.57	.19
Söz.10.m	0.18	0.15	0.12	2.60	9.73	0.07	0.77	.60	.49	.41	.20
Söz.11.m	0.15	0.13	0.07	1.84	3.67	0.07	0.40	.51	.50	.29	.15
Söz.12.m	0.21	0.16	0.17	2.09	4.44	0.00	0.83	.90	.30	.57	.17
Söz.13.m	0.17	0.15	0.09	1.13	0.45	0.07	0.43	.86	.35	.55	.19
Söz.14.m	0.21	0.15	0.18	2.93	10.61	0.07	1.07	.80	.40	.51	.21
Söz.15.m	0.23	0.15	0.28	4.36	22.65	0.00	1.87	.60	.49	.33	.16
Söz.16.m	0.17	0.14	0.14	4.62	28.36	0.07	1.06	.65	.48	.37	.18
Söz.17.m	0.21	0.15	0.21	4.76	29.02	0.07	1.58	.54	.50	.29	.15
Söz.18.m	0.22	0.15	0.21	2.27	5.00	0.07	1.02	.81	.39	.50	.20
Say.1.m	0.15	0.11	0.10	2.20	5.45	0.07	0.58	.70	.46	.62	.28
Say.2.m	0.23	0.17	0.20	2.09	4.73	0.07	1.05	.48	.50	.54	.27
Say.3.m	0.25	0.16	0.24	2.54	7.36	0.07	1.33	.74	.44	.52	.23
Say.4.m	0.19	0.15	0.12	2.11	5.57	0.07	0.69	.58	.49	.60	.29
Say.5.m	0.22	0.18	0.20	2.86	10.39	0.07	1.19	.58	.49	.56	.28
Say.6.m	0.21	0.16	0.17	2.36	6.74	0.07	0.91	.52	.50	.54	.27
Say.7.m	0.21	0.18	0.13	1.73	5.12	0.00	0.77	.66	.47	.59	.28
Say.8.m	0.18	0.15	0.12	2.26	5.89	0.07	0.66	.43	.49	.52	.26
Say.9.m	0.20	0.16	0.14	1.93	3.76	0.07	0.71	.78	.42	.50	.21
Say.10.m	0.22	0.16	0.19	2.66	9.40	0.07	1.16	.78	.41	.50	.21
Say.11.m	0.25	0.16	0.24	2.72	7.54	0.07	1.28	.83	.37	.58	.21
Say.12.m	0.16	0.14	0.10	2.33	9.97	0.00	0.66	.81	.39	.55	.21

Tablo 3'te yer alan ilk odaklanma sürelerine ilişkin istatistikler incelendiğinde, sayısal 3. ve 11. maddelerin ortalama olarak en yüksek ilk odaklanma süresine ($\bar{X}=0.25$ ms), sözel 6. maddenin ise ortalama olarak en düşük ilk odaklanma süresine ($\bar{X}=0.14$ ms) sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca çarpıklık (4.76) ve basıklık (29.02) değerleri ile bu istatistikler arasında en yüksek ölçüm değerlerine sahip olan sözel 17. maddenin, görece düşük bir güvenirlik ($r_j=.15$) indeksine ve geliştirilebilir düzeyde ayırt edicilik ($r_{jx}=.29$) indeksine sahip olduğu gözlenmektedir. Hesaplanan madde güvenirlikleri arasında en düşük değere sahip olan sözel 1. maddeye ($r_j=.09$) ait çarpıklık (3.95) ve basıklık (21.08) değerlerinin, bu istatistikler arasında görece yüksek değerler arasında olması ise değişkenlik boyutunda önemli bir gösterge olarak kabul edilebilir. Standart sapma değeri en yüksek olan sözel 15. maddenin ($SS=0.28$), ortalama olarak görece yüksek ilk odaklanma süresine ($\bar{X}=0.23$ ms) sahip olduğu, hesaplanan madde güvenirlik indeksinin ($r_j=.16$) ise bu indeksler arasında görece düşük kaldığı söylenebilir.

Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen odaklanma sayılarına ait betimsel istatistikler Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4

Odaklanma Sayıları (N=60)

Maddeler	$\bar{X}$	Medyan	SS	Çarpıklık	Basıklık	Minimum	Maksimum	Madde istatistikleri (N=4848)			
								p _j	s	r _{jx}	r _j
Söz.1.m	154.82	134.00	79.75	1.14	0.94	7	377	.61	.49	.18	.09
Söz.2.m	187.87	179.50	67.88	0.33	1.37	6	369	.79	.41	.50	.21
Söz.3.m	142.22	140.00	63.11	0.40	0.02	23	307	.50	.50	.30	.15
Söz.4.m	159.77	155.50	62.59	0.43	1.98	0	363	.57	.49	.24	.12
Söz.5.m	78.82	74.00	37.43	1.03	1.78	1	209	.91	.28	.58	.16
Söz.6.m	87.67	78.50	43.72	0.57	0.19	5	215	.86	.35	.52	.18
Söz.7.m	41.65	34.00	26.26	1.65	3.63	1	138	.72	.45	.51	.23
Söz.8.m	75.50	73.50	34.10	0.63	0.70	4	165	.81	.39	.52	.20
Söz.9.m	101.72	92.00	56.79	1.95	7.07	4	366	.88	.33	.57	.19
Söz.10.m	246.55	223.50	103.69	0.99	1.46	28	568	.60	.49	.41	.20
Söz.11.m	33.82	28.00	20.31	1.10	0.78	1	90	.51	.50	.29	.15
Söz.12.m	22.58	18.00	13.58	1.27	2.19	0	73	.90	.30	.57	.17
Söz.13.m	120.88	106.50	61.54	0.82	0.14	10	290	.86	.35	.55	.19
Söz.14.m	385.03	363.50	179.80	0.99	1.91	32	1034	.80	.40	.51	.21
Söz.15.m	161.33	152.50	74.93	0.85	1.11	0	382	.60	.49	.33	.16
Söz.16.m	212.68	206.00	106.89	0.38	0.10	5	480	.65	.48	.37	.18
Söz.17.m	108.32	97.50	54.53	0.94	0.36	1	248	.54	.50	.29	.15
Söz.18.m	189.18	186.50	83.45	1.11	3.05	2	483	.81	.39	.50	.20
Say.1.m	204.48	188.00	97.08	0.96	1.89	22	522	.70	.46	.62	.28
Say.2.m	192.98	152.50	143.80	2.67	8.72	20	868	.48	.50	.54	.27
Say.3.m	179.52	159.00	102.04	1.34	1.85	8	513	.74	.44	.52	.23
Say.4.m	193.08	172.00	119.74	1.13	0.74	10	521	.58	.49	.60	.29
Say.5.m	209.92	215.00	78.82	0.39	1.32	4	478	.58	.49	.56	.28
Say.6.m	271.47	258.50	109.92	0.79	1.83	7	632	.52	.50	.54	.27
Say.7.m	79.30	56.50	70.03	1.78	3.34	0	320	.66	.47	.59	.28
Say.8.m	227.35	206.50	122.35	1.56	3.75	3	676	.43	.49	.52	.26
Say.9.m	226.70	221.50	129.71	0.95	0.43	12	549	.78	.42	.50	.21
Say.10.m	159.07	157.50	75.56	1.61	5.73	9	496	.78	.41	.50	.21
Say.11.m	217.92	201.00	87.66	1.09	1.89	13	496	.83	.37	.58	.21
Say.12.m	145.48	143.50	77.67	0.87	3.34	0	446	.81	.39	.55	.21

Tablo 4'te yer alan odaklanma sayılarına ilişkin istatistikler incelendiğinde, sözel 14. maddenin ortalama olarak en yüksek odaklanma sayısına ($\bar{X}=385.03$), sözel 12. maddenin ise ortalama olarak en düşük odaklanma sayısına ($\bar{X}=22.58$) sahip olduğu görülmektedir. Sözel 14. maddenin kolay ($p_j=.80$) olmasına rağmen ayırt edici ($r_{jx}=.51$), sözel 12. maddenin ise çok kolay ($p_j=.90$) ve ayırt edici ($r_{jx}=.57$) olmasına rağmen, görece düşük bir güvenilirliğe ($r_j=.17$) sahip olduğu gözlenmektedir. Ortalama olarak en düşük ikinci odaklanma sayısına sahip olan sözel 11. maddenin ($\bar{X}=33.82$), orta düzeyde madde gücüne ($p_j=.51$) sahip olmasına rağmen, madde ayırt ediciliğinin ($r_{jx}=.29$) geliştirilebilir, madde güvenilirliğinin ($r_j=.15$) ise görece düşük olması, dikkat edilmesi gereken önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca çarpıklık (2.67) ve basıklık (8.72) değerleri ile bu istatistikler arasında en yüksek değerlere sahip olan sayısal 2. maddenin, ideale yakın madde istatistiklerine ($p_j=.48$, $r_{jx}=.54$, $r_j=.27$) sahip olduğu söylenebilir.

Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen ortalama odaklanma sürelerine ait betimsel istatistikler Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5

Ortalama Odaklanma Süreleri (N=60)

Maddeler	$\bar{X}$	Ortanca	SS	Çarpıklık	Basıklık	Minimum	Maksimum	Madde istatistikleri (N=4848)			
								p _j	s	r _{jx}	r _j
Söz.1.m	0.28	0.26	0.09	0.85	0.82	0.09	0.55	.61	.49	.18	.09
Söz.2.m	0.24	0.23	0.07	1.14	1.93	0.08	0.47	.79	.41	.50	.21
Söz.3.m	0.29	0.27	0.11	1.36	1.85	0.09	0.62	.50	.50	.30	.15
Söz.4.m	0.22	0.22	0.07	0.06	3.98	0.00	0.47	.57	.49	.24	.12
Söz.5.m	0.22	0.21	0.05	0.95	2.25	0.09	0.40	.91	.28	.58	.16
Söz.6.m	0.22	0.21	0.06	1.65	3.74	0.12	0.46	.86	.35	.52	.18
Söz.7.m	0.24	0.22	0.08	0.67	0.13	0.08	0.43	.72	.45	.51	.23
Söz.8.m	0.22	0.21	0.06	1.16	2.21	0.09	0.40	.81	.39	.52	.20
Söz.9.m	0.23	0.22	0.07	0.82	0.44	0.09	0.41	.88	.33	.57	.19
Söz.10.m	0.24	0.23	0.08	1.47	2.89	0.10	0.49	.60	.49	.41	.20
Söz.11.m	0.24	0.23	0.08	1.32	3.36	0.07	0.53	.51	.50	.29	.15
Söz.12.m	0.23	0.21	0.08	1.28	4.08	0.00	0.53	.90	.30	.57	.17
Söz.13.m	0.23	0.22	0.06	0.20	0.02	0.08	0.37	.86	.35	.55	.19
Söz.14.m	0.24	0.23	0.07	1.64	5.23	0.08	0.52	.80	.40	.51	.21
Söz.15.m	0.24	0.24	0.07	0.01	2.10	0.00	0.42	.60	.49	.33	.16
Söz.16.m	0.25	0.24	0.08	0.92	1.72	0.09	0.51	.65	.48	.37	.18
Söz.17.m	0.25	0.23	0.09	1.69	5.56	0.07	0.62	.54	.50	.29	.15
Söz.18.m	0.23	0.22	0.07	1.44	2.57	0.07	0.47	.81	.39	.50	.20
Say.1.m	0.25	0.25	0.07	0.97	2.65	0.10	0.48	.70	.46	.62	.28
Say.2.m	0.29	0.27	0.11	1.47	3.50	0.08	0.70	.48	.50	.54	.27
Say.3.m	0.25	0.25	0.07	1.63	6.55	0.11	0.59	.74	.44	.52	.23
Say.4.m	0.30	0.29	0.10	0.49	0.75	0.08	0.60	.58	.49	.60	.29
Say.5.m	0.25	0.23	0.07	0.92	1.37	0.10	0.49	.58	.49	.56	.28
Say.6.m	0.28	0.28	0.09	0.60	0.54	0.08	0.51	.52	.50	.54	.27
Say.7.m	0.28	0.27	0.10	0.97	3.37	0.00	0.64	.66	.47	.59	.28
Say.8.m	0.28	0.27	0.13	3.65	20.23	0.07	1.03	.43	.49	.52	.26
Say.9.m	0.25	0.23	0.08	1.28	3.12	0.10	0.55	.78	.42	.50	.21
Say.10.m	0.26	0.25	0.09	2.49	11.51	0.08	0.71	.78	.41	.50	.21
Say.11.m	0.26	0.23	0.11	3.52	17.58	0.12	0.88	.83	.37	.58	.21
Say.12.m	0.21	0.22	0.06	-1.52	3.81	0.00	0.33	.81	.39	.55	.21

Tablo 5'te yer alan ortalama odaklanma sürelerine ilişkin istatistikler incelendiğinde, sayısal 4. maddenin ortalama olarak en yüksek ortalama odaklanma süresine ($\bar{X}=0.30$ ms), sayısal 12. maddenin ise ortalama olarak en düşük ortalama odaklanma süresine ($\bar{X}=0.21$ ms) sahip olduğu görülmektedir. Sayısal 4. maddenin en yüksek madde güvenirlik indeksine ($r_j=.29$) ve görece yüksek madde ayırt edicilik indeksine ($r_{jx}=.60$) sahip olduğu gözlenmiştir. En düşük ortalama odaklanma süresine sahip olan sayısal 12. maddenin testin son maddesi olması dikkat çekici bir bulgudur. Bunun yanı sıra en düşük madde güvenirlik ($r_j=.09$) ve madde ayırt edicilik ($r_{jx}=.18$) indekslerine sahip olan sözel 1. maddenin, ortalama odaklanma süreleri arasında göreceli olarak yüksek bir değere ($\bar{X}=0.28$ ms) sahip olması da dikkat edilmesi gereken bir bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca çarpıklık (3.65) ve basıklık (20.23) değerleri ile bu istatistikler arasında en yüksek değerlere sahip olan sayısal 8. maddenin, görece yüksek bir ayırt ediciliğe ($r_{jx}=.52$) ve güvenirliğe ($r_j=.26$) sahip olduğu söylenebilir.

Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen toplam odaklanma sürelerine ait betimsel istatistikler Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6

Toplam Odaklanma Süreleri (N=60)

Maddeler	$\bar{X}$	Ortanca	SS	Çarpıklık	Basıklık	Minimum	Maksimum	Madde istatistikleri (N=4848)			
								p _j	s	r _{jx}	r _j
Söz.1.m	40.30	34.15	20.63	1.00	0.45	0.65	101.87	.61	.49	.18	.09
Söz.2.m	45.08	42.76	18.88	0.59	1.29	0.85	103.22	.79	.41	.50	.21
Söz.3.m	37.77	36.21	17.27	0.34	-0.06	2.16	77.63	.50	.50	.30	.15
Söz.4.m	35.69	33.89	16.49	0.89	2.46	0.00	96.34	.57	.49	.24	.12
Söz.5.m	16.99	16.05	8.69	0.94	1.07	0.09	44.98	.91	.28	.58	.16
Söz.6.m	19.27	17.48	10.69	0.65	-0.19	0.61	43.63	.86	.35	.52	.18
Söz.7.m	9.68	8.03	7.40	2.43	9.00	0.08	45.87	.72	.45	.51	.23
Söz.8.m	16.80	15.27	9.06	1.15	1.77	0.38	44.71	.81	.39	.52	.20
Söz.9.m	23.69	19.08	16.51	2.26	8.12	0.65	103.13	.88	.33	.57	.19
Söz.10.m	57.53	51.91	23.76	0.19	-0.36	5.16	107.47	.60	.49	.41	.20
Söz.11.m	7.59	6.26	4.60	1.04	0.48	0.07	20.44	.51	.50	.29	.15
Söz.12.m	5.01	3.88	2.98	1.05	0.82	0.00	14.64	.90	.30	.57	.17
Söz.13.m	27.45	23.51	14.76	0.80	0.76	0.81	70.02	.86	.35	.55	.19
Söz.14.m	89.08	81.07	46.74	0.93	1.31	2.67	235.96	.80	.40	.51	.21
Söz.15.m	39.60	33.57	22.71	0.87	0.27	0.00	99.70	.60	.49	.33	.16
Söz.16.m	52.54	52.23	29.08	0.45	0.33	1.71	128.12	.65	.48	.37	.18
Söz.17.m	26.06	23.11	14.13	0.95	0.66	0.07	64.39	.54	.50	.29	.15
Söz.18.m	42.02	39.79	19.74	0.73	1.11	0.14	102.86	.81	.39	.50	.20
Say.1.m	50.68	44.46	28.92	1.01	1.59	2.24	143.37	.70	.46	.62	.28
Say.2.m	53.40	42.26	39.95	2.39	7.11	1.69	233.00	.48	.50	.54	.27
Say.3.m	44.70	38.43	26.01	0.96	0.31	0.92	107.16	.74	.44	.52	.23
Say.4.m	55.67	48.91	33.83	0.73	-0.08	0.85	148.79	.58	.49	.60	.29
Say.5.m	51.53	49.44	23.79	0.67	0.35	0.39	117.62	.58	.49	.56	.28
Say.6.m	75.35	68.83	38.97	0.78	0.13	0.57	172.28	.52	.50	.54	.27
Say.7.m	22.92	14.31	22.99	1.99	4.38	0.00	106.84	.66	.47	.59	.28
Say.8.m	60.12	53.10	36.65	1.87	5.42	0.22	202.62	.43	.49	.52	.26
Say.9.m	56.54	51.95	36.90	1.14	1.27	1.25	176.80	.78	.42	.50	.21
Say.10.m	39.41	35.52	21.24	1.47	3.58	0.75	121.43	.78	.41	.50	.21
Say.11.m	53.54	47.83	25.30	0.83	0.35	1.58	117.48	.83	.37	.58	.21
Say.12.m	32.05	31.87	18.21	0.80	2.17	0.00	94.22	.81	.39	.55	.21

Tablo 6'da yer alan toplam odaklanma sürelerine ilişkin istatistikler incelendiğinde, sözel 14. maddenin ortalama olarak en yüksek toplam odaklanma süresine ($\bar{X}=89.08$ sn), sözel 12. maddenin ise ortalama olarak en düşük toplam odaklanma süresine ($\bar{X}=5.01$ sn) sahip olduğu görülmektedir. En düşük toplam odaklanma süresine sahip olan sözel 12. maddenin, çok kolay ($p_j=.90$) ve ayırt edici ($r_{jx}=.57$) olmasına rağmen, güvenilirliğinin ($r_j=0,17$) görece düşük olduğu söylenebilir. Bunun yanı sıra ortalama olarak ikinci en düşük toplam odaklanma süresine ($\bar{X}=7.59$ sn) sahip olan sözel 11. maddenin, orta düzeyde madde güçlüğüne ($p_j=.51$) sahip olmasına rağmen, madde ayırt ediciliğinin geliştirilebilir ($r_{jx}=.29$), madde güvenilirliğinin ($r_j=.15$) ise görece düşük olması, dikkat edilmesi gereken önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca çarpıklık (2.43) ve basıklık (9.00) değerleri ile bu istatistikler arasında en yüksek değerlere sahip olan sözel 7. maddenin, görece yüksek bir ayırt ediciliğe ($r_{jx}=.51$) sahip olduğu söylenebilir.

Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen ziyaret sayılarına ait betimsel istatistikler Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7

Ziyaret Sayıları (N=60)

Maddeler	$\bar{X}$	Ortanca	SS	Çarpıklık	Basıklık	Minimum	Maksimum	Madde istatistikleri (N=4848)			
								p _j	s	r _{jx}	r _j
Söz.1.m	5.55	4.00	4.07	1.42	2.02	1	20	.61	.49	.18	.09
Söz.2.m	7.03	5.00	6.29	1.45	1.93	1	28	.79	.41	.50	.21
Söz.3.m	5.72	5.00	4.67	2.16	5.92	1	25	.50	.50	.30	.15
Söz.4.m	6.77	4.00	6.61	1.72	3.13	0	31	.57	.49	.24	.12
Söz.5.m	10.87	10.00	5.13	0.83	0.55	1	24	.91	.28	.58	.16
Söz.6.m	14.55	11.50	11.28	1.32	0.83	2	45	.86	.35	.52	.18
Söz.7.m	10.20	9.00	6.09	1.17	0.98	1	29	.72	.45	.51	.23
Söz.8.m	6.68	6.00	3.52	0.77	-0.05	1	17	.81	.39	.52	.20
Söz.9.m	4.57	4.00	3.10	1.09	1.13	1	15	.88	.33	.57	.19
Söz.10.m	9.63	5.00	11.62	2.50	6.60	1	58	.60	.49	.41	.20
Söz.11.m	10.95	8.00	7.53	1.61	3.05	1	40	.51	.50	.29	.15
Söz.12.m	6.67	5.00	5.53	2.34	8.16	0	33	.90	.30	.57	.17
Söz.13.m	17.28	13.00	12.12	0.86	-0.33	3	46	.86	.35	.55	.19
Söz.14.m	39.72	37.00	20.54	0.64	-0.12	2	89	.80	.40	.51	.21
Söz.15.m	17.83	12.00	16.56	1.55	2.02	0	71	.60	.49	.33	.16
Söz.16.m	17.40	10.00	17.09	1.81	3.06	2	80	.65	.48	.37	.18
Söz.17.m	19.82	15.50	16.67	1.76	3.88	1	85	.54	.50	.29	.15
Söz.18.m	14.60	12.00	11.94	1.78	4.00	1	62	.81	.39	.50	.20
Say.1.m	21.45	16.50	16.84	1.49	2.04	1	80	.70	.46	.62	.28
Say.2.m	29.88	25.00	20.95	1.88	4.44	5	109	.48	.50	.54	.27
Say.3.m	16.38	13.00	9.89	1.64	3.88	3	57	.74	.44	.52	.23
Say.4.m	13.50	12.00	8.96	1.61	3.04	1	46	.58	.49	.60	.29
Say.5.m	32.92	33.00	13.66	0.32	0.55	3	75	.58	.49	.56	.28
Say.6.m	26.27	24.00	12.27	0.54	-0.05	3	59	.52	.50	.54	.27
Say.7.m	14.10	11.00	10.85	1.25	1.27	0	49	.66	.47	.59	.28
Say.8.m	28.72	26.00	16.95	0.80	0.18	3	73	.43	.49	.52	.26
Say.9.m	20.32	19.00	11.21	0.12	-1.02	3	42	.78	.42	.50	.21
Say.10.m	15.98	13.00	10.97	1.42	2.19	2	52	.78	.41	.50	.21
Say.11.m	16.78	16.50	8.62	0.43	0.23	2	43	.83	.37	.58	.21
Say.12.m	2.35	1.00	2.29	2.00	4.18	0	11	.81	.39	.55	.21

Tablo 7’de yer alan ziyaret sayılarına ilişkin istatistikler incelendiğinde, sözel 14. maddenin ortalama olarak en yüksek ziyaret sayısına ($\bar{X}=39.72$), sayısal 12. maddenin ise ortalama olarak en düşük ziyaret sayısına ($\bar{X}=2.35$) sahip olduğu görülmektedir. En düşük ziyaret sayısına sahip olan sayısal 12. maddenin testin son maddesi olduğu gözlenmektedir. Bunun yanı sıra madde güvenirlik ($r_j=.09$) ve madde ayırt edicilik ($r_{jx}=.18$) indeksleri en düşük olan sözel 1. maddenin, ortalama ziyaret sayılarına göre görece düşük ortalamaya sahip maddeler arasında yer alması ise üzerinde durulması gereken bir diğer önemli unsur olarak dikkat çekmektedir. Ayrıca çarpıklık değerleri arasında sözel 10. maddenin, en yüksek çarpıklık (2.50) değerine, basıklık değerleri arasında ise sözel 12. maddenin, en yüksek basıklık (8.16) değerine sahip olması, değişkenlik boyutunda önemli bir gösterge olarak kabul edilebilir. Bununla birlikte sözel 12. maddenin çok kolay ($p_j=.90$) ve ayırt edici ($r_{jx}=.57$) olmasına rağmen, güvenirliğinin ($r_j=.17$) görece düşük olduğu söylenebilir.

Sekizinci Sınıf Başarı Testi’nde yer alan maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen ortalama ziyaret sürelerine ait betimsel istatistikler Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8

Ortalama Ziyaret Süreleri (N=60)

Maddeler	$\bar{X}$	Ortanca	SS	Çarpıklık	Basıklık	Minimum	Maksimum	Madde istatistikleri (N=4848)			
								p _j	s	r _{jx}	r _j
Söz.1.m	15.79	12.15	11.81	1.85	4.36	2.67	63.27	.61	.49	.18	.09
Söz.2.m	20.40	14.47	19.92	2.26	7.18	1.91	112.38	.79	.41	.50	.21
Söz.3.m	16.23	12.55	12.41	1.52	2.34	1.50	57.72	.50	.50	.30	.15
Söz.4.m	14.81	11.30	13.40	1.71	3.18	0.00	62.11	.57	.49	.24	.12
Söz.5.m	2.29	2.14	1.02	0.79	0.36	0.09	5.10	.91	.28	.58	.16
Söz.6.m	2.66	2.36	1.75	1.53	4.17	0.34	10.12	.86	.35	.52	.18
Söz.7.m	1.48	1.21	1.01	2.19	6.78	0.08	5.98	.72	.45	.51	.23
Söz.8.m	4.22	3.53	2.58	1.79	3.53	0.57	14.09	.81	.39	.52	.20
Söz.9.m	13.30	8.97	12.17	1.77	2.73	0.91	56.63	.88	.33	.57	.19
Söz.10.m	19.92	14.96	17.33	1.40	1.59	0.81	70.31	.60	.49	.41	.20
Söz.11.m	1.02	0.93	0.61	2.77	13.05	0.07	4.30	.51	.50	.29	.15
Söz.12.m	1.40	1.10	1.07	2.03	4.71	0.00	5.25	.90	.30	.57	.17
Söz.13.m	3.39	2.81	2.32	1.30	1.38	0.34	10.80	.86	.35	.55	.19
Söz.14.m	5.38	3.18	9.42	5.01	26.30	1.23	61.27	.80	.40	.51	.21
Söz.15.m	5.86	3.44	5.98	2.10	4.76	0.00	28.21	.60	.49	.33	.16
Söz.16.m	9.46	6.45	8.86	1.97	4.37	0.62	42.09	.65	.48	.37	.18
Söz.17.m	2.91	2.12	2.47	1.89	3.77	0.07	11.81	.54	.50	.29	.15
Söz.18.m	7.71	4.52	7.49	2.51	8.69	1.05	44.19	.81	.39	.50	.20
Say.1.m	5.90	4.13	6.59	4.74	28.55	1.02	48.02	.70	.46	.62	.28
Say.2.m	3.21	2.54	2.21	1.59	2.23	0.84	10.64	.48	.50	.54	.27
Say.3.m	5.50	3.86	4.43	1.42	1.92	0.88	20.53	.74	.44	.52	.23
Say.4.m	9.73	6.05	12.15	4.52	24.76	1.95	84.31	.58	.49	.60	.29
Say.5.m	2.41	2.30	1.01	1.61	3.34	1.03	5.67	.58	.49	.56	.28
Say.6.m	4.87	4.07	3.26	2.72	10.31	1.54	20.92	.52	.50	.54	.27
Say.7.m	3.04	2.44	2.67	1.61	2.34	0.00	11.68	.66	.47	.59	.28
Say.8.m	3.72	2.96	2.55	2.34	7.16	0.07	15.27	.43	.49	.52	.26
Say.9.m	5.77	4.38	5.10	3.67	19.13	1.09	35.52	.78	.42	.50	.21
Say.10.m	5.24	4.11	3.52	1.53	2.30	1.28	17.58	.78	.41	.50	.21
Say.11.m	6.51	4.64	5.72	3.02	10.88	1.77	34.92	.83	.37	.58	.21
Say.12.m	34.80	33.33	23.10	0.11	-1.25	0.00	81.28	.81	.39	.55	.21

Tablo 8’de yer alan ortalama ziyaret sürelerine ilişkin istatistikler incelendiğinde, sayısal 12. maddenin ortalama olarak en yüksek ortalama ziyaret süresine ($\bar{X}=34.80$ sn), sözel 11. maddenin ise ortalama olarak en düşük ortalama ziyaret süresine ($\bar{X}=1.02$ sn) sahip olduğu görülmektedir. En düşük ortalama ziyaret süresine sahip olan sözel 11. maddenin, orta düzeyde madde güçlüğüne ($p_j=.51$) sahip olmasına rağmen, madde ayırt ediciliğinin geliştirilebilir ($r_{jx}=.29$), madde güvenilirliğinin ($r_j=.15$) ise görece düşük olduğu söylenebilir. En yüksek ortalama ziyaret süresine sahip olan sayısal 12. maddenin testin son maddesi olduğu gözlenmektedir. Ayrıca çarpıklık değerleri arasında sözel 14. maddenin, en yüksek çarpıklık (5.01) değerine, basıklık değerleri arasında ise sayısal 1. maddenin, en yüksek basıklık (28.55) değerine sahip olması, değişkenlik boyutunda önemli bir gösterge olarak kabul edilebilir. Bunun yanında sayısal 1. maddenin testte yer alan madde ayırt edicilik indeksleri arasında en yüksek ayırt ediciliğe ($r_{jx}=.62$), bununla birlikte görece yüksek bir güvenilirliğe ($r_j=.28$) sahip olduğu söylenebilir.

Sekizinci Sınıf Başarı Testi’nde yer alan maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen toplam ziyaret sürelerine ait betimsel istatistikler aşağıda yer alan Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9

Toplam Ziyaret Süreleri (N=60)

Maddeler	$\bar{X}$	Ortanca	SS	Çarpıklık	Basıklık	Minimum	Maksimum	Madde istatistikleri (N=4848)			
								p _j	s	r _{jx}	r _j
Söz.1.m	58.76	50.22	28.12	1.14	0.39	21.90	130.94	.61	.49	.18	.09
Söz.2.m	62.90	58.27	22.42	0.92	0.69	23.33	122.91	.79	.41	.50	.21
Söz.3.m	54.86	50.92	23.84	0.60	0.10	12.61	114.92	.50	.50	.30	.15
Söz.4.m	50.75	49.91	20.36	0.40	1.53	0.00	114.09	.57	.49	.24	.12
Söz.5.m	23.28	21.88	11.52	1.01	1.56	0.09	62.93	.91	.28	.58	.16
Söz.6.m	27.63	25.81	12.96	0.42	-0.03	1.03	60.69	.86	.35	.52	.18
Söz.7.m	13.15	10.28	9.86	2.40	8.45	0.08	59.60	.72	.45	.51	.23
Söz.8.m	23.79	21.81	11.10	0.74	0.57	1.72	54.05	.81	.39	.52	.20
Söz.9.m	37.93	32.41	19.76	1.62	4.89	1.13	122.20	.88	.33	.57	.19
Söz.10.m	82.08	71.58	32.03	0.76	0.48	8.15	168.57	.60	.49	.41	.20
Söz.11.m	9.56	7.49	5.93	1.15	1.03	0.07	28.33	.51	.50	.29	.15
Söz.12.m	6.81	5.71	4.15	1.29	2.09	0.00	22.12	.90	.30	.57	.17
Söz.13.m	41.04	34.57	21.29	0.82	0.22	6.57	96.82	.86	.35	.55	.19
Söz.14.m	127.67	120.14	60.50	1.36	2.93	47.65	348.37	.80	.40	.51	.21
Söz.15.m	55.59	50.00	29.31	0.92	0.89	0.00	133.79	.60	.49	.33	.16
Söz.16.m	86.50	81.99	35.67	-0.03	0.27	1.85	168.04	.65	.48	.37	.18
Söz.17.m	35.00	30.09	16.94	0.94	0.54	0.07	78.19	.54	.50	.29	.15
Söz.18.m	61.92	59.81	25.54	0.71	1.01	10.36	140.64	.81	.39	.50	.20
Say.1.m	77.08	71.19	35.40	1.03	1.73	6.87	191.12	.70	.46	.62	.28
Say.2.m	74.52	59.19	53.62	2.50	7.26	21.27	316.14	.48	.50	.54	.27
Say.3.m	65.04	56.13	37.91	1.21	1.02	11.41	172.77	.74	.44	.52	.23
Say.4.m	87.83	77.30	51.46	1.23	1.42	12.92	259.02	.58	.49	.60	.29
Say.5.m	72.78	67.88	32.46	0.85	1.31	7.29	182.62	.58	.49	.56	.28
Say.6.m	107.86	99.73	50.48	0.66	0.01	7.31	225.73	.52	.50	.54	.27
Say.7.m	36.41	25.53	35.32	1.70	2.88	0.00	162.28	.66	.47	.59	.28
Say.8.m	87.29	74.94	53.22	1.96	5.15	0.22	293.50	.43	.49	.52	.26
Say.9.m	84.72	75.30	48.84	0.98	0.53	23.53	224.58	.78	.42	.50	.21
Say.10.m	58.12	54.47	26.99	1.48	3.79	17.62	167.70	.78	.41	.50	.21
Say.11.m	77.44	68.60	31.54	0.81	0.61	6.74	151.90	.83	.37	.58	.21
Say.12.m	52.77	51.81	25.94	0.60	1.98	0.00	135.05	.81	.39	.55	.21

Tablo 9’da yer alan toplam ziyaret sürelerine ilişkin istatistikler incelendiğinde, sözel 14. maddenin ortalama olarak en yüksek toplam ziyaret süresine ($\bar{X}=127.67$ sn), sözel 12. maddenin ise ortalama olarak en düşük toplam ziyaret süresine ($\bar{X}=6.81$ sn) sahip olduğu görülmektedir. En düşük toplam ziyaret süresine sahip olan sözel 12. maddenin, çok kolay ($p_j=.90$) ve ayırt edici ($r_{jx}=.57$) olmasına rağmen, güvenilirliğinin ($r_j=.17$) görece düşük olduğu söylenebilir. Ayrıca çarpıklık değerleri arasında sayısal 2. maddenin, en yüksek çarpıklık (2.50) değerine, basıklık değerleri arasında ise sözel 7. maddenin, en yüksek basıklık (8.45) değerine sahip olması değişkenlik boyutunda önemli bir gösterge olarak kabul edilebilir. Bununla birlikte de sayısal 2. maddenin ideale yakın madde istatistiklerine ($p_j=.48$; $r_{jx}=.54$; $r_j=.27$) sahip olduğu söylenebilir.

3. Sekizinci Sınıf Başarı Testi’nde yer alan maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen ilk odaklanmaya kadar geçen süreler, ilk odaklanma süreleri, ortalama odaklanma süreleri, toplam odaklanma süreleri, ortalama ziyaret süreleri ve toplam ziyaret süreleri cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?

Bu amaçla ilk olarak birinci alt problem kapsamında elde edilen çarpıklık ve basıklık değerleri madde odaklı olarak incelenmiş ve normal dağılım özelliği gösteren maddeler üzerinden ilişkisiz örneklem t-testi gerçekleştirilmiştir. Normal dağılım gösteren maddelere karar verebilmek amacıyla çarpıklık değeri için 2, basıklık değeri için de 7 değeri ölçüt olarak dikkate alınmıştır (Curran, West & Finch, 1996; George & Mallery, 2020). Gerçekleştirilen analizler sonrasında elde edilen bulgular, tablo gösterimlerinde algılamamanın daha kolay olabilmesi adına sözel ve sayısal maddelere ait olmak üzere iki ayrı tabloda sunulmuştur. .

Sekizinci Sınıf Başarı Testi’nde yer alan maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen ilk odaklanmaya kadar geçen sürelerin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine yönelik bulgular Tablo 10 ve Tablo 11’de gösterilmiştir.

Tablo 10’da sözel maddeler arasında ilk odaklanmaya kadar geçen süreler açısından cinsiyete göre anlamlı farklılık gösteren 17. maddeye ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 10

Sözel Maddelere ait İlk Odaklanmaya Kadar Geçen Sürelerin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması

Maddeler	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	t	sd	p
Söz.17.m	Erkek	30	45.885	60.250	-3.232	58	.002
	Kız	30	121.056	112.226			

Tablo 10 incelendiğinde, sözel 17. maddeye ait ilk odaklanmaya kadar geçen süreler cinsiyete göre $t(58)=-3.232$, $p<.05$, anlamlı bir farklılık göstermektedir. Kız öğrencilerin, sözel 17. maddeye ait ilk odaklanmaya kadar geçen süreleri ($\bar{X}=121.056$ sn), erkek öğrencilere göre ($\bar{X}=45.885$ sn) daha fazladır. Bu durumda kız öğrencilerin, erkek öğrencilere kıyasla sözel 17. maddeye odaklanırken daha fazla zorlandıkları söylenebilir ki, bu durum kız öğrencilerin bu maddeyle bağlantılı bilgileri seçerken, düzenlerken veya bilgilere ulaşırken yaşadıkları sorunlardan kaynaklanmış olabilir. Sözel 17. madde özelinde hesaplanan η^2 değeri .153'tür. Buna göre sözel 17. maddeye ait ilk odaklanmaya kadar geçen sürelerdeki gözlenen varyansın yaklaşık olarak %15'nin cinsiyete bağlı olduğu ifade edilebilir.

Tablo 11'de sayısal maddeler arasında ilk odaklanmaya kadar geçen süreler açısından cinsiyete göre anlamlı farklılık gösteren 9. maddeye ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 11

Sayısal Maddelere Ait İlk Odaklanmaya Kadar Geçen Sürelerin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması

Maddeler	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	t	sd	p
Say.9.m	Erkek	30	35.784	44.500	-2.066	58	.043
	Kız	30	63.546	58.618			

Tablo 11 incelendiğinde, 9. maddeye ait ilk odaklanmaya kadar geçen sürelerin cinsiyete göre $t(58)=-2.066$, $p<0.05$, anlamlı bir farklılık gösterdiği gözlenmektedir. Kız öğrencilerin, sayısal 9. maddeye ait ilk odaklanmaya kadar geçen süreleri ($\bar{X}=63.546$ sn), erkek öğrencilere göre ($\bar{X}=35.784$ sn) daha fazladır. Bu durumda kız öğrencilerin, erkek öğrencilere kıyasla sayısal 9. maddeye odaklanırken daha fazla zorlandıkları söylenebilir. Sayısal 9. madde özelinde hesaplanan η^2 değeri .069'dur. Buna göre sayısal 9. maddeye ait ilk odaklanmaya kadar geçen sürelerdeki gözlenen varyansın yaklaşık olarak %7'sinin cinsiyete bağlı olduğu ifade edilebilir.

Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan sözel maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen ortalama ziyaret sürelerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine yönelik bulgular Tablo 12'de gösterilmiştir.

Tablo 12'de sözel maddeler arasında ortalama ziyaret süreleri açısından cinsiyete göre anlamlı farklılık gösteren 8. maddeye ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 12

Sözel Maddelere Ait Ortalama Ziyaret Sürelerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması

Maddeler	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	t	sd	p
Söz.8.m	Erkek	30	4.927	3.015	2.198	58	.032
	Kız	30	3.509	1.841			

Tablo 12 incelendiğinde, 8. maddenin ortalama ziyaret süreleri, cinsiyete göre $t(58)=2.198$, $p<.05$ anlamlı bir farklılık göstermektedir. Erkek öğrencilerin sözel 8. maddeye ait ortalama ziyaret süreleri ($\bar{X}=4.927$ sn), kız öğrencilere göre ($\bar{X}=3.509$ sn) daha fazladır. Bu durumda erkek öğrencilerin, sözel 8. maddeyi anlama çabalarının ya da geri dönüp tekrar okuma sürelerinin ve/veya bu maddeye yönelik karar verme süreçlerinin, ortalama olarak kız öğrencilere oranla daha fazla gerçekleştiği söylenebilir. Sözel 8. madde özelinde hesaplanan η^2 değeri .077'dir. Buna göre sözel 8. maddeye ait ortalama ziyaret sürelerindeki gözlenen varyansın yaklaşık olarak %8'nin cinsiyete bağlı olduğu ifade edilebilir.

Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan sayısal maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen toplam ziyaret sürelerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine yönelik bulgular aşağıda yer alan Tablo 13'te gösterilmiştir.

Tablo 13'te sayısal maddeler arasında toplam ziyaret süreleri açısından cinsiyete göre anlamlı farklılık gösteren 12. maddeye ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 13

Sayısal Maddelere Ait Toplam Ziyaret Sürelerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması

Maddeler	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	t	sd	p
Say.12.m	Erkek	30	45.353	24.630	-2.294	58	.025
	Kız	30	60.188	25.458			

Tablo 13 incelendiğinde, 12. maddeye ait toplam ziyaret sürelerinin, cinsiyete göre $t(58)=-2.294$, $p<.05$ anlamlı bir farklılık gösterdiği gözlenmektedir. Kız

öğrencilerin sayısal 12. maddeye ait toplam ziyaret süreleri ($\bar{X}$ =60.188 sn), erkek öğrencilere göre ($\bar{X}$ =45.353 sn) daha fazladır. Bu durumda kız öğrencilerin, erkek öğrencilere oranla sayısal 12. maddeyi anlama çabalarının ya da geri dönüp tekrar okuma sürelerinin ve/veya bu maddeye yönelik karar verme süreçlerinin daha uzun sürdüğü söylenebilir. Sayısal 12. madde özelinde hesaplanan η^2 değeri .083'tür. Buna göre sayısal 12. maddeye ait toplam ziyaret sürelerindeki gözlenen varyansın yaklaşık olarak %8'inin cinsiyete bağlı olduğu ifade edilebilir. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nin son maddesi olan 12. madde için kız öğrenciler bu maddeye ilişkin verdikleri kararları kontrol edebilmek amacıyla gerip dönüp tekrar okumuş olabilirler ya da bu maddeyi daha iyi anlayabilmek amacıyla geri dönmüş olabilirler.

4. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen ilk odaklanmaya kadar geçen süreler, ilk odaklanma süreleri, odaklanma sayıları, ortalama odaklanma süreleri, toplam odaklanma süreleri, ziyaret sayıları, ortalama ziyaret süreleri ve toplam ziyaret süreleri ile bu testten elde edilen toplam test puanları arasındaki ilişkiler nasıldır?

Bu amaçla ilk olarak ikili normallik varsayımları madde odaklı olarak test edilmiş ve oluşturulan saçılma diyagramı matrisleri incelenerek ikili normallik varsayımlarının karşılandığı görülmüştür. Bununla birlikte Sekizinci Sınıf Başarı Testi testin uygulamasından elde edilen toplam test puanlarına ait betimsel istatistikler ayrıca incelenmiş, elde edilen bulgular ise Tablo 14'te gösterilmiştir.

Tablo 14

Sekizinci Sınıf Başarı Testi'ne Ait Toplam Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

	N	$\bar{X}$	Medyan	SS	Çarpıklık	Basıklık	Minimum	Maksimum
Toplam test puanları	60	21.70	22.50	4.01	-0.81	-0.06	11.00	27.00

Tablo 14'te yer alan toplam test puanlarına ait çarpıklık (-0.81) ve basıklık (-0.06) değerleri incelendiğinde, Sekizinci Sınıf Başarı Testi uygulamasından elde edilen toplam test puanlarının normal bir dağılım özelliği gösterdiği görülmektedir.

İlişkisel bağlamda yürütülen analizler sonrasında elde edilen bulgular, Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan sözel ve sayısal maddelere ait olmak üzere iki ayrı tabloda gösterilmiştir. Sözel ve sayısal maddelere ait bu tablolar da kendi

içinde odaklanma ve ziyaret ölçümlerine ait olmak üzere iki ayrı tabloya ayrılmıştır. Bununla birlikte Sekizinci Sınıf Başarı Testi uygulamasından elde edilen toplam test puanları ile bu uygulama esnasında maddelere ilişkin toplanan görsel ölçümler arasındaki ilişkiler, tablo gösterimlerinde belirli bir bütünlüğün yakalanabilmesi adına aynı tablo içerisinde gösterilmiştir. Bu nedenle tablo gösterimlerinde yer alan maddeler sütunu aynı zamanda elde edilen görsel ölçümlerin türünü de tanımlamaktadır. Yukarıda belirtilen alt probleme ilişkin bulgular, ilgili testte yer alan sözel ve sayısal maddelerden elde edilen odaklanma ve ziyaret ölçümlerine ait olmak üzere sırasıyla Tablo 15, Tablo 16, Tablo 17 ve Tablo 18’de gösterilmiştir.

İlk olarak Sekizinci Sınıf Başarı Testi’nde yer alan sözel maddelere ait odaklanma ölçümleri ile toplam test puanları arasındaki ilişkiler incelenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 15’te sunulmuştur.

Tablo 15

Sözel Maddelere Ait Odaklanma Ölçümleri ile Toplam Test Puanları Arasındaki İlişkiler

	$r_{iokgs-ttp}$		$r_{ios-ttp}$		$r_{osay-ttp}$		$r_{oos-ttp}$		$r_{tos-ttp}$
Söz.1.m	.213	Söz.1.m	-.054	Söz.1.m	.049	Söz.1.m	-.352**	Söz.1.m	-.155
Söz.2.m	-.085	Söz.2.m	-.025	Söz.2.m	-.155	Söz.2.m	-.368**	Söz.2.m	-.332**
Söz.3.m	-.105	Söz.3.m	.014	Söz.3.m	.085	Söz.3.m	-.329*	Söz.3.m	-.101
Söz.4.m	-.317*	Söz.4.m	-.033	Söz.4.m	-.189	Söz.4.m	-.282*	Söz.4.m	-.323*
Söz.5.m	.053	Söz.5.m	.116	Söz.5.m	-.318*	Söz.5.m	-.336**	Söz.5.m	-.371**
Söz.6.m	-.217	Söz.6.m	-.099	Söz.6.m	-.153	Söz.6.m	-.212	Söz.6.m	-.218
Söz.7.m	-.077	Söz.7.m	-.328*	Söz.7.m	-.333**	Söz.7.m	-.466**	Söz.7.m	-.354**
Söz.8.m	-.100	Söz.8.m	-.156	Söz.8.m	-.191	Söz.8.m	-.446**	Söz.8.m	-.303*
Söz.9.m	.195	Söz.9.m	-.024	Söz.9.m	-.359**	Söz.9.m	-.375**	Söz.9.m	-.455**
Söz.10.m	-.155	Söz.10.m	-.133	Söz.10.m	.066	Söz.10.m	-.333**	Söz.10.m	-.186
Söz.11.m	-.153	Söz.11.m	.071	Söz.11.m	-.142	Söz.11.m	-.151	Söz.11.m	-.182
Söz.12.m	-.046	Söz.12.m	-.070	Söz.12.m	-.342**	Söz.12.m	-.229	Söz.12.m	-.385**
Söz.13.m	-.062	Söz.13.m	.072	Söz.13.m	.049	Söz.13.m	-.328*	Söz.13.m	-.121
Söz.14.m	.140	Söz.14.m	-.014	Söz.14.m	-.122	Söz.14.m	-.283*	Söz.14.m	-.212
Söz.15.m	-.271*	Söz.15.m	-.229	Söz.15.m	-.281*	Söz.15.m	-.239	Söz.15.m	-.341**
Söz.16.m	-.067	Söz.16.m	.031	Söz.16.m	.135	Söz.16.m	-.278*	Söz.16.m	.082
Söz.17.m	-.160	Söz.17.m	.091	Söz.17.m	-.066	Söz.17.m	-.458**	Söz.17.m	-.180
Söz.18.m	-.281*	Söz.18.m	-.160	Söz.18.m	.036	Söz.18.m	-.424**	Söz.18.m	-.089

N=60, * $p<.05$, ** $p<.01$

Tablo 15 incelendiğinde, 4. maddeye ait ilk odaklanmaya kadar geçen süreler ile toplam test puanları arasında orta düzeyde $r_4=-.317$, $p<.05$, 15. ve 18. maddeye ait ilk odaklanmaya kadar geçen süreler ile toplam test puanları arasında ise zayıf

düzeyde negatif anlamlı ilişkiler $r_{15}=-.271$, $p<.05$; $r_{18}=-.281$, $p<.05$ tespit edilmiştir. Bu maddeler özelinde ilk odaklanmaya kadar geçen sürelerde yaşanan gecikmeler ile başarı arasında ters yönlü bir ilişki olduğu söylenebilir. İlk odaklanma sürelerine ilişkin analiz sonuçları incelendiğinde, 7. maddeye ait ilk odaklanma süreleri ile toplam test puanları arasında orta düzeyde negatif anlamlı bir ilişki $r_7=-.328$, $p<.05$ vardır. Odaklanma sayılarına ilişkin analiz sonuçları incelendiğinde, 5. 7. 9. ve 12. maddeye ait odaklanma sayıları ile toplam test puanları arasında orta düzeyde $r_5=-.318$, $p<.05$; $r_7=-.318$, $p<.01$; $r_9=-.359$, $p<.01$; $r_{12}=-.342$, $p<.01$, 15. maddeye ait odaklanma sayıları ile toplam test puanları arasında ise zayıf düzeyde, negatif anlamlı bir ilişki $r_{15}=-.281$, $p<.05$ gözlenmiştir. Ortalama odaklanma sürelerine ilişkin analiz sonuçları incelendiğinde sadece 6., 11., 12. ve 15. maddelere ait ölçümler ile toplam test puanları arasında anlamlı ilişkiler belirlenmediği görülmektedir. Geriye kalan maddelere ait ölçümlerin tümünde, anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Buna göre sözel maddeler içerisinde sadece 4., 14. ve 16. maddelere ait ortalama odaklanma süreleri ile toplam test puanları arasında zayıf düzeyde, negatif ve anlamlı ilişkiler $r_4=-.282$, $p<.05$; $r_{14}=-.283$, $p<.05$; $r_{16}=-.278$, $p<.05$ belirlenmiştir. Geriye kalan 1., 2., 3., 5., 7., 8., 9., 10., 13., 17. ve 18. maddelere ait ortalama odaklanma süreleri ile toplam test puanları arasında orta düzeyde, negatif ve anlamlı ilişkiler $r_1=-.352$, $p<.01$; $r_2=-.368$, $p<.01$; $r_3=-.329$, $p<.05$; $r_5=-.336$, $p<.01$; $r_7=-.466$, $p<.01$; $r_8=-.446$, $p<.01$; $r_9=-.375$, $p<.01$; $r_{10}=-.333$, $p<.01$; $r_{13}=-.328$, $p<.01$; $r_{17}=-.458$, $p<.01$; $r_{18}=-.424$, $p<.01$ tespit edilmiştir. Ortalama odaklanma süreleri ile başarı arasında iyi bir ilişki olduğu söylenebilir. Toplam odaklanma sürelerine ilişkin analiz sonuçları incelendiğinde ise, toplam odaklanma süreleri ile toplam test puanları arasında da birçok maddeye ilişkin anlamlı ilişkilerin belirlendiği görülmektedir. Buna göre 2., 4., 5., 7., 8., 9., 12. ve 15. maddelere ait toplam odaklanma süreleri ile toplam test puanları arasında orta düzeyde, negatif ilişkiler $r_2=-.332$, $p<.01$; $r_4=-.323$, $p<.05$; $r_5=-.371$, $p<.01$; $r_7=-.354$, $p<.01$; $r_8=-.303$, $p<.05$; $r_9=-.455$, $p<.01$; $r_{12}=-.385$, $p<.01$; $r_{15}=-.341$, $p<.01$ tespit edilmiştir. Toplam odaklanma sürelerinin de ortalama odaklanma sürelerine benzer biçimde başarı ile arasında iyi bir ilişki olduğu söylenebilir.

Aşağıda yer alan Tablo 16'da ise ilgili testte yer alan sözel maddelere ait ziyaret ölçümleri ile toplam test puanları arasındaki ilişkiler gösterilmiştir.

Tablo 16

Sözel Maddelere Ait Ziyaret Ölçümleri ile Toplam Test Puanları Arasındaki İlişkiler

	<i>r_{zisay-ttp}</i>		<i>r_{ozs-ttp}</i>		<i>r_{tzs-ttp}</i>
Söz.1.m	.131	Söz.1.m	-.150	Söz.1.m	-.021
Söz.2.m	-.032	Söz.2.m	-.160	Söz.2.m	-.289*
Söz.3.m	.073	Söz.3.m	.083	Söz.3.m	.052
Söz.4.m	-.047	Söz.4.m	.059	Söz.4.m	-.284*
Söz.5.m	-.106	Söz.5.m	-.345**	Söz.5.m	-.390**
Söz.6.m	.202	Söz.6.m	-.406**	Söz.6.m	-.253
Söz.7.m	-.164	Söz.7.m	-.372**	Söz.7.m	-.293*
Söz.8.m	-.125	Söz.8.m	-.093	Söz.8.m	-.252
Söz.9.m	-.160	Söz.9.m	-.023	Söz.9.m	-.430**
Söz.10.m	.001	Söz.10.m	.054	Söz.10.m	-.027
Söz.11.m	-.008	Söz.11.m	-.113	Söz.11.m	-.168
Söz.12.m	-.051	Söz.12.m	-.265*	Söz.12.m	-.371**
Söz.13.m	.226	Söz.13.m	-.283*	Söz.13.m	.019
Söz.14.m	.118	Söz.14.m	-.035	Söz.14.m	-.159
Söz.15.m	-.112	Söz.15.m	-.190	Söz.15.m	-.343**
Söz.16.m	.211	Söz.16.m	.090	Söz.16.m	.288*
Söz.17.m	.169	Söz.17.m	-.340**	Söz.17.m	-.151
Söz.18.m	.013	Söz.18.m	-.086	Söz.18.m	-.067

N=60, * $p<.05$, ** $p<.01$

Tablo 16 incelendiğinde, ziyaret sayıları ile toplam test puanları arasında anlamlı ilişkilerin belirlenmediği görülmektedir. Diğer yandan ortalama ziyaret sürelerine ilişkin analiz sonuçları incelendiğinde, 5., 6., 7. ve 17. maddelere ait ortalama ziyaret süreleri ile toplam test puanları arasında orta düzeyde $r_5=-.345$, $p<.01$; $r_6=-.406$, $p<.01$; $r_7=-.372$, $p<.01$; $r_{17}=-.340$, $p<.01$, 12. ve 13. maddeye ait ortalama ziyaret süreleri ile toplam test puanları arasında ise zayıf düzeyde, negatif anlamlı ilişkiler $r_{12}=-.271$, $p<.05$; $r_{13}=-.281$, $p<.05$ tespit edilmiştir. Toplam ziyaret sürelerine ilişkin analiz sonuçları incelendiğinde, 2., 4., 5., 7., 9., 12. ve 15. maddelere ait toplam ziyaret süreleri ile toplam test puanları arasında negatif ve anlamlı ilişkilerin, 16. maddeye ait toplam ziyaret süreleri ile toplam test puanları arasında ise pozitif ve anlamlı bir ilişkinin belirlendiği görülmektedir. Buna göre 5., 9., 12. ve 15. maddelere ait toplam ziyaret süreleri ile toplam test puanları arasında orta düzeyde, $r_5=-.390$, $p<.01$; $r_9=-.430$, $p<.01$; $r_{12}=-.371$, $p<.01$; $r_{15}=-.343$, $p<.01$, 2., 4. ve 7. maddelere ait toplam ziyaret süreleri ile toplam test puanları arasında ise zayıf düzeyde, negatif ilişkiler $r_2=-.271$, $p<.05$; $r_4=-.281$, $p<.05$; $r_7=-.293$, $p<.05$ tespit edilmiştir. Ayrıca 16. maddeye ait toplam ziyaret süreleri ile toplam test puanları arasında ise zayıf düzeyde de olsa $r_{16}=.288$, $p<.05$ pozitif bir ilişki belirlenmiştir. Elde

edilen bu sonuç ise araştırma kapsamında belirlenen ilişkilerin tamamından ayrılmaktadır. Buna göre sözel 16. madde özelinde öğrencilerin bu maddeyi geri dönüp tekrar incelediklerinde, daha başarılı oldukları söylenebilir. Sözel 16. maddeye ilişkin hesaplanan madde istatistikleri ise şu şekildedir: $p_j=.65$, $s=.48$, $r_{jx}=.37$, $r_j=.18$. Sözel maddeler özelinde toplanan odaklanma ve ziyaret ölçümleri bir bütün olarak incelendiğinde ise, toplanan bu ölçümler ile başarı puanları arasında tespit edilen ilişkilerin genel olarak ters yönlü olduğu görülmektedir. Bu durumda, ilişki tespit edilen maddelere ait odaklanma ve ziyaret ölçümlerinde belirli bir artış gözlemlendiğinde başarı puanlarında da belirli bir düşüşün gerçekleşebileceği öngörülebilir.

Aşağıda yer alan Tablo 17’de ise ilgili testte yer alan sayısal maddelere ait odaklanma ölçümleri ile toplam test puanları arasındaki ilişkiler gösterilmiştir.

Tablo 17

Sayısal Maddelere Ait Odaklanma Ölçümleri ile Toplam Test Puanları Arasındaki İlişkiler

	$r_{iokgs-ttp}$		$r_{ios-ttp}$		$r_{osay-ttp}$		$r_{oos-ttp}$		$r_{tos-ttp}$
Say.1.m	.157	Say.1.m	.048	Say.1.m	-.276*	Say.1.m	-.111	Say.1.m	-.239
Say.2.m	-.092	Say.2.m	-.025	Say.2.m	-.282*	Say.2.m	-.200	Say.2.m	-.344**
Say.3.m	-.302*	Say.3.m	-.017	Say.3.m	-.450**	Say.3.m	-.167	Say.3.m	-.494**
Say.4.m	-.163	Say.4.m	-.088	Say.4.m	.099	Say.4.m	-.190	Say.4.m	.044
Say.5.m	.156	Say.5.m	-.011	Say.5.m	.017	Say.5.m	-.179	Say.5.m	-.034
Say.6.m	-.033	Say.6.m	-.281*	Say.6.m	-.001	Say.6.m	-.285*	Say.6.m	-.071
Say.7.m	-.136	Say.7.m	-.149	Say.7.m	-.198	Say.7.m	-.170	Say.7.m	-.210
Say.8.m	-.058	Say.8.m	-.023	Say.8.m	-.200	Say.8.m	-.038	Say.8.m	-.203
Say.9.m	-.096	Say.9.m	-.153	Say.9.m	-.083	Say.9.m	-.067	Say.9.m	-.066
Say.10.m	-.027	Say.10.m	.006	Say.10.m	.034	Say.10.m	-.256*	Say.10.m	-.003
Say.11.m	.001	Say.11.m	.038	Say.11.m	-.167	Say.11.m	-.074	Say.11.m	-.203
Say.12.m	-.079	Say.12.m	-.198	Say.12.m	-.107	Say.12.m	-.189	Say.12.m	-.169

$N=60$, * $p<.05$, ** $p<.01$

Tablo 17 incelendiğinde, sayısal maddelere ait ilk odaklanmaya kadar süreler içerisinde sadece 3. maddeye ait ölçümler ile toplam test puanları arasında orta düzeyde, negatif bir ilişki $r_3=-.302$, $p<.05$ tespit edilmiştir. Dolayısıyla 3. madde özelinde ilk odaklanmaya kadar geçen sürelerde yaşanan bir gecikme başarıyı olumsuz yönde etkileyebilir. İlk odaklanma sürelerine ilişkin analiz sonuçları incelendiğinde, sadece 6. maddeye ait ilk odaklanma süreleri ile toplam test puanları arasında zayıf düzeyde, negatif anlamlı bir ilişki $r_6=-.281$, $p<.05$ tespit edilmiştir. Bu noktada 6. madde özelinde ilk odaklanma süresinin uzaması da, başarıyı olumsuz

yönde etkileyebilir. Odaklanma sayılarına ilişkin analiz sonuçları incelendiğinde ise, 1., 2. ve 3. maddelere ait odaklanma sayıları ile toplam test puanları arasında anlamlı ilişkilerin belirlendiği görülmektedir. Buna göre 3. maddeye ait odaklanma sayıları ile toplam test puanları arasında orta düzeyde $r_3=-.450$, $p<.01$, 1. ve 2. maddeye ait odaklanma sayıları ile toplam test puanları arasında ise zayıf düzeyde, negatif ilişkiler $r_1=-.276$, $p<.05$; $r_2=-.282$, $p<.05$ tespit edilmiştir. Ortalama odaklanma sürelerine ilişkin analiz sonuçları incelendiğinde, 6. ve 10. maddeye ait ortalama odaklanma süreleri ile toplam test puanları arasında anlamlı ilişkilerin belirlendiği görülmektedir. Buna göre 6. ve 10. maddeye ait ortalama odaklanma süreleri ile toplam test puanları arasında zayıf düzeyde, negatif ilişkiler $r_6=-.285$, $p<.05$; $r_{10}=-.256$, $p<.05$ tespit edilmiştir. Buradan hareketle sayısal maddelere ait ortalama odaklanma süreleri ile başarı arasındaki ilişkinin, sözel maddelere oranla daha zayıf kaldığı söylenebilir. Toplam odaklanma sürelerine ilişkin analiz sonuçları incelendiğinde ise 2. ve 3. maddeye ait toplam odaklanma süreleri ile toplam test puanları arasında anlamlı ilişkilerin belirlendiği görülmektedir. Buna göre 2. ve 3. maddeye ait toplam odaklanma süreleri ile toplam test puanları arasında orta düzeyde, negatif ilişkiler $r_2=-.344$, $p<.01$; $r_3=-.494$, $p<.01$ tespit edilmiştir.

Aşağıda yer alan Tablo 18’de ise ilgili testte yer alan sayısal maddelere ait ziyaret ölçümleri ile toplam test puanları arasındaki ilişkiler gösterilmiştir.

Tablo 18

Sayısal Maddelere Ait Ziyaret Ölçümleri ile Toplam Test Puanları Arasındaki İlişkiler

	$r_{zisay-ttp}$		$r_{ozs-ttp}$		$r_{tzs-ttp}$
Say.1.m	-.200	Say.1.m	-.188	Say.1.m	-.239
Say.2.m	-.096	Say.2.m	-.279*	Say.2.m	-.304*
Say.3.m	-.097	Say.3.m	-.197	Say.3.m	-.464**
Say.4.m	.111	Say.4.m	-.182	Say.4.m	.122
Say.5.m	.057	Say.5.m	-.153	Say.5.m	-.022
Say.6.m	.006	Say.6.m	-.054	Say.6.m	-.084
Say.7.m	-.248	Say.7.m	.030	Say.7.m	-.155
Say.8.m	-.318*	Say.8.m	.118	Say.8.m	-.195
Say.9.m	.022	Say.9.m	-.139	Say.9.m	-.068
Say.10.m	-.142	Say.10.m	.163	Say.10.m	.075
Say.11.m	.080	Say.11.m	-.240	Say.11.m	-.198
Say.12.m	.120	Say.12.m	-.225	Say.12.m	-.109

$N=60$, * $p<.05$, ** $p<.01$

Tablo 18 incelendiğinde, sayısal maddelere ait ziyaret sayıları içerisinde sadece 8. maddeye ait ziyaret sayıları ile toplam test puanları arasında orta düzeyde ve negatif bir ilişki $r_8 = -.318$, $p < .05$ tespit edilmiştir. Ortalama ziyaret sürelerine ilişkin analiz sonuçları incelendiğinde, sadece 2. maddeye ait ortalama ziyaret süreleri ile toplam test puanları arasında zayıf düzeyde, negatif anlamlı bir ilişki $r_2 = -.279$, $p < .05$ saptanmıştır. Son olarak toplam ziyaret sürelerine ilişkin analiz sonuçları incelendiğinde ise 2. ve 3. maddeye ait ölçümler ile toplam test puanları arasında anlamlı ilişkilerin belirlendiği görülmektedir. Buna göre 2. ve 3. maddeye ait toplam ziyaret süreleri ile toplam test puanları arasında orta düzeyde, negatif ilişkiler $r_2 = -.304$, $p < .05$; $r_3 = -.464$, $p < .01$ tespit edilmiştir. Sonuç olarak sayısal maddelere yönelik toplanan odaklanma ve ziyaret ölçümleri bir bütün olarak incelendiğinde, toplanan bu ölçümler ile başarı puanları arasında tespit edilen ilişkilerin tümünün ters yönlü olduğu görülmektedir. Bu durumda ilişki tespit edilen maddelere ait odaklanma ve ziyaret ölçümlerinde belirli bir artış gözlemlendiğinde başarı puanlarında da belirli bir düşüşün gerçekleşebileceği öngörülebilir. Ayrıca elde edilen tüm bulgular genel olarak ele alındığında ise sayısal maddelere ait odaklanma ve ziyaret ölçümleri ile başarı arasındaki ilişkinin sözel maddelere oranla daha zayıf kaldığı söylenebilir.

5. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen ilk odaklanmaya kadar geçen süreler, ilk odaklanma süreleri, odaklanma sayıları, ortalama odaklanma süreleri, toplam odaklanma süreleri, ziyaret sayıları, ortalama ziyaret süreleri ve toplam ziyaret sürelerine ait ortalama ölçümler ile madde istatistikleri arasındaki ilişkiler nasıldır?

Bu amaçla ilk olarak ikili normallik varsayımları madde odaklı olarak test edilmiş ve oluşturulan saçılma diyagramı matrisleri incelenerek ikili normallik varsayımlarının karşılandığı görülmüştür. Sonrasında Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelere ait görsel ölçümlere ilişkin ortalamalar hesaplanmış ve son olarak elde edilen bu ortalama ölçümler ile Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nin geliştirme aşamasında hesaplanan madde istatistikleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Elde edilen bulgular ise aşağıda yer alan Tablo 19'da gösterilmiştir.

Tablo 19

Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde Yer Alan Maddelere Ait Görsel Ölçümler ile Madde İstatistikleri Arasındaki İlişkiler

Görsel ölçümler	p_j	s	r_{jx}	r_j
İlk odaklanmaya kadar geçen süreler	-.168	.217	-.182	-.041
İlk odaklanma süreleri	-.119	.140	.125	.257
Odaklanma sayıları	-.222	.300	.074	.332
Ortalama odaklanma süreleri	-.659**	.623**	-.073	.371*
Toplam odaklanma süreleri	-.314	.376*	.091	.403*
Ziyaret sayıları	-.293	.268	.251	.515**
Ortalama ziyaret süreleri	.021	.061	-.212	-.207
Toplam ziyaret süreleri	-.295	.367*	.111	.417*

$N=30$, * $p<.05$, ** $p<.01$

Tablo 19'da yer alan analiz sonuçları incelendiğinde, ilk odaklanmaya kadar geçen süreler, ilk odaklanma süreleri, odaklanma sayıları ve ortalama ziyaret süreleri ile madde istatistikleri arasında anlamlı ilişkilerin olmadığı görülmektedir. Diğer yandan ortalama odaklanma sürelerinin madde ayırt edicilik indeksi hariç diğer tüm madde istatistikleriyle anlamlı bir ilişkisinin olduğu gözlenmektedir. Buna göre ortalama odaklanma süreleri ile madde güçlük indeksi arasında orta düzeyde ve negatif bir ilişki $r=-.659$, $p<.01$ tespit edilmiştir. Bu durumda madde güçlük düzeyi düşükçe ortalama odaklanma sürelerinin artabileceği öngörülebilir. Dolayısıyla öğrenciler zor maddelerde ortalama olarak daha fazla odaklanma süresine sahip olabilirler ki, elde edilen bu bulgu ilgilenilen metnin zorluk düzeyi ilişkilendirilen ortalama odaklanma sürelerine yönelik önemli bir destek noktası olabilir (Rayner, 1998, 2009; Rayner et al., 2006). Bununla birlikte ortalama odaklanma sürelerinin sırasıyla madde standart sapması ve madde güvenilirlik indeksiyle de orta düzeyde, pozitif anlamlı bir ilişkisinin $r=.623$, $p<.01$; $r=.371$, $p<.05$ olduğu görülmektedir. Dolayısıyla ortalama odaklanma süreleri ile madde istatistikleri arasında güçlü bir ilişki olduğu söylenebilir. Toplam odaklanma sürelerine ilişkin analizler incelendiğinde, toplam odaklanma sürelerinin de ortalama odaklanma sürelerine benzer biçimde sırasıyla madde standart sapması ve madde güvenilirlik indeksi ile orta düzeyde, pozitif anlamlı bir ilişkisinin $r=.376$, $p<.05$; $r=.403$, $p<.01$ olduğu gözlenmektedir. Ziyaret sayılarına ilişkin analizler incelendiğinde ise, bu ölçümlerin sadece madde güvenilirlik indeksi ile orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişkisinin $r=.515$, $p<.01$ olduğu görülmektedir. Toplam ziyaret sürelerine ilişkin analizler incelendiğinde ise, toplam ziyaret sürelerinin de yukarıda belirtilen görsel ölçümlere

benzer biçimde madde standart sapması ve madde güvenirlik indeksi ile orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişkisinin $r=.367$, $p<.05$; $r=.417$, $p<.05$ olduğu gözlenmektedir. Sonuç olarak Tablo 29’da yer alan analiz sonuçlarının tümü bir bütün olarak incelendiğinde, madde ayırt edicilik indeksinin hiçbir görsel ölçümle ilişki göstermemesi önemli bir bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır.

6. Sekizinci Sınıf Başarı Testi’nde yer alan maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen ilk odaklanmaya kadar geçen süreler, ilk odaklanma süreleri, odaklanma sayıları, ortalama odaklanma süreleri, toplam odaklanma süreleri, ziyaret sayıları, ortalama ziyaret süreleri ve toplam ziyaret sürelerine ait ortalama ölçümlerin her birinin, aynı testten elde edilen toplam test puanlarını açıklama oranları nelerdir?

Bu amaçla ilk olarak Sekizinci Sınıf Başarı Testi’nde yer alan maddelerden elde edilen görsel ölçümlere ilişkin ortalamalar hesaplanmış, sonrasında elde edilen bu ölçümlerin toplam test puanları ile bağlantısını ortaya koyabilmek amacıyla her bir görsel ölçüme yönelik basit doğrusal regresyon analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda öncelikli olarak yürütülecek analizlere ilişkin temel varsayımlar test edilmiş ve elde edilen sonuçlar ışığında basit doğrusal regresyon analizinin temel varsayımlarının karşılandığı görülmüştür. Varsayım testlerine yönelik elde edilen tüm bulgular ise EK-A’da gösterilmiştir.

Aşağıda yer alan Tablo 20’de Sekizinci Sınıf Başarı Testi’nde yer alan maddelere ait görsel ölçümlerin, aynı testten elde edilen toplam test puanlarını açıklama oranları verilmiştir.

Tablo 20

Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde Yer Alan Maddelere Ait Görsel Ölçümlerin Toplam Test Puanlarını Açıklama Oranları

Değişken	B	B _{SH}	β	t	p
Sabit	23.719	1.157		20.501	.000
İlk odaklanmaya kadar geçen süreler	-.041	.021	-.247	-1.940	.057
R=.247	R ² =.061				
F _(1,58) =3.764	p=.057				
Sabit	24.133	1.894		12.739	.000
İlk odaklanma süreleri	-12.760	9.560	-.173	-1.335	.187
R=.173	R ² =.030				
F _(1,58) =1.781	p=.187				
Sabit	25.498	2.191		11.635	.000
Odaklanma sayıları	-.024	.013	-.228	-1.782	.080
R=.228	R ² =.052				
F _(1,58) =3.174	p=.080				
Sabit	27.113	2.084		13.010	.000
Ortalama odaklanma süreleri	-21.759	8.140	-.331	-2.673	.010*
R=.331	R ² =.110				
F _(1,58) =7.146	p=.010*				
Sabit	26.302	1.730		15.204	.000
Toplam odaklanma süreleri	-.116	.042	-.342	-2.774	.007**
R=.342	R ² =.117				
F _(1,58) =7.696	p=.007**				
Sabit	21.936	1.623		13.520	.000
Ziyaret sayıları	-.015	.099	-.020	-0.153	.879
R=.020	R ² =.000				
F _(1,58) =.024	p=.879				
Sabit	23.852	1.436		16.613	.000
Ortalama ziyaret süreleri	-.270	.168	-.206	-1.604	.114
R=.206	R ² =.042				
F _(1,58) =2.573	p=.114				
Sabit	27.758	2.411		11.511	.000
Toplam ziyaret süreleri	-.104	.041	-.319	-2.567	.013*
R=.319	R ² =.102				
F _(1,58) =6.588	p=.013*				

*p<.05, **p<.01

Tablo 20'de yer alan görsel ölçümlere ilişkin analiz sonuçları incelendiğinde, ortalama odaklanma sürelerinin, toplam odaklanma sürelerinin ve toplam ziyaret sürelerinin, toplam test puanlarının anlamlı birer yordayıcısı oldukları gözlenmektedir. Ortalama odaklama süreleri ile toplam test puanları arasında $R=.331$, $R^2=.110$, $p<.05$, toplam odaklanma süreleri ile toplam test puanları arasında $R=.342$, $R^2=.117$, $p<.01$ ve son olarak toplam ziyaret süreleri ile toplam

test puanları arasında $R=.319$, $R^2=.102$, $p<.05$ orta düzeyde ve anlamlı ilişkiler belirlenmiştir. Buna göre ortalama odaklama süreleri toplam test puanlarına ilişkin toplam varyansın yaklaşık olarak %11'ini, toplam odaklanma süreleri toplam test puanlarına ilişkin toplam varyansın yaklaşık olarak %12'sini ve son olarak toplam ziyaret süreleri toplam test puanlarına ilişkin toplam varyansın yaklaşık olarak %10'unu açıklamaktadır.

7. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen ilk odaklanmaya kadar geçen sürelerle, ilk odaklanma sürelerine, ortalama odaklanma sürelerine ve ortalama ziyaret sürelerine ait ortalama ölçümlerin birlikte, aynı testten elde edilen toplam test puanlarını açıklama oranı nedir?

Bu amaçla ilk olarak Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelerden elde edilen süre ölçümlerine ilişkin ortalamalar hesaplanmış, sonrasında elde edilen bu ölçümlerin toplam test puanları ile bağlantısını ortaya koyabilmek amacıyla çoklu doğrusal regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda öncelikli olarak çoklu doğrusal regresyon analizine ilişkin temel varsayımlar test edilmiş ve elde edilen sonuçlar ışığında çoklu doğrusal regresyon analizinin temel varsayımlarının karşılandığı görülmüştür. Varsayım testlerine yönelik elde edilen tüm bulgular ise EK-A'da gösterilmiştir.

Aşağıda yer alan Tablo 21'de araştırma sürecinde yer alan süre ölçümleri arasındaki ilişkiler verilmiştir.

Tablo 21

Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde Yer Alan Maddelere Ait Süre Ölçümleri Arasındaki İkili Korelasyonlar

Süre ölçümleri	İlk odaklanmaya kadar geçen süreler	İlk odaklanma süreleri	Ortalama odaklanma süreleri	Ortalama ziyaret süreleri
İlk odaklanmaya kadar geçen süreler	—			
İlk odaklanma süreleri	.120	—		
Ortalama odaklanma süreleri	.020	.817**	—	
Ortalama ziyaret süreleri	.585**	.352**	.337**	—

$N=60$, * $p<.05$, ** $p<.01$

Tablo 21 incelendiğinde, en yüksek ilişkinin ortalama odaklanma süreleri ile ilk odaklanma süreleri arasında olduğu görülmektedir. Buna göre ortalama

odaklanma süreleri ile ilk odaklanma süreleri arasında $r=.817$, $p<.01$ yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı ilişkilerin belirlendiği gözlenmektedir. Süre ölçümlerine ait VIF değerleri ele alındığında ise, bu ölçümlerin tümünde VIF değerlerinin 10'un altında kaldığı görülmüştür. Buna göre süre ölçümlerine ait ikili korelasyonların .90'ın, VIF değerlerinin ise 10'un altında kalması sebebiyle çoklu bağlantı problemi olmadığına karar verilmiştir. Çoklu bağlantı problemine yönelik elde edilen tüm bulgular EK-A'da gösterilmiştir.

Tablo 22'de araştırma kapsamında elde edilen süre ölçümlerinin toplam test puanlarını açıklama oranı verilmiştir.

Tablo 22

Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde Yer Alan Maddelere Ait Süre Ölçümlerinin Toplam Test Puanlarını Açıklama Oranı

Değişken	<i>B</i>	<i>B_{SH}</i>	<i>β</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Sabit	28.999	2.216		13.087	.000***
İlk odaklanmaya kadar geçen süreler	-.054	.026	-.319	-2.095	.041*
İlk odaklanma süreleri	28.008	15.576	.379	1.798	.078
Ortalama odaklanma süreleri	-43.202	14.053	-.658	-3.074	.003**
Ortalama ziyaret süreleri	.090	.211	.069	0.427	.671
<i>R</i> =.466	<i>R</i> ² =.217				
<i>F</i> _(4,55) =3.811	<i>p</i> =.008**				
<i>N</i> =60,* <i>p</i> <.05,** <i>p</i> <.01,*** <i>p</i> <.001					

Tablo 22'de yer alan süre ölçümlerine ilişkin analiz sonuçları incelendiğinde, ilk odaklanmaya kadar geçen sürelerin, ilk odaklanma sürelerinin, ortalama odaklanma sürelerinin ve ortalama ziyaret sürelerinin birlikte, toplam test puanları ile orta düzeyde ve anlamlı bir ilişkisinin olduğu görülmektedir, $R=.466$, $R^2=.217$, $p<.01$. Buna göre araştırma sürecinde yer alan zaman odaklı bu ölçümler, toplam test puanlarındaki toplam varyansın yaklaşık olarak %22'sini açıklamaktadır. Standartlaştırılmış regresyon katsayılarına (β) göre, süre ölçümlerinin toplam test puanları üzerindeki göreceli önem sırası; ortalama odaklanma süreleri ve ilk odaklanmaya kadar geçen süreler şeklindedir. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise, sadece ortalama odaklanma süreleri ve ilk odaklanmaya kadar geçen sürelerin toplam test puanlarının anlamlı birer yordayıcısı oldukları görülmektedir. İlk odaklanma süreleri ve ortalama ziyaret süreleri toplam test puanları üzerinde önemli bir etkiye sahip değildir.

8. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen ilk odaklanmaya kadar geçen sürelerle, ilk odaklanma sürelerine, ortalama odaklanma sürelerine ve ortalama ziyaret sürelerine ait ortalama ölçümlerin birlikte, aynı testten elde edilen alt test puanlarını açıklama oranı nedir?

Bu amaçla ilk olarak Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelerden elde edilen süre ölçümlerine ilişkin ortalamalar hesaplanmış, sonrasında elde edilen bu ölçümlerin sözel ve sayısal alt test puanları ile bağlantısını ortaya koyabilmek amacıyla çoklu doğrusal regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda öncelikli olarak çoklu doğrusal regresyon analizine ilişkin temel varsayımlar test edilmiştir. Sözel alt test puanları ve süre ölçümlerinin birlikte çok değişkenli normallik varsayımını karşılamadıkları gözlenmiş, analizlere çok değişkenli normallik varsayımını sağlayan sayısal alt test puanları ile devam edilmiştir. Yapılan incelemelerden sonra sayısal alt test puanları ve süre ölçümlerinin birlikte çoklu doğrusal regresyon analizinin temel varsayımlarını karşıladıkları görülmüştür. Varsayım testlerine yönelik elde edilen tüm bulgular ise EK-A'da gösterilmiştir. Bağımsız değişkenler arasında hesaplanan ikili korelasyonlar ise daha önce Tablo 21'de ele alındığından, bu değerler için ayrıca bir tablo oluşturulmamıştır.

Aşağıda yer alan Tablo 23'te araştırma kapsamında elde edilen süre ölçümlerinin sayısal alt test puanlarını açıklama oranı verilmiştir.

Tablo 23

Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde Yer Alan Maddelere Ait Süre Ölçümlerinin Sayısal Alt Test Puanlarını Açıklama Oranı

Değişken	B	B _{SH}	β	t	p
Sabit	12.301	1.450		8.483	.000***
İlk odaklanmaya kadar geçen süreler	-.027	.017	-.257	-1.633	.108
İlk odaklanma süreleri	18.991	10.193	.405	1.863	.068
Ortalama odaklanma süreleri	-24.712	9.196	-.594	-2.687	.010*
Ortalama ziyaret süreleri	.011	.138	.014	0.082	.935
R=.406	R ² =.165				
F _(4,55) =2.718	p=.039*				

N=60,*p<.05,**p<.01,***p<.001

Tablo 23'te yer alan süre ölçümlerine ilişkin analiz sonuçları incelendiğinde, ilk odaklanmaya kadar geçen sürelerin, ilk odaklanma sürelerinin, ortalama odaklanma sürelerinin ve ortalama ziyaret sürelerinin birlikte, sayısal alt test

puanları ile orta düzeyde ve anlamlı bir ilişkisinin olduğu görülmektedir $R=.406$, $R^2=.165$, $p<.05$. Buna göre araştırma sürecinde yer alan zaman odaklı bu ölçümler, sayısal alt test puanlarındaki toplam varyansın yaklaşık olarak %17'sini açıklamaktadır. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise, sadece ortalama odaklanma sürelerinin sayısal alt test puanlarının anlamlı birer yordayıcısı olduğu görülmektedir. İlk odaklanmaya kadar geçen süreler, ilk odaklanma süreleri ve ortalama ziyaret süreleri sayısal alt test puanları üzerinde önemli bir etkiye sahip değildir.

9. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelerin her biri için özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen odaklanma sayıları ve ziyaret sayılarına ait ortalama ölçümlerin birlikte, aynı testten elde edilen alt test puanlarını açıklama oranı nedir?

Bu amaçla ilk olarak Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelerden elde edilen sayım ölçümlerine ilişkin ortalamalar hesaplanmış, sonrasında elde edilen bu ölçümlerin sözel ve sayısal alt test puanları ile bağlantısını ortaya koyabilmek amacıyla çoklu doğrusal regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda öncelikli olarak çoklu doğrusal regresyon analizine ilişkin temel varsayımlar test edilmiştir. Sayısal alt test puanları ve sayım ölçümlerinin birlikte çok değişkenli normallik varsayımını karşılamadıkları gözlenmiş ve analizlere çok değişkenli normallik varsayımını sağlayan sözel alt test puanları ile devam edilmiştir. Yapılan incelemelerden sonra sözel alt test puanları ve sayım ölçümlerinin birlikte çoklu doğrusal regresyon analizinin temel varsayımlarını karşıladıkları görülmüştür. Varsayım testlerine yönelik elde edilen tüm bulgular ise EK-A'da gösterilmiştir.

Aşağıda yer alan Tablo 24'te araştırma sürecinde yer alan sayım ölçümleri arasındaki ilişkiler verilmiştir.

Tablo 24

Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde Yer Alan Maddelere Ait Sayım Ölçümleri Arasındaki İkili Korelasyonlar

Sayım ölçümleri	Odaklanma sayıları	Ziyaret sayıları
Odaklanma sayıları	—	
Ziyaret sayıları	.548**	—
N=60, **p<.01		

Tablo 24 incelendiğinde, odaklanma sayıları ile ziyaret sayıları arasında orta düzeyde pozitif anlamlı bir ilişkinin $r = .548$, $p < .01$ belirlendiği gözlenmektedir. Sayım ölçümlerine ait VIF değerleri ele alındığında ise, bu ölçümlerin tümünde VIF değerlerinin 10'un altında kaldığı görülmüştür. Buna göre sayım ölçümlerine ait ikili korelasyonların .90'ın, VIF değerlerinin ise 10'un altında kalması sebebiyle çoklu bağlantı problemi olmadığına karar verilmiştir. Çoklu bağlantı problemine yönelik elde edilen tüm bulgular EK-A'da gösterilmiştir.

Tablo 25'te ise araştırma kapsamında elde edilen sayım ölçümlerinin sözel alt test puanlarını açıklama oranı verilmiştir.

Tablo 25

Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde Yer Alan Maddelere Ait Sayım Ölçümlerinin Sözel Alt Test Puanlarını Açıklama Oranı

Değişken	B	B _{SH}	β	t	p
Sabit	15.151	1.086		13.946	.000***
Odaklanma sayıları	-.021	.008	-.408	-2.740	.008**
Ziyaret sayıları	.092	.056	.243	1.631	.108
R=.342	R ² =.117				
F _(2,57) =3.766	p=.029*				

N=60, *p<.05, **p<.01, ***p<.001

Tablo 25'te yer alan sayım ölçümlerine ilişkin analiz sonuçları incelendiğinde, odaklanma sayıları ve ziyaret sayılarının birlikte, sözel alt test puanları ile orta düzeyde ve anlamlı bir ilişkisinin olduğu görülmektedir $R = .342$, $R^2 = .117$, $p < .05$. Buna göre araştırma sürecinde yer alan sayım odaklı bu ölçümler, sözel alt test puanlarındaki toplam varyansın yaklaşık olarak %12'sini açıklamaktadır. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise, sadece odaklanma sayılarının sözel alt test puanlarının anlamlı bir yordayıcısı olduğu görülmektedir. Ziyaret sayıları sözel alt test puanları üzerinde önemli bir etkiye sahip değildir.

Tartışma

Çoktan seçmeli testlerden elde edilen görsel ölçümler ile bu testlere ait test ve madde istatistikleri arasındaki ilişkilerin incelenmesini hedefleyen bu araştırma sürecinde öncelikli olarak zamansal ve sayım odaklı elde edilen görsel ölçümler ele alınmış ve ilk olarak korelasyonel çözümlerler gerçekleştirilmiştir. Her bir maddeye özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından toplanan görsel ölçümler ile

toplam test puanları arasında tespit edilen ilişkilerin hemen hemen hepsinin negatif yönde olduğu görülmüştür. Bu durumda ilişki tespit edilen maddelere ait odaklanma ve ziyaret ölçümlerinde belirli bir artış gözlemlendiğinde toplam test puanlarında belirli bir düşüşün gerçekleşebileceği öngörülebilir. Elde edilen bu sonuçlar ise ilgili literatürde bulunan birçok çalışmayla paralellik göstermektedir (Akçay ve Altun, 2019; Bayazıt, 2013; Jacob & Karn, 2003; Just & Carpenter, 1976a, 1976b, 1980; Klein et al., 2020; Majooni, Masood & Akhavan, 2016; Schwonke, Berthold & Renkl, 2009). Ancak sözel 16. madde özelinde elde edilen toplam ziyaret süreleri ile toplam test puanları arasında zayıf düzeyde de olsa pozitif bir ilişki belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuç Glaholt vd. (2009)'nin çalışması ile benzerlik gösterse de ortaya çıkarılan bu ilişki araştırma kapsamında belirlenen negatif ilişkilerin tamamından ayrılmaktadır. Öğrencilerin bu maddeyi geri dönüp tekrar incelemeleri başarıyı artıran bir etmen olarak görülebilir. Ancak bu sonuç özellikle bu maddenin öğrenciler tarafından yeterince anlaşılamadığı anlamına gelebileceği gibi, bu maddenin üst-bilişsel beceriyi ölçmeye yönelik bir madde olduğunu da gösterebilir. Her iki durumda da ayrıntılı psikometrik incelemelerin yürütülmesi oldukça önemlidir.

Her bir maddeye özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen görsel ölçümler ile toplam test puanları arasında tespit edilen ilişkiler, ilişki sayıları üzerinden de çözümlenmişlerdir. Öncelikli olarak madde odaklı elde edilen her bir görsel ölçüm ile toplam test puanları arasında tespit edilen ilişkilerin sayıları belirlenmiş, sonrasında bu ilişkiler karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Yürütülen bu incelemeler sonrasında ise en fazla ilişki sayısına sahip olan görsel ölçümlerin, ortalama odaklanma süreleri, toplam odaklanma süreleri ve toplam ziyaret süreleri oldukları tespit edilmiştir. Madde odaklı belirlenen ilişki sayılarının, sayısal maddelere oranla sözel maddelerde daha fazla sayıda olduğu gözlenmiştir. Bu durumda ortalama odaklanma süreleri, toplam odaklanma süreleri ve toplam ziyaret sürelerinin sözel maddeler özelinde başarı ile iyi ilişkiler verdikleri söylenebilir. Ortalama odaklanma süreleri ilgilenilen metnin zorluk düzeyi ile ilişkilendirilirken, toplam odaklanma süreleri ilgilenilen bölgeye yönelik görsel dikkat miktarı ile, toplam ziyaret süreleri ise ilgilenilen bölgeye yönelik anlama ve/veya kavrama eksikliği ile ilişkilendirilmektedir ki, bu süreçte durumsal tepkilere yönelik elde edilen bu ölçümlerin, öğrencilerin test performanslarına yönelik önemli bağlamsal bilgiler sunabileceği öngörülmektedir (Akçay ve Altun, 2019; Bayazıt, 2013; Just &

Carpenter, 1976a, 1976b, 1980; Liu, 2014; Liversedge, Paterson & Pickering, 1998; Majooni, Masood & Akhavan, 2016; Negi & Mitra, 2020; Rayner, 1998, 2009; Rayner et al., 2006; Schwonke, Berthold & Renkl, 2009; Underwood, Hubbard & Wilkinson, 1990).

Araştırma kapsamında toplanan görsel ölçümler ile madde istatistikleri arasındaki ilişkiler, her bir görsel ölçüme ait ortalamalar üzerinden de incelenmiştir. Ortalama odaklanma sürelerinin madde ayırt edicilik indeksi hariç diğer tüm madde istatistikleriyle anlamlı bir ilişkisinin olduğu görülmüştür. Dolayısıyla ortalama odaklanma süreleri ile madde istatistikleri arasında güçlü bir ilişki olduğu söylenebilir ki, ortalama odaklanma sürelerinin ilgilenilen metnin zorluk düzeyi ile ilişkilendirilmesi oldukça önemlidir. Benzer biçimde araştırma kapsamında elde edilen toplam odaklanma sürelerinin ve toplam ziyaret sürelerinin de madde istatistikleriyle anlamlı ilişkiler verdiği gözlenmiştir. Toplam odaklanma süreleri, ilgilenilen bölgeye yönelik görsel dikkat miktarı ile ilişkilendirilirken, toplam ziyaret süreleri ise ilgilenilen bölgeye yönelik anlama ve/veya kavrama eksikliği ile ilişkilendirilmektedir ki, durumsal tepkilere yönelik elde edilen bu ölçümlerin, öğrencilerin test performanslarına yönelik önemli bağlamsal bilgiler sunabileceği öngörülmektedir. Elde edilen bu sonuçlar ise birçok çalışmayla paralellik göstermektedir (Akçay ve Altun, 2019; Bayazıt, 2013; Just & Carpenter, 1976a, 1976b, 1980; Klein et al., 2020; Liu, 2014; Liversedge, Paterson & Pickering, 1998; Majooni, Masood & Akhavan, 2016; Negi & Mitra, 2020; Rayner, 1998, 2009; Rayner et al., 2006; Saleem, Straus & Napolitano, 2021; Schwonke, Berthold & Renkl, 2009; Underwood, Hubbard & Wilkinson, 1990). Ancak madde istatistiklerine ilişkin elde edilen bu sonuçlara bir bütün olarak baktığımızda, madde ayırt edicilik indeksinin hiçbir görsel ölçümle ilişki göstermemesi oldukça önemli bir bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sebeple elde edilen bu sonuçlardan yola çıkarak daha ayrıntılı görsel ve psikometrik çalışmaların yürütülmesi oldukça önemlidir.

Araştırma kapsamında elde edilen görsel ölçümler ile toplam test puanları arasındaki regresyon katsayıları her bir görsel ölçüm özelinde ayrıca incelenmiş, bu ölçümler arasında ortalama odaklanma süreleri, toplam odaklanma süreleri ve toplam ziyaret sürelerine ait ortalamaların, toplam test puanlarının anlamlı birer yordayıcısı oldukları gözlenmiştir (Akçay ve Altun, 2019; Bayazıt, 2013; Just & Carpenter, 1976a, 1976b, 1980; Klein et al., 2020; Liu, 2014; Liversedge, Paterson

& Pickering, 1998; Majooni, Masood & Akhavan, 2016; Negi & Mitra, 2020; Rayner, 1998, 2009; Rayner et al., 2006; Saleem, Straus & Napolitano, 2021; Schwonke, Berthold & Renkl, 2009; Underwood, Hubbard & Wilkinson, 1990). Ancak bu ölçümlerin her birinin ayrı ayrı toplam test puanlarını açıklama oranlarının görece düşük kaldığı tespit edilmiştir (Klein, et al., 2020; Negi & Mitra, 2020; Green & Salkind, 2008). Özellikle toplam ziyaret sürelerinin çoktan seçmeli test uygulamalarında, öğrencilerin test performanslarını yansıtmada oldukça yetersiz olduğu ifade edilmektedir (Klein, et al., 2020). Bununla birlikte araştırma kapsamında toplanan zaman odaklı görsel ölçümlerin, toplam test puanlarını açıklama oranına bakıldığında ise, bu ölçümlerin birlikte toplam test puanları ile orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki verdiği görülmüştür. Bu aşamada özellikle regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelenmiştir ve ortalama odaklanma süreleri ve ilk odaklanmaya kadar geçen sürelerin toplam test puanlarının anlamlı birer yordayıcısı oldukları gözlenmiştir. Ortalama odaklama süreleri ilgilenilen metnin zorluk düzeyi ile ilişkilendirilirken, ilk odaklanmaya kadar geçen süreler ise ilgilenilen bölgelerden bilgilerin seçilmesi, düzenlenmesi ve/veya bilgiye ulaşma süresiyle ilişkilendirilmektedir ki, durumsal tepkilere yönelik elde edilen bu ölçümlerin, öğrencilerin test performanslarına yönelik önemli bağlamsal bilgiler sunabileceği öngörülmektedir. Dolayısıyla zaman odaklı bu ölçümlerin, sözel ve sayısal alt test puanlarını açıklama oranlarına da bakılmış ve bu ölçümlerin birlikte sayısal alt test puanlarıyla orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki verdiği görülmüştür. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise sadece ortalama odaklanma sürelerinin sayısal alt test puanlarının anlamlı bir yordayıcısı olduğu gözlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlara bir bütün olarak baktığımızda ise birçok çalışmayla benzerlik gösterdiği görülmektedir (Akçay ve Altun, 2019; Bayazıt, 2013; Just & Carpenter, 1976a, 1976b, 1980; Liversedge, Paterson & Pickering, 1998; Majooni, Masood & Akhavan, 2016; Rayner, 1998, 2009; Rayner et al., 2006; Scheiter & Eitel, 2015; Scheiter & Eitel, 2017; Schwonke, Berthold & Renkl, 2009; Underwood, Hubbard & Wilkinson, 1990; van Meeuwen et al., 2014). Sözel ve sayısal alt test puanları ile sayım odaklı olarak elden edilen görsel ölçümler arasındaki regresyon katsayıları da incelenmiş ve bu ölçümlerin birlikte sözel alt test puanlarıyla orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki verdiği görülmüştür. Ancak sayım odaklı bu ölçümlerin sözel alt test puanlarını açıklama oranının görece düşük kaldığı gözlenmiş, regresyon katsayılarının anlamlılığına

ilişkin t-testi sonuçlarına bakıldığında ise sadece odaklanma sayılarının sözel alt test puanlarının anlamlı bir yordayıcısı olduğu görülmüştür. Elde edilen bu sonuçlar ise birçok çalışmayla paralellik göstermektedir (Akçay ve Altun, 2019; Bayazıt, 2013; Goldberg & Kotval, 1999; Jarodzka, Janssen, Kirschner & Erkens, 2015; Lai et al., 2013; Poole, Ball & Phillips, 2005; Saleem, Straus & Napolitano, 2021; Scheiter & Eitel, 2017).

Yukarıda belirtilen ilişkisel sonuçlara geniş bir perspektiften baktığımızda ortalama odaklanma sürelerinin başarıyla olan ilişkisinin ön plana çıktığı görülmektedir. Ancak Negi ve Mitra (2020) bu duruma özellikle karşı çıkmaktadır. Yazarlara göre ortalama odaklanma süreleri, karmaşık görevler veya görselleştirme özellikleri için net bir örüntü ortaya koyamamaktadır. Bu yönde elde edilen ölçümlere ait toplamlar incelendiğine ise başarılı öğrencilerin, başarısız olan öğrencilere oranla daha kısa odaklanma sürelerine sahip olmasına rağmen, ortalama başarıya sahip öğrencilerle anlamlı bir fark ortaya koyulamadığını göstermektedir. Daha da önemlisi bu tür sezgisel sonuçlara karşın, ortalama başarıya sahip öğrenciler, başarısız öğrencilere oranla daha uzun odaklanma sürelerine sahiptirler (Negi & Mitra, 2020). Negi ve Mitra (2020) ortalama odaklanma sürelerinin öğrencilere verilen görevlerin gerektirdiği birçok işlemle ilişkili olduğu düşüncesinin neredeyse sezgisel bir düşünce olduğu belirtmektedirler. Onlara göre daha karmaşık görevlere ait işlemler daha uzun ölçümler gerektirmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin kendilerine verilen görevlerdeki tüm bilgileri işleyebilmeleri için daha uzun süre odaklanmaları gerektiğini savunmaktadırlar. Ancak artan başarı ile birlikte bu işleme talebi düşmektedir; çünkü başarılı öğrenciler verilen görevle ilgili şemaları uzun süreli bellekten çekmektedirler ve böylece kendilerine verilen görevlerle ilgili işleme taleplerini azaltmaktadırlar (Mitra, McNeal & Bondell, 2017). Dolayısıyla gerek ortalama odaklanma süreleri gerekse toplam odaklanma sürelerinin gerekse de diğer görsel ölçümlerin bilişsel eylemlere ilişkin tercih edilme nedenleri psikometrik açıdan hala açık bir soru olarak karşımızda durmaktadır.

Bunların dışında madde odaklı olarak elde edilen görsel ölçümleri cinsiyete göre karşılaştırdığımızda ise, ilk odaklanmaya kadar geçen süreler, ortalama ziyaret süreleri ve toplam ziyaret sürelerinin cinsiyete göre anlamlı farklılıklar gösterdiği gözlenmiştir. Buna göre ilk odaklanmaya kadar geçen sürelerde ve toplam ziyaret sürelerinde kızlar lehine, ortalama ziyaret sürelerinde ise erkekler lehine madde

odaklı anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Kız öğrencilerin, erkek öğrencilere oranla sözel olarak 17. maddeye, sayısal olarak da 9. maddeye odaklanırken daha fazla zorlandıkları söylenebilir ki, kız öğrencilerin bu maddelerle bağlantılı bilgileri seçerken, düzenlerken veya bilgilere ulaşırken daha fazla zorlandıkları öngörülebilir (Akçay ve Altun, 2019; Liversedge, Paterson & Pickering, 1998; Scheiter & Eitel, 2015; Scheiter & Eitel, 2017; van Meeuwen et al., 2014). Bununla birlikte kız öğrencilerin, erkek öğrencilere oranla sayısal 12. maddeyi anlama çabalarının ya da geri dönüp tekrar okuma sürelerinin ve/veya bu maddeye yönelik karar verme süreçlerinin erkek öğrencilere oranla daha uzun sürdüğü gözlenmiştir ki, kız öğrencilerin bu maddeyle bağlantılı olarak anlama ve/veya kavrama eksikliği yaşadıkları öngörülebilir (Klein et al., 2020; Lindner et al., 2014; Liversedge, Paterson & Pickering, 1998; Saleem, Straus & Napolitano, 2021). Diğer yandan erkek öğrencilerin sözel 8. maddeyi anlama çabalarının ya da geri dönüp tekrar okuma sürelerinin ve/veya bu maddeye yönelik karar verme süreçlerinin, ortalama olarak kız öğrencilere oranla daha fazla gerçekleştiği söylenebilir ki, erkek öğrencilerin bu maddeyle bağlantılı olarak anlama ve/veya kavrama eksikliği yaşadıkları öngörülebilir (Klein et al., 2020; Lindner et al., 2014; Liversedge, Paterson & Pickering, 1998; Saleem, Straus & Napolitano, 2021). Elde edilen bu sonuçların tamamı ise psikometrik bir düzlemde oldukça önemli bir yere sahiptir. Zira bu sonuçlardan yola çıkarak bu maddelerin doğru cevaplama olasılıklarının testi alan öğrencilerin cinsiyetlerine göre değiştiği söylenebilir ki, hesaplanan etki büyüklüklerinin orta ve geniş düzeyde olması bu sonuçlara ayrıca önem kazandırmaktadır (Ackerman, 1992; Bolt, 2002; Büyüköztürk, 2020; Embretson & Reise, 2000; Klein et al., 2020). Ortaya çıkarılan bu sonuçlar ise ilgili maddelere ilişkin geçerlik sorunlarını beraberinde getirmektedir (Demirus ve Gelbal, 2016). Dolayısıyla elde edilen bu sonuçlardan yola çıkarak daha ayrıntılı psikometrik çalışmaların yürütülmesi oldukça önemlidir.

Son olarak araştırma kapsamında hesaplanan madde istatistikleri ve elde edilen görsel ölçümler betimsel olarak incelenmiştir. Buna göre ilgili testin son maddesi olan sayısal 12. maddenin görece kolay ve ayırt edici bir madde olduğu belirlenmiş (Uyar, 2019), bununla birlikte ortalama olarak en düşük ilk odaklanmaya kadar geçen süreye, ortalama odaklanma süresine ve ziyaret sayısına sahip olduğu da tespit edilmiştir. Ayrıca ilgili testin bu son maddesinin, elde edilen görsel ölçümler

içerisinde ortalama olarak en yüksek ortalama ziyaret süresine sahip olduğu da gözlenmiştir. Buradan hareketle topladığımız bu ölçümleri ilk olarak ilk odaklanmaya kadar geçen süreye yönelik incelediğimizde, uygulamaya katılan öğrencilerin sayısal 12. maddeye odaklanırken daha az zorlandıkları söylenebilir ki, bu durum bu maddeyle bağlantılı bilgileri seçerken, düzenlerken ve/veya bilgilere ulaşırken herhangi bir zorluk yaşanmamasından kaynaklanmış olabilir (Akçay ve Altun, 2019; Liversedge, Paterson & Pickering, 1998; Scheiter & Eitel, 2015; Scheiter & Eitel, 2017; van Meeuwen et al., 2014). Ancak böyle bir yorum farklı tepkisel yanılgılar içerebilir; çünkü öğrenciler bu maddeyi testin son maddesi olması sebebiyle daha hızlı, telaşlı veya dikkatsizce okumuş olabilirler. Nitekim ilgilenilen bölgenin önem düzeyi ile ilişkilendirilen ziyaret sayılarının, bu madde özelinde en düşük ortalama sahip olması bu düşüncüyü destekler niteliktedir (Akçay ve Altun, 2019; Lai et al., 2013; Saleem, Straus & Napolitano, 2021; Scheiter & Eitel, 2017). Keza madde istatistiklerinin en güçlü yordayıcısı olarak belirlenen ortalama odaklanma sürelerinin de en düşük ortalama sahip olması bu düşünceye önemli bir katkı sunmaktadır (Akçay ve Altun, 2019; Bayazıt, 2013; Just & Carpenter, 1976a, 1976b, 1980; Liversedge, Paterson & Pickering, 1998; Majooni, Masood & Akhavan, 2016; Rayner, 1998, 2009; Rayner et al., 2006; Schwonke, Berthold & Renkl, 2009; Underwood, Hubbard & Wilkinson, 1990). Dahası ilgilenilen bölgeye ilişkin anlama ve/veya kavrama eksikliği ile ilişkilendirilen ortalama ziyaret sürelerinin, ortalama olarak en yüksek değere sahip olması ise bu düşünceye yönelik önemli bir kanıt niteliğindedir (Klein et al., 2020; Liversedge, Paterson & Pickering, 1998; Saleem, Straus & Napolitano, 2021). Elde edilen bu sonuçlar ise psikometrik düzlemde olağan endişeleri beraberinde getirmektedir. Zira ilgili testin bu son maddesine ait madde istatistiklerinin psikometrik açıdan yanıltıcı bilgiler sunabileceği düşünülmektedir. Bu noktada daha ayrıntılı görsel ve psikometrik incelemelerin yürütülmesi gerekmektedir. Çünkü elde edilen bu sonuçlar yukarıda belirtildiği üzere bu maddenin hızlı, telaşlı veya dikkatsizce okunan bir madde olduğu anlamına gelebileceği gibi, bu maddenin görece kolay ve ayırt edici bir madde olduğu anlamına da gelebilir (Uyar, 2019). Diğer yandan madde güvenirlik indeksleri arasında en yüksek değere sahip olan sayısal 4. maddenin, ortalama olarak en yüksek ortalama odaklanma süresine sahip olması ise betimsel anlamda oldukça önemlidir. Çünkü araştırma kapsamında elde edilen sonuçlar ilgilenilen metnin zorluk düzeyi ile ilişkilendirilen ortalama odaklanma sürelerinin, madde

istatistiklerinin güçlü bir yordayıcısı olduğunu göstermektedir (Akçay ve Altun, 2019; Bayazıt, 2013; Just & Carpenter, 1976a, 1976b, 1980; Liversedge, Paterson & Pickering, 1998; Majooni, Masood & Akhavan, 2016; Rayner, 1998, 2009; Rayner et al., 2006; Schwonke, Berthold & Renkl, 2009; Underwood, Hubbard & Wilkinson, 1990). Bununla birlikte ayırt edicilik indeksleri arasında en yüksek değere sahip olan sayısal 1. maddenin, ortalama ziyaret süreleri arasında en yüksek basıklık değerine sahip olması ise anlama ve/veya kavrama eksikliğiyle ilgili değişkenliğin önemli bir göstergesi olarak kabul edilebilir (Klein et al., 2020; Liversedge, Paterson & Pickering, 1998; Saleem, Straus & Napolitano, 2021). Ancak madde ayırt edicilik indeksinin hiçbir görsel ölçüm ile ilişki göstermemesi özellikle dikkat edilmesi gereken önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla madde ayırt edicilik indeksine odaklanmış daha ayrıntılı görsel ve psikometrik incelemelerin yürütülmesi oldukça önemlidir.

Bölüm 5

Sonuç ve Öneriler

Araştırmanın bu bölümünde ilk olarak bu tez kapsamında elde edilen sonuçlar bütünü daha rahat görebilmek adına maddeler halinde sunulmuş, sonrasında ise bu sonuçlardan yola çıkılarak önerilerde bulunulmuştur.

Sonuçlar

Araştırmanın bu bölümünde, bu tez kapsamında elde edilen sonuçlar bütünü daha rahat görebilmek adına maddeler halinde sunulmuştur. Buna göre:

1. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddeler özelinde elde edilen ilk odaklanmaya kadar geçen süreler arasında sözel 8. maddenin ortalama olarak en yüksek değere, sayısal 12. maddenin ortalama olarak en düşük değere, sayısal 7. maddenin ise en yüksek çarpıklık ve basıklık değerine sahip olduğu saptanmıştır. Sayısal 7. maddenin görece yüksek bir ayırt ediciliğe ve güvenilirliğe, testin son maddesi olan sayısal 12. maddenin ise hem yüksek bir güçlüğü hem de yüksek bir ayırt ediciliğe sahip olduğu gözlenmiştir.
2. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddeler özelinde elde edilen ortalama odaklanma süreleri arasında, sayısal 4. maddenin ortalama olarak en yüksek değere, sayısal 12. maddenin ortalama olarak en düşük değere, sayısal 8. maddenin ise en yüksek çarpıklık ve basıklık değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Sayısal 4. maddenin en yüksek madde güvenilirliğine ve görece yüksek bir ayırt ediciliğe, sayısal 8. maddenin ise görece yüksek bir ayırt ediciliğe ve güvenilirliğe sahip olduğu gözlenmiştir.
3. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddeler özelinde elde edilen ziyaret sayıları arasında, sözel 14. maddenin ortalama olarak en yüksek değere, sayısal 12. maddenin ortalama olarak en düşük değere, sözel 10. maddenin en yüksek çarpıklık değerine, sözel 12. maddenin ise en yüksek basıklık değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Sözel 12. maddenin çok kolay ve ayırt edici bir madde olmasına rağmen, güvenilirliğinin görece düşük olduğu gözlenmiştir.
4. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddeler özelinde elde edilen ortalama ziyaret süreleri arasında, sayısal 12. maddenin ortalama olarak

en yüksek değere, sözel 11. maddenin ortalama olarak en düşük değere, sözel 14. maddenin en yüksek çarpıklık değerine, sayısal 1. maddenin ise en yüksek basıklık değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Sayısal 1. maddenin en yüksek ayırt ediciliğe ve görece yüksek bir güvenilirliğe sahip olduğu gözlenmiştir.

5. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddeler özelinde elde edilen ilk odaklanmaya kadar geçen süreler, ortalama ziyaret süreleri ve toplam ziyaret süreleri cinsiyete göre madde odaklı olarak anlamlı farklılıklar göstermişlerdir. Buna göre ilk odaklanmaya kadar geçen sürelerde sözel 17., sayısal olarak da 9. maddede, toplam ziyaret sürelerinde ise sayısal 12. maddede kızlar lehine, ortalama ziyaret sürelerinde ise sözel 8. maddede erkekler lehine anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. İlk odaklanma süreleri, ortalama odaklanma süreleri ve toplam odaklanma sürelerinde cinsiyete göre madde odaklı olarak anlamlı farklılıklar saptanamamıştır.
6. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddelere özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından toplanan görsel ölçümler ile toplam test puanları arasında tespit edilen ilişkilerin, sadece sözel 16. maddeye ait ölçümler ile toplam test puanları arasındaki belirlenen ilişki hariç hepsinin negatif yönde olduğu tespit edilmiştir. Sözel 16. maddeye ait toplam ziyaret süreleri ile toplam test puanları arasında zayıf düzeyde ve pozitif yönde anlamlı bir ilişki belirlenmiştir.
7. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'ndeki yer alan sözel maddelere ait ölçümler içerisinde, 4. maddeye ait ilk odaklanmaya kadar geçen süreler ile toplam test puanları arasında orta düzeyde, 15. ve 18. maddeye ait ilk odaklanmaya kadar geçen süreler ile toplam test puanları arasında ise zayıf düzeyde, negatif ve anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Bunun yanında 7. maddeye ait ilk odaklanma süreleri ile toplam test puanları arasında ise orta düzeyde, negatif ve anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Öte yandan 5., 7., 9. ve 12. maddelere ait odaklanma sayıları ile toplam test puanları arasında orta düzeyde, 15. maddeye ait odaklanma sayıları ile toplam test puanları arasında ise zayıf düzeyde, negatif ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bununla birlikte ortalama odaklanma sürelerine ilişkin analiz sonuçları incelendiğinde ise sadece 6., 11., 12. ve 15. maddelere ait

ölçümler ile toplam test puanları arasında anlamlı ilişkilerin belirlenemediği görülmüştür. Geriye kalan maddelere ait ölçümlerin tümünde, anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Sözel maddeler içerisinde sadece 4., 14. ve 16. maddelere ait ortalama odaklanma süreleri ile toplam test puanları arasında zayıf düzeyde, negatif ve anlamlı ilişkiler belirlenmiştir. Geriye kalan 1., 2., 3., 5., 7., 8., 9., 10., 13., 17. ve 18. maddelere ait ortalama odaklanma süreleri ile toplam test puanları arasında orta düzeyde, negatif ve anlamlı ilişkiler gözlenmiştir. Bununla birlikte 2., 4., 5., 7., 8., 9., 12. ve 15. maddelere ait toplam odaklanma süreleri ile toplam test puanları arasında belirlenen anlamlı ilişkilerin tümü ise orta düzeyde ve negatif yöndedir.

8. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan sözel maddelere ait ziyaret sayıları ile toplam test puanları arasında anlamlı ilişkiler belirlenememiştir. Bunun yanında 5., 6., 7. ve 17. maddelere ait ortalama ziyaret süreleri ile toplam test puanları arasında orta düzeyde, 12. ve 13. maddeye ait ortalama ziyaret süreleri ile toplam test puanları arasında ise zayıf düzeyde, negatif ve anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Bununla birlikte 5., 9., 12. ve 15. maddelere ait toplam ziyaret süreleri ile toplam test puanları arasında orta düzeyde, 2., 4. ve 7. maddelere ait toplam ziyaret süreleri ile toplam test puanları arasında ise zayıf düzeyde, negatif ve anlamlı ilişkiler saptanmıştır. Araştırma genelinde sadece 16. maddeye ait toplam ziyaret süreleri ile toplam test puanları arasında zayıf düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki belirlenmiştir.
9. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan sayısal maddelere ait ilk odaklanmaya kadar süreler arasında sadece 3. maddeye ait ölçümler ile toplam test puanları arasında orta düzeyde, negatif ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Benzer biçimde ilk odaklanma süreleri içerisinde sadece 6. maddeye ait ölçümler ile toplam test puanları arasında zayıf düzeyde, negatif ve anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Bununla birlikte 3. maddeye ait odaklanma sayıları ile toplam test puanları arasında orta düzeyde, 1. ve 2. maddeye ait odaklanma sayıları ile toplam test puanları arasında ise zayıf düzeyde, negatif ve anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. Bunun yanında 6. ve 10. maddeye ait ortalama odaklanma süreleri ile toplam test puanları

arasında zayıf düzeyde, negatif ve anlamlı ilişkiler belirlenmiştir. Buradan hareketle sayısal maddelere ait ortalama odaklanma süreleri ile başarı arasındaki ilişkinin, sözel maddelere oranla daha zayıf kaldığı söylenebilir. Bu noktada 2. ve 3. maddeye ait toplam odaklanma süreleri ile toplam test puanları arasında ise orta düzeyde, negatif ve anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir.

10. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan sayısal maddelere ait ziyaret sayıları arasında sadece 8. maddeye ait ziyaret sayıları ile toplam test puanları arasında orta düzeyde, negatif ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Benzer biçimde ortalama ziyaret süreleri arasında ise sadece 2. maddeye ait ortalama ziyaret süreleri ile toplam test puanları arasında zayıf düzeyde, negatif ve anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Bunun yanında 2. ve 3. maddeye ait toplam ziyaret süreleri ile toplam test puanları arasında ise orta düzeyde, negatif ve anlamlı ilişkiler belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar genel olarak ele alındığında, sayısal maddelere ait odaklanma ve ziyaret ölçümleri ile başarı arasındaki ilişkinin sözel maddelere oranla daha zayıf kaldığı gözlenmiştir.

11. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan maddeler özelinde elde edilen ilk odaklanmaya kadar geçen süreler, ilk odaklanma süreleri, odaklanma sayıları ve ortalama ziyaret süreleri ile madde istatistikleri arasında anlamlı ilişkiler belirlenememiştir. Öte yandan ortalama odaklanma sürelerinin madde ayırt edicilik indeksi hariç diğer tüm madde istatistikleriyle anlamlı bir ilişkisi vardır. Buna göre ortalama odaklanma süreleri ile madde güçlük indeksi arasında orta düzeyde ve negatif, madde standart sapması ve madde güvenilirlik indeksiyle de arasında ise yine orta düzeyde; ancak pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Genel olarak ortalama odaklanma sürelerinin, madde istatistikleri ile güçlü bir ilişkisinin olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte toplam odaklanma sürelerinin de ortalama odaklanma sürelerine benzer biçimde sırasıyla madde standart sapması ve madde güvenilirlik indeksi ile orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir. Diğer yandan ziyaret sayılarının ise sadece madde güvenilirlik indeksi ile orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişkisi vardır. Bununla birlikte toplam ziyaret sürelerinin de belirtilen görsel

ölçümlere benzer biçimde madde standart sapması ve madde güvenilirlik indeksi ile orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişkisinin olduğu gözlenmiştir. Son olarak elde edilen sonuçları bir bütün olarak ele aldığımızda ise, madde ayırt edicilik indeksinin hiçbir görsel ölçümle ilişki göstermediği saptanmıştır.

12. Sekizinci Sınıf Başarı Testi'nde yer alan her bir maddeye özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen görsel ölçümler ile toplam test puanları arasındaki ilişkiler sayısal olarak ele alındığında, en fazla ilişki sayısına sahip olan görsel ölçümlerin, ortalama odaklanma süreleri, toplam odaklanma süreleri ve toplam ziyaret süreleri oldukları tespit edilmiştir. Buradan hareketle madde odaklı belirlenen ilişki sayılarının, sayısal maddelere oranla sözel maddelerde daha fazla olduğu gözlenmiştir.
13. Araştırma kapsamında elde edilen görsel ölçümler ile toplam test puanları arasındaki regresyon katsayıları her bir görsel ölçüm özelinde ele alındığında, bu ölçümler arasında ortalama odaklanma süreleri, toplam odaklanma süreleri ve toplam ziyaret sürelerine ait ortalamaların, toplam test puanlarının anlamlı birer yordayıcısı oldukları saptanmıştır. Ancak bu ölçümlerin her birinin ayrı ayrı toplam test puanlarını açıklama oranlarının görece düşük kaldığı gözlenmiştir.
14. Araştırma kapsamında toplanan zaman odaklı görsel ölçümlerin, toplam test puanlarını açıklama oranına bakıldığında, bu ölçümlerin birlikte toplam test puanları ile orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki verdiği görülmüştür. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise, sadece ortalama odaklanma süreleri ve ilk odaklanmaya kadar geçen sürelerin toplam test puanlarının anlamlı birer yordayıcısı oldukları gözlenmiştir.
15. Araştırma kapsamında toplanan zaman odaklı görsel ölçümlerin, alt test puanlarını açıklama oranına bakıldığında ise, bu ölçümlerin birlikte sayısal alt test puanları ile orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki verdiği görülmüştür. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde, sadece ortalama odaklanma sürelerinin sayısal alt test puanlarının anlamlı bir yordayıcısı olduğu gözlenmiştir.

16. Araştırma kapsamında toplanan sayım odaklı görsel ölçümlerin, alt test puanlarını açıklama oranına bakıldığında ise, bu ölçümlerin birlikte sözel alt test puanları ile orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki verdiği gözlenmiştir. Ancak sayım odaklı bu ölçümlerin sözel alt test puanlarını açıklama oranının görece düşük kaldığı görülmüştür. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise, sadece odaklanma sayılarının sözel alt test puanlarının anlamlı bir yordayıcısı olduğu gözlenmiştir.

Öneriler

Araştırmanın bu bölümünde, bu tez kapsamında elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak oluşturulan önerilere ve daha sonraki araştırmalara ilişkin önerilere yer verilmiştir.

Araştırma sonuçlarına dayalı öneriler.

1. Çoktan seçmeli test uygulamalarında madde odaklı olarak ya da testin bütününe ilişkin olarak elde edilen görsel ölçümlere ait betimsel istatistikler - özellikle aritmetik ortalama, standart sapma, çarpıklık ve basıklık değerleri- bu testler özelinde yürütülen psikometrik çalışmalar için önemli bir destek noktası olabilir.
2. Çoktan seçmeli test uygulamalarında özellikle madde odaklı olarak elde edilen görsel ölçümler arasında belirlenen anlamlı farklılıklardan yola çıkarak bu maddelerin doğru cevaplama olasılıklarının testi alan öğrencilerin alt gruplarına göre değişip değişmediği belirlenebilir ki, elde edilen bu sonuçlar değişen madde fonksiyonu (DMF) için nesnel birer kanıt oluşturabilirler.
3. Çoktan seçmeli test uygulamalarında özellikle madde odaklı olarak elde edilen görsel ölçümler arasında belirlenen anlamlı farklılıklardan yola çıkarak bu maddelerin doğru cevaplama olasılıklarının testi alan öğrencilerin alt gruplarına göre değişip değişmediği belirlenebilir ki, hesaplanan etki büyüklüklerinin orta ve geniş düzeyde olması psikometrik düzlemde önemli bilgiler sunabilir.
4. Çoktan seçmeli test uygulamalarında yer alan maddelere özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından toplanan görsel ölçümler ile bu testin toplam test puanları arasında tespit edilen ilişkilerin negatif yönde olması beklenmektedir

ve madde odaklı olarak elde edilen pozitif ilişkiler o madde için psikometrik endişeleri beraberinde getirmektedir. Dolayısıyla tespit edilen bu ilişkilerin yönü ve gücü psikometrik düzlemde kritik bilgiler sunabilir.

5. Çoktan seçmeli test uygulamalarında madde odaklı olarak elde edilen görsel ölçümlere ait ortalamalar ile bu test özelinde hesaplanan madde istatistikleri arasında belirlenen ilişkiler ve bu ilişkilerin gücü madde istatistiklerine ilişkin önemli bilgiler sunabilir. Ortalama odaklanma sürelerinin özellikle sözel maddeler özelinde madde istatistikleri ile güçlü bir ilişkisinin olduğu gözlenmektedir. Bunu sırasıyla toplam odaklanma süreleri, toplam ziyaret süreleri ve ziyaret sayıları takip etmektedir. Dolayısıyla çoktan seçmeli test uygulamalarından elde edilen bu ölçümler, bu tür testlere ilişkin olarak yürütülen psikometrik çalışmalarda özellikle tercih edilebilirler. İlk odaklanmaya kadar geçen süreler, ilk odaklanma süreleri, odaklanma sayıları ve ortalama ziyaret sürelerinin ise madde istatistikleri ile anlamlı ilişkiler vermedikleri bilinmektedir. Dolayısıyla özellikle bu ölçümlere yönelik daha ayrıntılı görsel ve psikometrik çalışmaların yürütülmesi oldukça önemlidir. Keza madde ayırt edicilik indeksinin hiçbir görsel ölçümle ilişki göstermemesi de bu tür görsel ve psikometrik çalışmaların yürütülmesini zorunlu kılabilir.
6. Çoktan seçmeli test uygulamalarında yer alan maddelere özel olarak tanımlanan ilgi alanlarından elde edilen görsel ölçümler ile toplam test puanları arasındaki ilişkiler sayısal olarak da ele alınabilir ve en fazla ilişki sayısına sahip olan görsel ölçümlerin, ortalama odaklanma süreleri, toplam odaklanma süreleri ve toplam ziyaret süreleri oldukları bilinmektedir. Özellikle sözel maddelere odaklanılarak yürütülen psikometrik çalışmalarda ortalama odaklanma süreleri, toplam odaklanma süreleri ve toplam ziyaret sürelerine ait ilişki sayıları incelenebilir.
7. Çoktan seçmeli test uygulamalarında madde odaklı olarak elde edilen ortalama odaklanma süreleri, toplam odaklanma süreleri ve toplam ziyaret sürelerine ait ortalamaların her birinin, ayrı ayrı toplam test puanlarının anlamlı birer yordayıcısı olmaları sebebiyle bu ölçümler psikometrik çalışmalarda özellikle tercih edilebilirler.

8. Çoktan seçmeli test uygulamalarında yer alan maddeler özelinde elde edilen zaman odaklı görsel ölçümlerin birlikte toplam test puanlarını açıklama oranına ve regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçlarına baktığımızda, ortalama odaklanma süreleri ve ilk odaklanmaya kadar geçen sürelerin toplam test puanlarının anlamlı birer yordayıcısı olmaları sebebiyle yürütülecek psikometrik çalışmalarda bu ölçümlere öncelik verilebilir.
9. Çoktan seçmeli test uygulamalarında yer alan maddeler özelinde elde edilen zaman ve sayım odaklı ölçümlerin alt test puanlarını açıklama oranlarına ve regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçlarına baktığımızda ise, ortalama odaklanma sürelerinin sayısal alt test puanlarının, odaklanma sayılarının ise sözel alt test puanlarının anlamlı birer yordayıcısı olmaları sebebiyle bu kapsamda yürütülecek psikometrik çalışmalarda bu ölçümlere öncelik verilebilir.

Daha sonraki araştırmalar için öneriler.

1. Giyilebilir göz takip cihazları ile çoktan seçmeli test uygulamalarından elde edilen görsel ölçümler, çoktan seçmeli testlerin yanı sıra yazılı yoklamalar ya da kısa yanıtli testler gibi daha birçok farklı ölçme aracı üzerinden de toplanarak bu ölçme araçlarına yönelik psikometrik çalışmalar yürütülebilir.
2. Gerçekleştirilen farklı türdeki psikometrik eylemlerin görsel ölçümlerle desteklenmesi ve yeni standartların oluşturulabilmesi adına belirli bir psikometrik içeriğe odaklanmış daha ayrıntılı çalışmalar yürütülebilir.
3. Psikometrik bir düzlemde yürütülecek olan görsel araştırmalarda, KTK özelinde hesaplanan test ve madde istatistikleriyle birlikte MTK özelinde hesaplanan test ve madde istatistikleri de incelenebilir.
4. Gözlük biçiminde kullandığımız giyilebilir göz takip cihazlarının yanı sıra, genel olarak daha basit ve bilgisayarlarla bütünleşebilen cihazlar tercih edilerek güncel PISA uygulamaları gibi bilgisayar destekli sınav uygulamalarında görsel veriler elde edilerek psikometrik araştırmalar yürütülebilir.
5. Gözlük biçiminde kullandığımız giyilebilir göz takip cihazlarının yanı sıra, sanal gerçeklik gözlükleriyle ya da artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla birlikte daha farklı görsel ve tepkisel ölçümler elde edilerek zengin psikometrik çalışmalar gerçekleştirilebilir.

6. Farklı göz izleme yöntemleriyle daha fazla katılımcı üzerinden veriler elde edilerek yapısal eşitlik modelleri (YEM) veya hiyerarşik doğrusal modelleme (HLM) gibi parametrik analizler gerçekleştirilebilir.
7. Göz izleme yöntemleri ile elde edilen veriler üzerinden öğrencilerin test performanslarına ilişkin madde temelli aralık değerler veya standartlar belirlenerek, bu değerlerin bilgisayar ortamlarında bireylere uyarlanmış testlere ilişkin etkinlik düzeyleri araştırabilir.



Kaynaklar

- Ackerman, T. A. (1992). Assessing construct validity using multidimensional item response theory. Paper Presented at the Annual Meeting of American Educational Research Association. San Francisco, CA, USA.
- Akçay, A. ve Altun, A. (2019). Farklı kısa süreli bellek uzamlarına sahip öğrencilerin farklı dikkat tasarımına sahip öğrenme ortamlarındaki göz hareketlerinin incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 9(2), 588-614.
- Amadiou, F., Van Gog, T., Paas, F., Tricot, A., & Mariné, C. (2009). Effects of prior knowledge and concept-map structure on disorientation, cognitive load, and learning. *Learning and Instruction*, 19(5), 376-386.
- Anderson, C. (2007). Perspectives on science learning. In Abell, S. K., & Lederman, N. (Eds.), *Handbook of research in science education* (pp. 3-30). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Anderson, J. R. (2015). *Cognitive psychology and its implications*. New York: Worth publishers.
- Andrà, C., Arzarello, F., Ferrara, F., Holmqvist, K., Lindstrom, P., Robutti, O., & Sabena, C. (2009). How students read mathematical representations: An eye tracking study. In Kaldrimidou, M. & Sakonidis, H. (Eds.), *Proceedings of the 33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 49-56). Thessaloniki: PME.
- Antle, A. N. (2013). Research opportunities: Embodied child-computer interaction. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 1(1), 30-36.
- Ariasi, N., & Mason, L. (2011). Uncovering the effect of text structure in learning from a science text: An eye-tracking study. *Instructional Science*, 39(5), 581-601.
- Babcock, B. G. E. (2009). *Estimating a noncompensatory irt model using a modified metropolis algorithm* (Doctoral dissertation). The University of Minnesota, Minnesota.
- Baker, F. B. (2016). *Madde tepki kuramının temelleri*. Güler, N. (Çev. ed.). Ankara: Pegem Akademi.

- Bartolotti, J., & Marian, V. (2012). Language learning and control in monolinguals and bilinguals. *Cognitive Science*, 36, 1129-1147.
- Bayazıt, A. (2013). *Farklı soru biçimlerinin göz hareketleri, başarımları ve cevaplama süresine olan etkilerinin incelenmesi* (Doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Baykul, Y. (2015). *Eğitimde ve psikolojide ölçme ve değerlendirme: Klasik test teorisi ve uygulaması*. Ankara: Pegem Akademi.
- Becker, W. J., & Menges, J. I. (2013). Biological implicit measures in HRM and OB: A question of how not if. *Human Resource Management Review*, 23, 219-228.
- Bee, N., Prendinger, H., Nakasone, A., André, E., & Ishizuka, M. (2006). AutoSelect: What you want is what you get: Real-time processing of visual attention and affect. In André, E., Dybkjær, L., Minker, W., Neumann, H., & Weber, M. (Eds.), *Perception and Interactive Technologies* (pp. 40-52). Berlin: Springer-Verlag.
- Beesley, T., & Le Pelley, M. E. (2011). The influence of blocking on overt attention and associability in human learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 37(1), 114-120.
- Berberoğlu, G. ve Kalender, İ. (2005). Öğrenci başarısının yıllara, okul türlerine, bölgelere göre incelenmesi: ÖSS ve PISA analizi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 4(7), 21-35.
- Berzak, Y., Katz, B., & Levy, R. (2018). Assessing language proficiency from eye movements in reading. In Walker, M. A., Ji, H., & Stent, A. (Eds.), *Proceedings of the 2018 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies* (pp. 1986-1996). New Orleans, LA: Association for Computational Linguistics.
- Blair, M. R., Watson, M. R., & Meier, K. M. (2009). Errors, efficiency, and the interplay between attention and category learning. *Cognition*, 112, 330-336.

- Blair, M. R., Watson, M. R., Walshe, R. C., & Maj, F. (2009). Extremely selective attention: Eye-tracking studies of the dynamic allocation of attention to stimulus features in categorization. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 35(5), 1196-1206.
- Bolt, D. M. (2002). A Monte Carlo comparison of parametric and nonparametric polytomous DIF detection methods. *Applied Measurement in Education*, 15(2), 113-141.
- Boucheix, J. M., & Lowe, R. K. (2010). An eye tracking comparison of external pointing cues and internal continuous cues in learning with complex animations. *Learning and Instruction*, 20, 123-135.
- Brandt-Kobele, O. C., & Höhle, B. (2010). What asymmetries within comprehension reveal about asymmetries between comprehension and production: The case of verb inflection in language acquisition. *Lingua*, 120(8), 1910-1925.
- Brigham, F., Zaimi, E., Jo Matkins, J., Shields, J., McDonnough, J., & Jakubecy, J. (2001). The eyes may have it: Reconsidering eye-movement research in human cognition. In Scruggs, T. E., & Mastropieri, M. A. (Eds.), *Technological Applications* (pp. 39-59). New York: Elsevier Science Ltd.
- Brown-Schmidt, S. (2009). Partner-specific interpretation of maintained referential precedents during interactive dialog. *Journal of Memory and Language*, 61(2), 171-190.
- Bujang, M. A., & Baharum, N. (2016). Sample size guideline for correlation analysis. *World Journal of Social Science Research*, 3(1), 37-46.
- Büyüköztürk, Ş. (2020). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Castelhano, M. S., & Heaven, C. (2011). Scene context influences without scene gist: Eye movements guided by spatial associations in visual search. *Psychonomic Bulletin & Review*, 18(5), 890-896.
- Clinton, V., Cooper, J. L., Michaelis, J. E., Alibali, M. W., & Nathan, M. J. (2017). How revisions to mathematical visuals affect cognition: Evidence from eye tracking. In C. Was, F. Sansosti, & B. Morris (Ed.), *Eye-tracking technology applications in educational research* (pp. 195-218). Hershey, PA: IGI Global.

- Conati, C., & Merten, C. (2007). Eye-tracking for user modeling in exploratory learning environments: An empirical evaluation. *Knowledge-Based Systems*, 20(6), 557-574.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Crocker, L. & Algina, J. (2008). *Introduction to classical and modern test theory*. Ohio: Cengage Learning.
- Curran, P. J., West, S. G., & Finch, J. F. (1996). The robustness of test statistics to nonnormality and specification error in confirmatory factor analysis. *Psychological Methods*, 1(1), 16-29.
- Çakan, M. (2003). Geniş ölçekli başarı testlerinin eğitimindeki yeri ve önemi. *Eğitim ve Bilim*, 28(128), 19-26.
- Çakan, M. (2010). Eğitim sistemimizde yaygın olarak kullanılan test türleri. Tekindal, S. (Ed.), *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (ss.91-126). Ankara: Pegem Akademi.
- de Ayala, R. J. (2009). *The theory and practice of item response theory*. New York: The Guilford Press.
- de Koning, B. B., Tabbers, H. K., Rikers, R. M., & Paas, F. (2010). Attention guidance in learning from a complex animation: Seeing is understanding? *Learning and Instruction*, 20, 111-122.
- DeMars, C. (2016). *Madde tepki kuramı*. Kelecioğlu, H. (Çev. ed.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Demirus, K. B. ve Gelbal, S. (2016). Ortak maddelerin değişen madde fonksiyonu gösterip göstermemesi durumunda test eşitlemeye etkisinin farklı yöntemlerle incelenmesi. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 7(1), 182-201.
- D'Mello, S. K., Olney, A., Williams, C., & Hays, P. (2012). Gaze tutor: A gaze-reactive intelligent tutoring system. *International Journal of Human-Computer Studies*, 70(5), 377-398.

- Doğan, N. ve Tezbaşaran, A. A. (2003). Klasik test kuramı ve örtük özellikler kuramının örneklemeler bağlamında karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (25), 58-67.
- Drewes, H. (2010). *Eye gaze tracking for human computer interaction* (Doctoral dissertation). Ludwig-Maximilians-Universität, München.
- Duchowski, A. T. (2002). A breadth-first survey of eye-tracking applications. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 34(4), 455-470.
- Duchowski, A. (2007). *Eye tracking methodology: Theory and practice*. London: Springer-Verlag.
- Durna, Y. ve Arı, F. (2016a). Pilotların göz bebeği takibi ve bakış yeri tespiti için labview tabanlı sistem çalışması. Atak, M. ve Aka, B. (Ed.), *III. Ulusal Havacılık Teknolojisi ve Uygulamaları Kongresi Bildiri Kitabı* (ss. 476-485.). İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Durna, Y. ve Arı, F. (2016b). Polinom fonksiyonları ile göz B-bakış yeri tespiti geliştirilmesi ve uygulaması. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 15 (2), 24-45.
- Ellis, J. J., Glaholt, M. G., & Reingold, E. M. (2011). Eye movements reveal solution knowledge prior to insight. *Consciousness and Cognition*, 20, 768-776.
- Embretson, S. E., & Reise, S. P. (2000). *Item response theory for psychologists*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Erkuş, A. (2014). *Psikolojide ölçme ve ölçek geliştirme-I: Temel kavramlar ve işlemler*. Ankara: Pegem Akademi.
- Fan, X. (1998). Item response theory and classical test theory: An empirical comparison of their item/person statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 58(3), 357-381.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill.
- Galván, A. (2010). Neural plasticity of development and learning. *Human Brain Mapping*, 31, 879-890.

- Gelbal, S. (1994). p madde güçlük indeksi ile Rasch modelinin b parametresi ve bunlara dayalı yetenek ölçüleri üzerine bir karşılaştırma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10, 85-94.
- George, D., & Mallery, P. (2020). *IBM SPSS Statistics 26 Step by Step*. New York: Routledge.
- Glaholt, M. G., & Reingold, E. M. (2009a). Stimulus exposure and gaze bias: A further test of the gaze cascade model. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 71(3), 445-450.
- Glaholt, M. G., & Reingold, E. M. (2009b). The time course of gaze bias in visual decision tasks. *Visual Cognition*, 17(8), 1228-1243.
- Glaholt, M. G., & Reingold, E. M. (2011). Eye movement monitoring as a process tracing methodology in decision making research. *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics*, 4(2), 125-146.
- Glaholt, M. G., Wu, M. C., & Reingold, E. M. (2009). Predicting preference from fixations. *PsychNology Journal*, 7(2), 141-158.
- Glaholt, M. G., Wu, M. C., & Reingold, E. M. (2010). Evidence for top-down control of eye movements during visual decision making. *Journal of Vision*, 10(5), 1-10.
- Goldberg, J., & Helfman, J. (2011). Eye tracking for visualization evaluation: Reading values on linear versus radial graphs. *Journal of Information Visualization*, 10(3), 182-195.
- Goldberg, J. H., & Kotval, X. P. (1999). Computer interface evaluation using eye movements: methods and constructs. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 24(6), 631-645.
- Goldberg, J. H., & Wichansky, A. M. (2003). Eye tracking in usability evaluation: A practitioner's guide. In Hyona, J., Radach, R., & Deubel, H. (Eds.), *The Mind's Eye* (pp. 493-516). Amsterdam: Elsevier Science.
- Golding, S. D., He, Y., & Pappas, M. H. (2009). Deficits in cross-race face learning: Insights from eye movements and pupillometry. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 35(5), 1105-1122.

- Goujon, A., Brockmole, J. R., & Ehinger, K. A. (2012). How visual and semantic information influence learning in familiar contexts. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 38(5), 1315-1327.
- Green, S. B., & Salkind, N. J. (2008). *Using SPSS for Windows and Macintosh: Analyzing and understanding data*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Grüter, T., Lew-Williams, C., & Fernald, A. (2012). Grammatical gender in L2: A production or a real-time processing problem? *Second Language Research*, 28(2), 191-215.
- Guérard, K., Tremblay, S., & Saint-Aubin, J. (2009). The processing of spatial information in shortterm memory: Insights from eye tracking the path length effect. *Acta Psychologica*, 132(2), 136-144.
- Hambleton, R. K., & Swaminathan, H. (1985). *Item response theory: Principles and applications*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Hambleton, R. K., & Jones, R. W. (1993). Comparison of classical test theory and item response theory and their applications to test development. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 12(3), 38-47.
- Hansen, D. W., & Pece, A. E. C. (2005). Eye tracking in the wild. *Computer Vision and Image Understanding*, 98, 155-181.
- Hegarty, M., Canham, M. S., & Fabrikant, S. I. (2010). Thinking about the weather: How display salience and knowledge affect performance in a graphic inference task. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 36(1), 37-53.
- Hegarty, M., Mayer, R. E., & Green, C. E. (1992). Comprehension of arithmetic word problems: Evidence from students' eye fixations. *Journal of Educational Psychology*, 84(1), 76-84.
- Hout, M. C., & Goldinger, S. D. (2012). Incidental learning speeds visual search by lowering response thresholds, not by improving efficiency: Evidence from eye movements. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 38(1), 90-112.
- Hsiao, J. H. W., & Cottrell, G. W. (2008). Two fixations suffice in face recognition. *Psychological Science*, 19(10), 998-1006.

- Huestegge, L., & Koch, I. (2012). Eye movements as a gatekeeper for memorization: Evidence for the persistence of attentional sets in visual memory search. *Psychological Research*, 76, 270-279.
- Jabrayilov, R., Emons, W. H. M., & Sijtsma, K. (2016). Comparison of classical test theory and item response theory in individual change assessment. *Applied Psychological Measurement*, 40(8), 559-572.
- Jacob, R. J., & Karn, K. S. (2003). Eye tracking in human-computer interaction and usability research: Ready to deliver the promises. In Radach, R., Hyona, J., & Deube, H. (Eds.), *The mind's eye* (pp.573-605). Amsterdam, The Netherlands: Elsevier.
- Jarodzka, H., Janssen, N., Kirschner, P. A., & Erkens, G. (2015). Avoiding split attention in computer-based testing: Is neglecting additional information facilitative? *British Journal of Educational Technology*, 46(4), 803-817.
- Jones, J. L., & Kaschak, M. P. (2012). Global statistical learning in a visual search task. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 38(1), 152-160.
- Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1976a). Eye fixations and cognitive processes. *Cognitive Psychology*, 8(4), 441-480.
- Just, M. A., Carpenter, P. A. (1976b). The role of eye-fixation research in cognitive psychology. *Behavior Research Methods & Instrumentation*, 8 (2), 139-143.
- Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1980). A theory of reading: From eye fixations to comprehension. *Psychological Review*, 87(4), 329-354.
- Kan, A. (2006). Klasik test teorisine ve örtük özellikler teorisine göre kestirilen madde parametrelerinin karşılaştırılması üzerine ampirik bir çalışma. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 227-235.
- Kelecioğlu, H. (2001). Örtük özellikler teorisindeki b ve a parametreleri ile klasik test teorisindeki p ve r istatistikleri arasındaki ilişki. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 104-110.

- Khamis, H., & Kepler, M. (2010). Sample size in multiple regression: $20 + 5K$. *Journal of Applied Statistical Science*, 17(4), 505-517. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/285744052_Sample_size_in_multiple_regression_20_5k
- Kim, S., & Rehder, B. (2011). How prior knowledge affects selective attention during category learning: An eyetracking study. *Memory & Cognition*, 39, 649-665.
- Kirsh, D. (2013). Embodied cognition and the magical future of interaction design. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 20(1), 1-30.
- Klein, P., Lichtenberger, A., Küchemann, S., Becker, S., Kekule, M., Viiri, J., Baadte, C., Vaterlaus, A., & Kuhn, J. (2020). Visual attention while solving the test of understanding graphs in kinematics: An eyetracking analysis. *European Journal of Physics*, 41, 1-16.
- Knight, B. A., Horsley, M. & Eliot, M. (2014). Eye tracking and the learning system: An overview. In Horsley, M., Eliot, M., Knight, B. A., & Reilly, R. (Eds.), *Current trends in eye tracking research* (pp. 281-285.). Springer: New York.
- Korkmaz, L. (2017). Tutumlarımızın ne kadar farkındayız? Örtük tutumlar ve örtük ölçüm yöntemleri. *Türk Psikoloji Yazıları*, 20(40), 109-127.
- Köse, İ. A. (2012). Çok boyutlu madde tepki kuramı. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 3(1), 221-229.
- Krajbich, I., & Rangel, A. (2011). Multialternative drift-diffusion model predicts the relationship between visual fixations and choice in value-based decisions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(33), 13852-13857.
- Lai, M. L., Tsai, M. J., Yang, F. Y., Hsu, C. Y., Liu, T. C., Lee, S. W. Y., Lee, M. H., Chiou, G. L., Liang, J. C., & Tsai, C. C. (2013). A review of using eye-tracking technology in exploring learning from 2000 to 2012. *Educational Research Review*, 10, 90-115.
- Lavrakas, P. L. (2008). *Encyclopedia of survey research methods*. Lavrakas, P.L. (Eds.), Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc.
- Lee, F. J., & Anderson, J. R. (2001). Does learning of a complex task have to be complex? A study in learning decomposition. *Cognitive Psychology*, 42(3), 267-316.

- Lindner, M. A., Eitel, A., Strobel, B., & Köller, O. (2017). Identifying processes underlying the multimedia effect in testing: An eye-movement analysis. *Learning and Instruction, 47*, 91-102.
- Lindner, M. A., Eitel, A., Thoma, G. B., Dalehefte, I. M., Ihme, J. M. & Köller, O. (2014). Tracking the decision making process in multiple-choice assessment: Evidence from eye movements. *Applied Cognitive Psychology, 28*(5), 738-752.
- Liu, H. C., Lai, M. L., & Chuang, H. H. (2011). Using eye-tracking technology to investigate the redundant effect of multimedia web pages on viewers' cognitive processes. *Computers in Human Behavior, 27*, 2410-2417.
- Liu, P. L. (2014). Using eye tracking to understand learners' reading process through the conceptmapping learning strategy. *Computers & Education, 78*, 237-249.
- Liu, W., Yu, M., Fan, Z., Xu, J., & Tian, Y. (2017, Oct.). *Visual attention based evaluation for multiple-choice tests in e-learning applications*. 2017 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). Indianapolis, IN, USA.
- Liversedge, S. P., Paterson, K. B., & Pickering, M. J. (1998). Eye movements and measures of reading time. In Underwood, G. (Eds.), *Eye guidance in reading and scene perception* (pp. 55-75). Amsterdam: Elsevier.
- Liversedge, S. P., & Findlay, J. M. (2000). Saccadic eye movements and cognition. *Trends in Cognitive Sciences, 4*(1), 6-14.
- Lord, F. M., & Novick, M. R. (1968). *Statistical theories of mental test scores*. New York: Addison-Wesley Publishing Company.
- Majaranta, P. (2009). *Text entry by eye gaze* (Doctoral dissertation). University of Tampere, Tampere.
- Majaranta, P., & Bulling, A. (2014). Eye tracking and eye-based human-computer interaction. In Fairclough, S. H., & Gilleade, K. (Eds.), *Advances in physiological computing* (pp. 39-65). London: Springer-Verlag.

- Majooni, A., Masood, M., & Akhavan, A. (2016). An eye tracking experiment on strategies to minimize the redundancy and split attention effects in scientific graphs and diagrams. In Di Bucchianico, G., & Kercher, P. (Eds.), *Advances in Design for Inclusion: Proceedings of the AHFE 2016* (pp. 529-540). Switzerland: Springer International Publishing.
- Mele, M. L., & Federici, S. (2012). Gaze and eye-tracking solutions for psychological research. *Cognitive Processing*, 13(1), 261-265.
- Mintzes, J. J., Wandersee, J. H., & Novak, J. D. (1999). *Assessing science understanding*. San Diego, CA: Academic Press.
- Mitra, R., McNeal, K. S., & Bondell, H. D. (2017). Pupillary response to complex interdependent tasks: A cognitive-load theory perspective. *Behavior Research Methods*, 49, 1905-1919.
- Mou, W., Liu, X., & McNamara, T. P. (2009). Layout geometry in encoding and retrieval of spatial memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 35(1), 83-93.
- Nartgün, Z. (2002). *Aynı tutumu ölçmeye yönelik Likert tipi ölçek ile metrik ölçeğin madde ve ölçek özelliklerinin klasik test kuramı ve örtük özellikler kuramına göre incelenmesi* (Doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Negi, S., & Mitra, R. (2020). Fixation duration and the learning process: An eye tracking study with subtitled videos. *Journal of Eye Movement Research*, 13(6), 1-15.
- Nugrahaningsih, N., Porta, M., & Ricotti, S. (2013, Oct.). *Gaze behavior analysis in multiple-answer tests: An eye tracking investigation*. 12th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET). Antalya, Turkey.
- Owens, J. A. (2000). *Using a brand loyalty scale to compare item selection criteria and scale evaluation techniques of classical test theory and item response theory* (Doctoral dissertation). Southern Illinois University, Carbondale.
- Ömur, S. ve Görgülü Aydoğdu, A. (2017). Göz izleme araştırmaları ve iletişim alanında yeni yönelimler. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(4), 1296-1307.

- Pashler, H. E. (1998). *The psychology of attention*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Pellegrino, J. W., Chudowsky, N., & Glaser, R. (2001). *Knowing what students know: The science and design of educational assessment*. Washington: National Academy Press.
- Peterson, S. J., Reina, C. S., Waldman, D. A., & Becker, W. J. (2015). Using physiological methods to study emotions in organizations. In Härtel, C. E. J., Zerbe, W. J., & Ashkanasy, N. M. (Eds.), *New Ways of Studying Emotions in Organizations* (pp. 1-27). Bingley: Emerald Group Publishing Limited.
- Pieters, R., & Warlop, L. (1999). Visual attention during brand choice: The impact of time pressure and task motivation. *International Journal of Research in Marketing*, 16(1), 1-16.
- Poole, A., Ball, L. J., & Phillips, P. (2005). In search of salience: A response-time and eye-movement analysis of bookmark recognition. In Fincher, S., Markopoulos, P., Moore, D., & Ruddle, R. (Eds.), *People and Computers XVIII—Design for Life: Proceedings of HCI 2004* (pp. 363-378). London: Springer-Verlag.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211-227.
- Radach, R., & Kennedy, A. (2004). Theoretical perspectives on eye movements in reading: Past controversies, current issues, and an agenda for future research. *European Journal of Cognitive Psychology*, 16(1/2), 3-26.
- Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin*, 124(3), 372-422.
- Rayner, K. (2009). The 35th Sir Frederick Bartlett Lecture: Eye movements and attention in reading, scene perception, and visual search. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62(8), 1457-1506.
- Rayner, K., Chace, K. H., Slattery, T. J., & Ashby, J. (2006). Eye movements as reflections of comprehension processes in reading. *Scientific Studies of Reading*, 10(3), 241-255.

- Rehder, B., Colner, R. M., & Hoffman, A. B. (2009). Feature inference learning and eye tracking. *Journal of Memory and Language*, 60(3), 393-419.
- Renkewitz, F., & Jahn, G. (2012). Memory indexing: A novel method for tracing memory processes in complex cognitive tasks. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 38(6), 1622-1639.
- Roderer, T., & Roebers, C. M. (2010). Explicit and implicit confidence judgments and developmental differences in metamemory: An eye-tracking approach. *Metacognition and Learning*, 5, 229-250.
- Rodrigues, R., & Rosa, P. (2017). Eye-tracking as a research methodology in educational context. In Was, C., Sansosti, F., & Morris, B. (Eds.), *Eye-Tracking Technology Applications in Educational Research* (pp. 1-26). Hershey, PA: IGI Global.
- Rosa, P. J. (2015). What do your eyes really say? Bridging eye movements to consumer behavior. *International Journal of Psychological Research*, 8(2), 91-104.
- Saleem, M. R., Straus, A., & Napolitano, R. (2021). Interpretation of historic structure for non-invasive assessment using eye tracking. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences-ISPRS Archives*, 46(1), 653-660.
- Salvucci, D. D., & Anderson, J. R. (2001). Automated eye-movement protocol analysis. *Human-Computer Interaction*, 16(1), 39-86.
- Saß, S., Schütte, K., & Lindner, M. A. (2017). Test-takers' eye movements: Effects of integration aids and types of graphical representations. *Computers & Education*, 109, 85-97.
- Scheiter, K., & Eitel, A. (2015). Signals foster multimedia learning by supporting integration of highlighted text and diagram elements. *Learning and Instruction*, 36, 11-26.
- Scheiter, K., & Eitel, A. (2017). The use of eye tracking as a research and instructional tool in multimedia learning. In Was, C., Sansosti, F., & Morris, B. (Eds.), *Eye-Tracking Technology Applications in Educational Research* (pp. 143-164). Hershey, PA: IGI Global.

- Schmiedtová, B. (2011). Do L2 speakers think in the L1 when speaking in the L2? *Vigo International Journal of Applied Linguistics*, 8, 139-179.
- Schneider, E., Maruyama, M., Dehaene, S., & Sigman, M. (2012). Eye gaze reveals a fast, parallel extraction of the syntax of arithmetic formulas. *Cognition*, 125(3), 475-490.
- Schotter, E. R., Berry, R. W., McKenzie, C. R. M., & Rayner, K. (2010). Gaze bias: Selective encoding and liking effects. *Visual Cognition*, 18(8), 1113-1132.
- Schwarz, N. (1999). Self-reports: How the questions shape the answers. *American Psychologist*, 54(2), 93-105.
- Schwonke, R., Berthold, K., & Renkl, A. (2009). How multiple external representations are used and how they can be made more useful. *Applied Cognitive Psychology*, 23, 1227-1243.
- Sekiguchi, T. (2011). Individual differences in face memory and eye fixation patterns during face learning. *Acta Psychologica*, 137(1), 1-9.
- Sezgin, F., Koşar, D., Koşar, S. ve Er, E. (2016). Liselerde akademik başarısızlık: Nedenleri ve önlenmesine ilişkin öğretmen ve okul yöneticilerinin görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 95-111.
- Shatzman, K. B., & McQueen, J. M. (2006). Prosodic knowledge affects the recognition of newly acquired words. *Psychological Science*, 17(5), 372-377.
- Shayan, S., Abrahamson, D., Bakker, A., Duijzer, A. C. G., & van der Schaaf, M. F. (2017). Eye-tracking the emergence of attentional anchors in a mathematics learning tablet activity. In Was, C., Sansosti, F., & Morris, B. (Eds.), *Eye-tracking technology applications in educational research* (pp. 166-194). Hershey: IGI Global.
- Shimojo, S., Simion, C., Shimojo, E., & Scheier, C. (2003). Gaze bias both reflects and influences preference. *Nature Neuroscience*, 6(12), 1317-1322.
- Simion, C., & Shimojo, S. (2006). Early interactions between orienting, visual sampling and decision making in facial preference. *Vision Research*, 46(20), 3331-3335.

- Smerecnik, C. M. R., Mesters, I., Kessels, L. T. E., Ruiter, R. A. C., De Vries, N. K., & De Vries, H. (2010). Understanding the positive effects of graphical risk information on comprehension: Measuring attention directed to written, tabular, and graphical risk information. *Risk Analysis*, 30(9), 1387-1398.
- Solheim, O., & Uppstad, P. (2011). Eye-tracking as a tool in process-oriented reading test validation. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 4(1), 153-168.
- Spencer, G. S. (2004). *The strength of multidimensional item response theory in exploring construct space that is multidimensional and correlated* (Doctoral dissertation). Brigham Young University, Provo.
- Stieff, M., Hegarty, M., & Deslongchamps, G. (2011). Identifying representational competence with multirepresentational displays. *Cognition & Instruction*, 29(1), 123-145.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. (2015). *Çok değişkenli istatistiklerin kullanımı*. Baloğlu, M. (Çev. ed.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Tabbers, H. K., Paas, F., Lankford, C., Martens, R. L., & van Merriënboer, J. J. G. (2008). Studying eye movements in multimedia learning. In Rouet, J. F., Lowe, R., & Schnotz, W. (Eds.), *Understanding Multimedia Documents* (pp. 169-184). Boston, MA: Springer.
- Tai, R. H., Loehr, F. J., & 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*, 29(2), 185-208.
- Tobii Pro. (2019, March). *Learn & support*. <https://www.tobiipro.com/learn-and-support/>
- Tremblay, A. (2011). Learning to parse liaison-initial words: An eye-tracking study. *Bilingualism: Language and Cognition*, 14(3), 257-279.
- Tsai, M. J., Hou, H. T., Lai, M. L., Liu, W. Y., & Yang, F. Y. (2011). Visual attention for solving multiple-choice science problem: An eye-tracking analysis. *Computers & Education*, 58, 375-385.

- Tunalı, S. B., Gözü, Ö. ve Özen, G. (2016). Pazarlama ve reklam araştırmalarında nöropazarlama üzerine yapılmış araştırmaların incelenmesi ve etik boyutunun tartışılması. *Anadolu Üniversitesi İletişim Bilimleri Fakóltesi Uluslararası Hakemli Dergisi*, 24(2),1-8.
- Underwood, G., Hubbard, A., & Wilkinson, H. (1990). Eye fixations predict reading comprehension: The relationships between reading skill, reading speed, and visual inspection. *Language and Speech*, 33(1), 69-81.
- Uyar, ř. (2019). Test puanları üzerine istatistiki işlemler. Doğan, N. (Ed.), *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* içinde (ss. 333-412). Ankara: Pegem Akademi.
- van Gog, T., & Scheiter, K. (2010). Eye tracking as a tool to study and enhance multimedia learning. *Learning and Instruction*, 20(2), 95-99.
- van Meeuwen, L. W., van Merriënboer, J. J. G., Jarodzka, H., Brand-Gruwel, S., Kirschner, P. A., & Bock, J. J. P. R. (2014). Identification of effective visual problem solving strategies in a complex visual domain. *Learning and Instruction*, 32, 10-21.
- Wade, N. J., Tatler, B. W., & Heller, D. (2003). Dodge-ing the issue: Dodge, Javal, Hering, and the measurement of saccades in eye-movement research. *Perception*, 32(7), 793-804.
- Whitford, V., & Titone, D. (2012). Second-language experience modulates first- and second-language word frequency effects: Evidence from eye movement measures of natural paragraph reading. *Psychonomic Bulletin & Review*, 19, 73-80.
- Wills, A. J., Lavric, A., Croft, G. S., & Hodgson, T. L. (2007). Predictive learning, prediction errors, and attention: Evidence from event-related potentials and eye tracking. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19(5), 843-854.
- Yarbus, A. L. (1967). *Eye movements and vision*. New York: Springer Science.
- Yıldırım, İ. (2006). Akademik başarının yordayıcısı olarak gündelik sıkıntılar ve sosyal destek. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 30, 258-267.
- Young, L. R., & Sheena, D. (1975). Survey of eye movement recording methods. *Behavior Research Methods & Instrumentation*, 7(5), 397-429.

- Zentall, S. R., & Junglen, A. G. (2017). Investigating mindsets and motivation through eye tracking and other physiological measures. In C. Was, F. Sansosti, & B. Morris (Eds.), *Eye-tracking technology applications in educational research* (pp. 48-64). Hershey, PA: IGI Global.
- Zhao, Y. (2008). *Approaches for addressing the fit of item response theory models to educational test data* (Doctoral dissertation). University of Massachusetts, Amherst.



EK-A: Yürütülen Analizlere İlişkin Bulgular

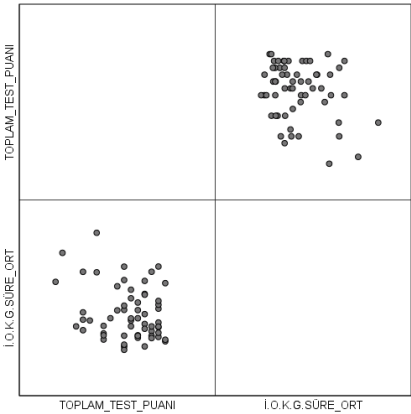
Ekler bölümünün bu kısmında sırasıyla 6., 7., 8. ve 9. alt problemlere ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

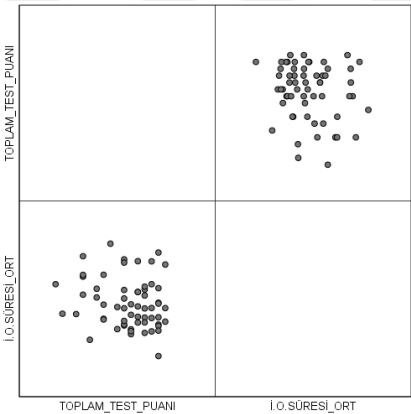
Statistics									
	TOPLAM_T EST_P UANI	İ.O.K.G.S ÜRE_OR T	İ.O.SÜR ESİ_OR T	O.SAYI SI_OR T	O.O.SÜR ESİ_OR ORT	T.O.SÜR ESİ_OR ORT	Z.SAYI SI_OR T	O.Z.SÜR ESİ_OR ORT	T.Z.SÜR ESİ_OR T
N Valid	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	21,700 0	48,6733	,1907	160,58 89	,2488	39,6013	15,482 8	7,9641	58,0355
Std. Error of Mean	,51765	3,08137	,00700	4,9858 8	,00788	1,52456	,68490	,39477	1,58384
Median	22,500 0	42,2142	,1810	160,71 67	,2383	38,4460	15,800 0	7,3932	60,4272
Mode	26,00	15,06 ^a	,22 ^a	157,27	,25	1,00 ^a	11,57 ^a	1,99 ^a	25,44 ^a
Std. Deviation	4,0097 3	23,86818	,05424	38,620 44	,06103	11,80917	5,3051 8	3,05789	12,26839
Variance	16,078	569,690	,003	1491,5 39	,004	139,457	28,145	9,351	150,514
Skewness	-,812	,926	,506	-,733	,279	-,178	-,003	,422	-,092
Std. Error of Skewness	,309	,309	,309	,309	,309	,309	,309	,309	,309
Kurtosis	-,064	,343	-,337	2,871	,557	1,051	-,506	-,374	,057
Std. Error of Kurtosis	,608	,608	,608	,608	,608	,608	,608	,608	,608
Range	16,00	106,74	,25	236,60	,32	66,66	23,30	12,86	61,69
Minimum	11,00	15,06	,07	10,73	,08	1,00	2,33	1,99	25,44
Maximum	27,00	121,79	,32	247,33	,40	67,66	25,63	14,85	87,13
Sum	1302,0 0	2920,40	11,44	9635,3 3	14,93	2376,08	928,97	477,84	3482,13

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

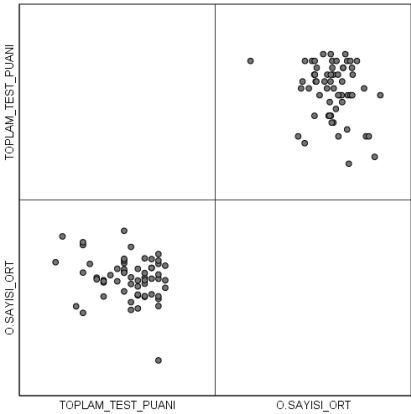
Graph



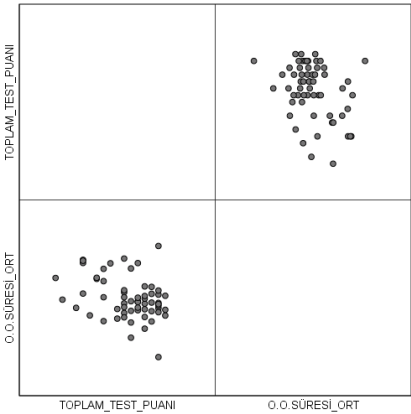
Graph



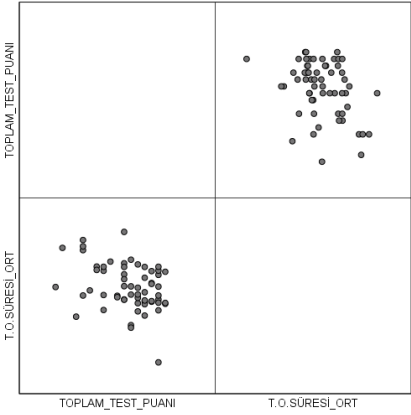
Graph



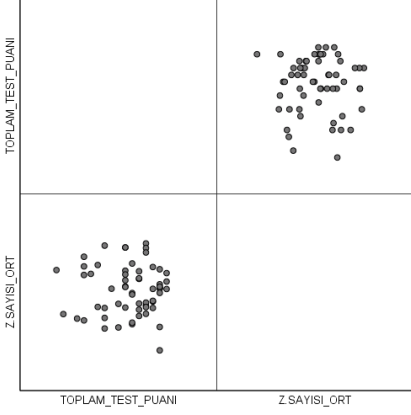
Graph



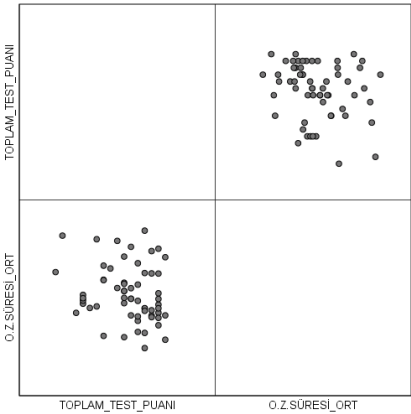
Graph



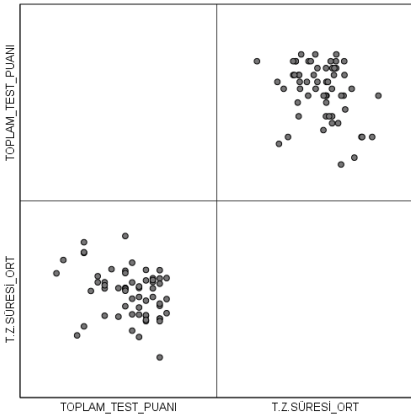
Graph



Graph



Graph



Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
TOPLAM_TEST_PUANI	21,7000	4,00973	60
İ.O.K.G.SÜRE_ORT	48,6733	23,86818	60

Correlations

		TOPLAM_TEST_PUANI	İ.O.K.G.SÜRE_ORT
Pearson Correlation	TOPLAM_TEST_PUANI	1,000	-,247
	İ.O.K.G.SÜRE_ORT	-,247	1,000
Sig. (1-tailed)	TOPLAM_TEST_PUANI	.	,029
	İ.O.K.G.SÜRE_ORT	,029	.
N	TOPLAM_TEST_PUANI	60	60
	İ.O.K.G.SÜRE_ORT	60	60

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	İ.O.K.G.SÜRE_ORT ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

b. All requested variables entered.

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			Sig. F Change	Durbin-Watson
						F Change	df1	df2		
1	,247 ^a	,061	,045	3,91899	,061	3,764	1	58	,057	,916

a. Predictors: (Constant), İ.O.K.G.SÜRE_ORT

b. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	57,810	1	57,810	3,764	,057 ^b
Residual	890,790	58	15,358		
Total	948,600	59			

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

b. Predictors: (Constant), İ.O.K.G.SÜRE_ORT

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error				Zero-order	Partial	Partial	Tolerance	VIF
1 (Constant)	23,719	1,157		20,501	,000					
İ.O.K.G.SÜRE_ORT	-,041	,021	-,247	-1,940	,057	-,247	-,247	-,247	1,000	1,000

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

Coefficient Correlations^a

Model		İ.O.K.G.SÜRE_ORT
1	Correlations	İ.O.K.G.SÜRE_ORT 1,000
	Covariances	İ.O.K.G.SÜRE_ORT ,000

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions (Constant)	İ.O.K.G.SÜRE_ORT
1	1	1,899	1,000	,05	,05
	2	,101	4,343	,95	,95

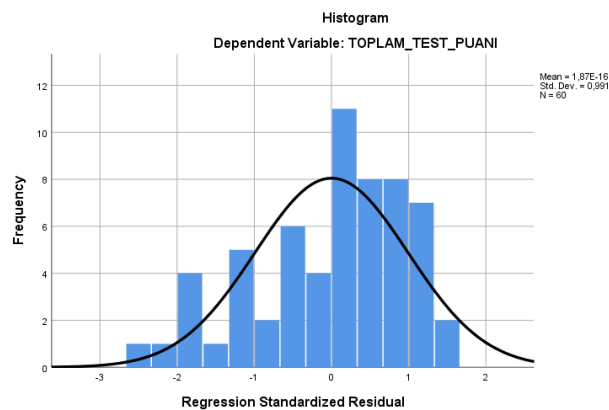
a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

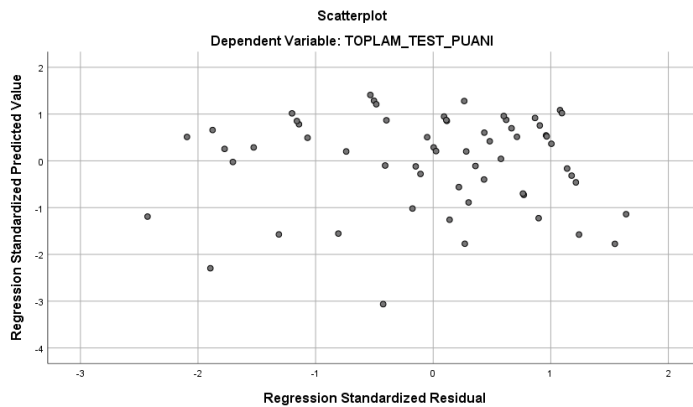
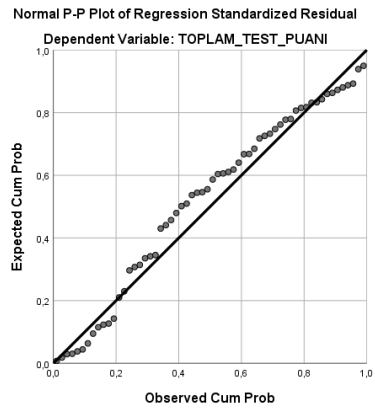
Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	18,6675	23,0942	21,7000	,98986	60
Std. Predicted Value	-3,064	1,408	,000	1,000	60
Standard Error of Predicted Value	,506	1,643	,686	,204	60
Adjusted Predicted Value	19,0231	23,2050	21,7127	,97112	60
Residual	-9,52063	6,42849	,00000	3,88563	60
Std. Residual	-2,429	1,640	,000	,991	60
Stud. Residual	-2,480	1,673	-,002	1,010	60
Deleted Residual	-9,92483	6,68725	-,01271	4,03474	60
Stud. Deleted Residual	-2,601	1,700	-,007	1,025	60
Mahal. Distance	,001	9,385	,983	1,476	60
Cook's Distance	,000	,238	,019	,037	60
Centered Leverage Value	,000	,159	,017	,025	60

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

Charts





Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
TOPLAM_TEST_PUANI	21,7000	4,00973	60
İ.O.SÜRESİ_ORT	,1907	,05424	60

Correlations

		TOPLAM_TEST_PUANI	İ.O.SÜRESİ_ORT
Pearson Correlation	TOPLAM_TEST_PUANI	1,000	-,173
	İ.O.SÜRESİ_ORT	-,173	1,000
Sig. (1-tailed)	TOPLAM_TEST_PUANI	.	,094
	İ.O.SÜRESİ_ORT	,094	.
N	TOPLAM_TEST_PUANI	60	60
	İ.O.SÜRESİ_ORT	60	60

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	İ.O.SÜRESİ_ORT ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

b. All requested variables entered.

Model Summary^b

Model	R	R Square		Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			Sig. F Change	Durbin-Watson
		Adjusted R Square				F Change	df1	df2		
1	,173 ^a	,030	,013	3,98344	,030	1,781	1	58	,187	,963

a. Predictors: (Constant), İ.O.SÜRESİ_ORT

b. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	28,266	1	28,266	1,781	,187 ^b
Residual	920,334	58	15,868		
Total	948,600	59			

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

b. Predictors: (Constant), İ.O.SÜRESİ_ORT

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1 (Constant)	24,133	1,894		12,739	,000					
İ.O.SÜRESİ_ORT	-12,760	9,560	-,173	-1,335	,187	-,173	-,173	-,173	1,000	1,000

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

Coefficient Correlations^a

Model	İ.O.SÜRESİ_ORT	
1 Correlations	İ.O.SÜRESİ_ORT	1,000
Covariances	İ.O.SÜRESİ_ORT	91,402

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions	
				(Constant)	İ.O.SÜRESİ_ORT
1	1	1,962	1,000	,02	,02
	2	,038	7,229	,98	,98

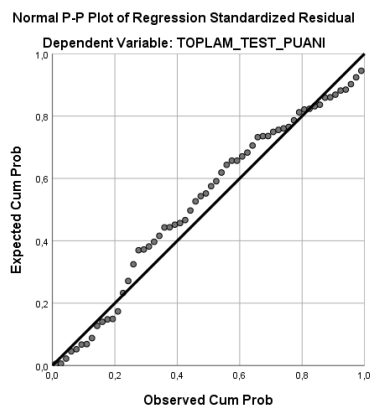
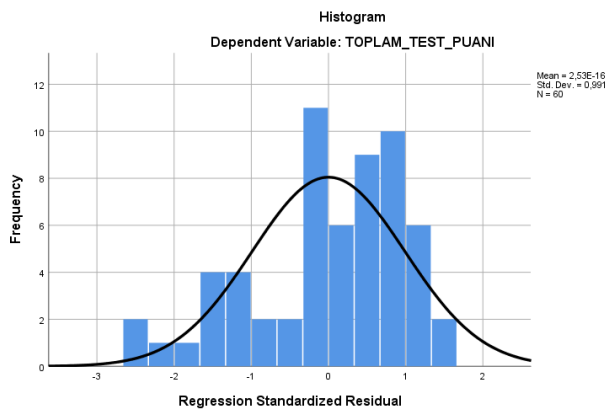
a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

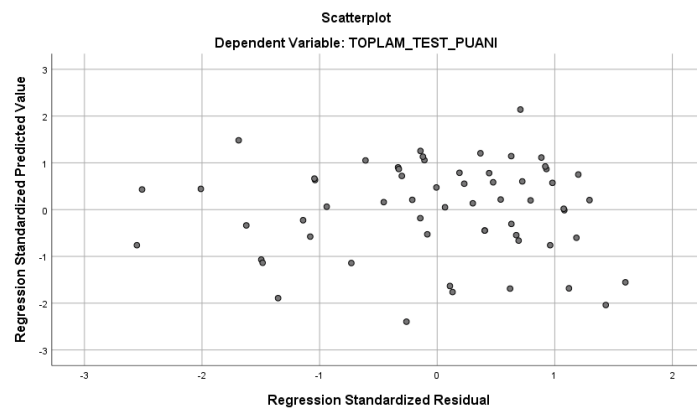
Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	20,0418	23,1807	21,7000	,69216	60
Std. Predicted Value	-2,396	2,139	,000	1,000	60
Standard Error of Predicted Value	,514	1,345	,700	,199	60
Adjusted Predicted Value	19,7431	23,1086	21,6924	,71687	60
Residual	-10,17316	6,37552	,00000	3,94954	60
Std. Residual	-2,554	1,601	,000	,991	60
Stud. Residual	-2,588	1,649	,001	1,008	60
Deleted Residual	-10,44994	6,76513	,00757	4,08631	60
Stud. Deleted Residual	-2,728	1,674	-,006	1,026	60
Mahal. Distance	,000	5,740	,983	1,251	60
Cook's Distance	,000	,108	,017	,026	60
Centered Leverage Value	,000	,097	,017	,021	60

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

Charts





Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
TOPLAM_TEST_PUANI	21,7000	4,00973	60
O.SAYISI_ORT	160,5889	38,62044	60

Correlations

		TOPLAM_TEST_PUANI	O.SAYISI_ORT
Pearson Correlation	TOPLAM_TEST_PUANI	1,000	-,228
	O.SAYISI_ORT	-,228	1,000
Sig. (1-tailed)	TOPLAM_TEST_PUANI	.	,040
	O.SAYISI_ORT	,040	.
N	TOPLAM_TEST_PUANI	60	60
	O.SAYISI_ORT	60	60

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	O.SAYISI_ORT ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

b. All requested variables entered.

Model Summary^b

					Change Statistics				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,228 ^a	,052	,036	3,93783	,052	3,174	1	58	,080

a. Predictors: (Constant), O.SAYISI_ORT

b. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	49,222	1	49,222	3,174	,080 ^b
Residual	899,378	58	15,507		
Total	948,600	59			

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

b. Predictors: (Constant), O.SAYISI_ORT

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients Beta	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error				Zero order	Partial	Partial	Tolerance	VIF
1 (Constant)	25,498	2,191		11,635	,000					
O.SAYISI_ORT	-,024	,013	-,228	-1,782	,080	-,228	-,228	-,228	1,000	1,000

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

Coefficient Correlations^a

Model	O.SAYISI_ORT	
1 Correlations	O.SAYISI_ORT	1,000
Covariances	O.SAYISI_ORT	,000

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions	
				(Constant)	O.SAYISI_ORT
1	1	1,973	1,000	,01	,01
	2	,027	8,504	,99	,99

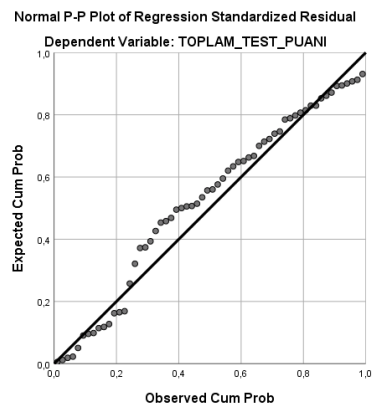
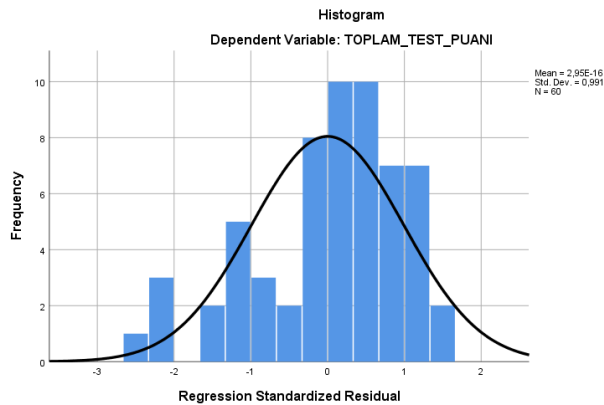
a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

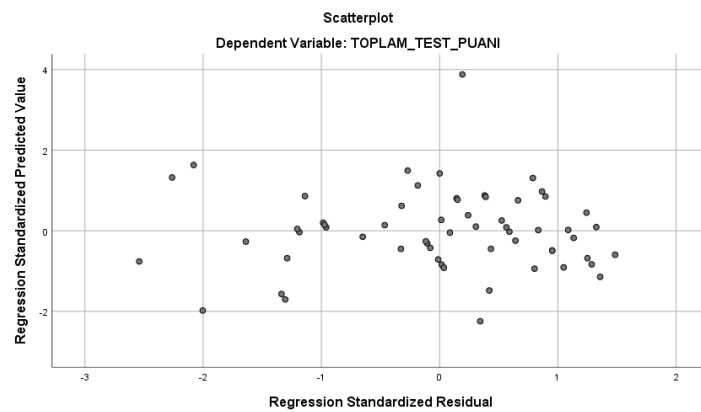
Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	19,6485	25,2441	21,7000	,91338	60
Std. Predicted Value	-2,246	3,880	,000	1,000	60
Standard Error of Predicted Value	,508	2,053	,676	,248	60
Adjusted Predicted Value	19,4947	24,9619	21,7147	,90362	60
Residual	-10,00521	5,84422	,00000	3,90432	60
Std. Residual	-2,541	1,484	,000	,991	60
Stud. Residual	-2,575	1,501	-,002	1,010	60
Deleted Residual	-10,27729	5,97986	-,01470	4,04985	60
Stud. Deleted Residual	-2,713	1,518	-,009	1,027	60
Mahal. Distance	,000	15,056	,983	2,113	60
Cook's Distance	,000	,199	,019	,037	60
Centered Leverage Value	,000	,255	,017	,036	60

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

Charts





Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
TOPLAM_TEST_PUANI	21,7000	4,00973	60
O.O.SÜRESİ_ORT	,2488	,06103	60

Correlations

	TOPLAM_TEST_PUANI	O.O.SÜRESİ_ORT
Pearson Correlation	TOPLAM_TEST_PUANI	1,000
	O.O.SÜRESİ_ORT	-,331
Sig. (1-tailed)	TOPLAM_TEST_PUANI	,005
	O.O.SÜRESİ_ORT	,005
N	TOPLAM_TEST_PUANI	60
	O.O.SÜRESİ_ORT	60

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	O.O.SÜRESİ_ORT ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

b. All requested variables entered.

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			Sig. F Change	Durbin-Watson
						F Change	df1	df2		
1	,331 ^a	,110	,094	3,81591	,110	7,146	1	58	,010	1,043

a. Predictors: (Constant), O.O.SÜRESİ_ORT

b. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	104,054	1	104,054	7,146	,010 ^b
Residual	844,546	5	14,561		
		8			
Total	948,600	5			
		9			

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

b. Predictors: (Constant), O.O.SÜRESİ_ORT

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Partial	Tolerance	VIF
1 (Constant)	27,113	2,084		13,010	,000					
O.O.SÜRESİ_ORT	-21,759	8,140	-,331	-2,673	,010	-,331	-,331	-,331	1,000	1,000

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

Coefficient Correlations^a

Model	O.O.SÜRESİ_ORT
1 Correlations	1,000
Covariances	66,254

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions	
				(Constant)	O.O.SÜRESİ_ORT
1	1	1,972	1,000	,01	,01
	2	,028	8,341	,99	,99

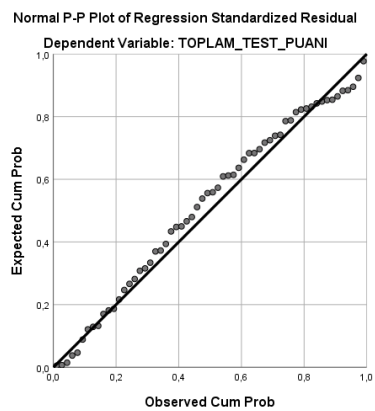
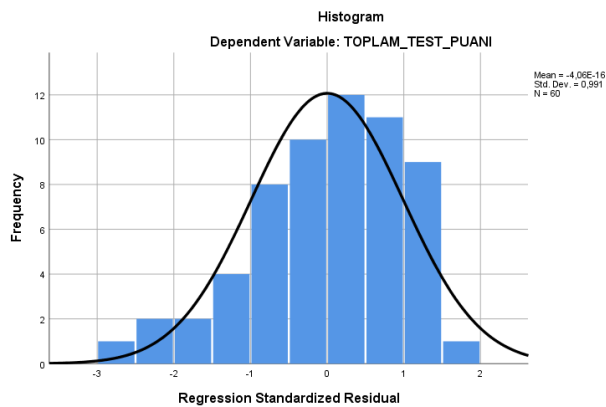
a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

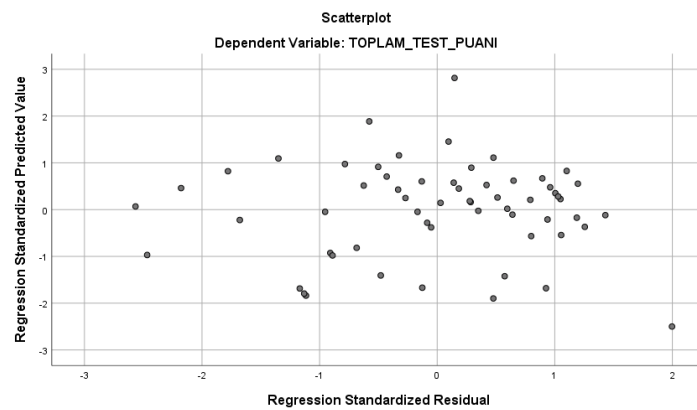
Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	18,3808	25,4379	21,7000	1,32801	60
Std. Predicted Value	-2,499	2,815	,000	1,000	60
Standard Error of Predicted Value	,493	1,483	,662	,219	60
Adjusted Predicted Value	17,3167	25,3380	21,6993	1,36449	60
Residual	-9,78969	7,61919	,00000	3,78343	60
Std. Residual	-2,565	1,997	,000	,991	60
Stud. Residual	-2,587	2,132	,000	1,009	60
Deleted Residual	-9,95640	8,68328	,00067	3,92375	60
Stud. Deleted Residual	-2,727	2,201	-,006	1,029	60
Mahal. Distance	,000	7,922	,983	1,540	60
Cook's Distance	,000	,317	,019	,044	60
Centered Leverage Value	,000	,134	,017	,026	60

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

Charts





Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
TOPLAM_TEST_PUANI	21,7000	4,00973	60
T.O.SÜRESİ_ORT	39,6013	11,80917	60

Correlations

		TOPLAM_TEST_P UANI	T.O.SÜRESİ_ORT
Pearson	TOPLAM_TEST_PUANI	1,000	-,342
Correlation	T.O.SÜRESİ_ORT	-,342	1,000
Sig. (1-tailed)	TOPLAM_TEST_PUANI	.	,004
	T.O.SÜRESİ_ORT	,004	.
N	TOPLAM_TEST_PUANI	60	60
	T.O.SÜRESİ_ORT	60	60

Variables Entered/Removed^a

Mod el	Variables Entered	Variables Removed	Meth od
1	T.O.SÜRESİ_ORT ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

b. All requested variables entered.

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			Sig. F Change	Durbin-Watson
						F Change	df 1	df 2		
1	,342 ^a	,117	,102	3,79991	,117	7,696	1	58	,007	1,074

a. Predictors: (Constant), T.O.SÜRESİ_ORT

b. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	111,122	1	111,122	7,696	,007 ^b
	Residual	837,478	58	14,439		
	Total	948,600	59			

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

b. Predictors: (Constant), T.O.SÜRESİ_ORT

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1 (Constant)	26,302	1,730		15,204	,000					
T.O.SÜRESİ_ORT	-,116	,042	-,342	-2,774	,007	-,342	-,342	-,342	1,000	1,000

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

Coefficient Correlations^a

Model		T.O.SÜRESİ_ORT
1	Correlations	T.O.SÜRESİ_ORT 1,000
	Covariances	T.O.SÜRESİ_ORT ,002

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions	
				(Constant)	T.O.SÜRESİ ORT
1	1	1,959	1,000	,02	,02
	2	,041	6,908	,98	,98

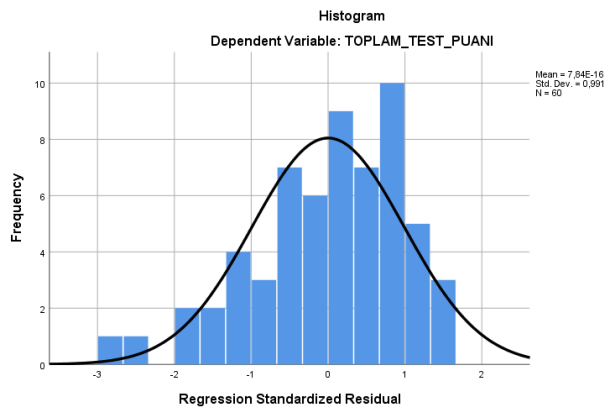
a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

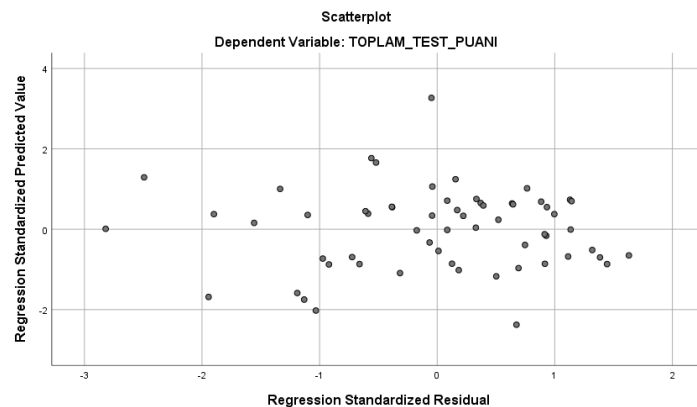
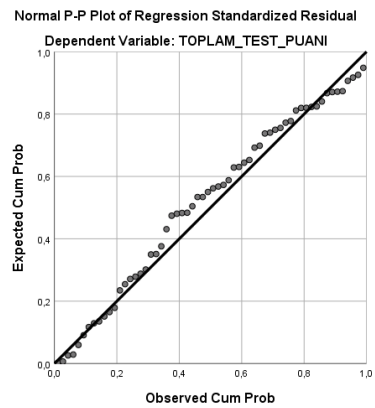
Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	18,4387	26,1859	21,7000	1,37238	60
Std. Predicted Value	-2,376	3,269	,000	1,000	60
Standard Error of Predicted Value	,491	1,690	,660	,215	60
Adjusted Predicted Value	18,1144	26,2318	21,7177	1,37372	60
Residual	-10,71278	6,19438	,00000	3,76756	60
Std. Residual	-2,819	1,630	,000	,991	60
Stud. Residual	-2,843	1,650	-,002	1,008	60
Deleted Residual	-10,89437	6,34582	-,01769	3,89304	60
Stud. Deleted Residual	-3,038	1,675	-,009	1,029	60
Mahal. Distance	,000	10,685	,983	1,679	60
Cook's Distance	,000	,153	,017	,029	60
Centered Leverage Value	,000	,181	,017	,028	60

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

Charts





Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
TOPLAM_TEST_PUANI	21,7000	4,00973	60
Z.SAYISI_ORT	15,4828	5,30518	60

Correlations

		TOPLAM_TEST_PUANI	Z.SAYISI_ORT
Pearson Correlation	TOPLAM_TEST_PUANI	1,000	-,020
	Z.SAYISI_ORT	-,020	1,000
Sig. (1-tailed)	TOPLAM_TEST_PUANI	.	,439
	Z.SAYISI_ORT	,439	.
N	TOPLAM_TEST_PUANI	60	60
	Z.SAYISI_ORT	60	60

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Z.SAYISI_ORT ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

b. All requested variables entered.

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			Sig. F Change	Durbin-Watson
						F Change	df1	df2		
1	,020 ^a	,000	-,017	4,04333	,000	,024	1	58	,879	,869

a. Predictors: (Constant), Z.SAYISI_ORT

b. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	,385	1	,385	,024	,879 ^b
Residual	948,215	58	16,349		
Total	948,600	59			

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

b. Predictors: (Constant), Z.SAYISI_ORT

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error				Zero-order	Partial	Partial	Tolerance	VIF
1 (Constant)	21,936	1,623		13,520	,000					
Z.SAYISI_ORT	-,015	,099	-,020	-,153	,879	-,020		-,020	1,000	1,000

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

Coefficient Correlations^a

Model	Z.SAYISI_ORT
1 Correlations	1,000
Covariances	,010

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions	
				(Constant)	Z.SAYISI_ORT
1	1	1,947	1,000	,03	,03
	2	,053	6,051	,97	,97

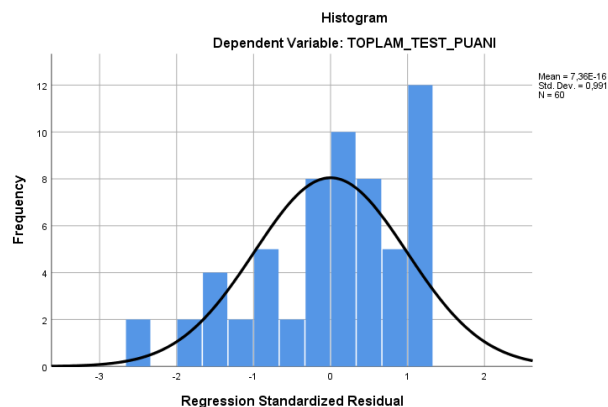
a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

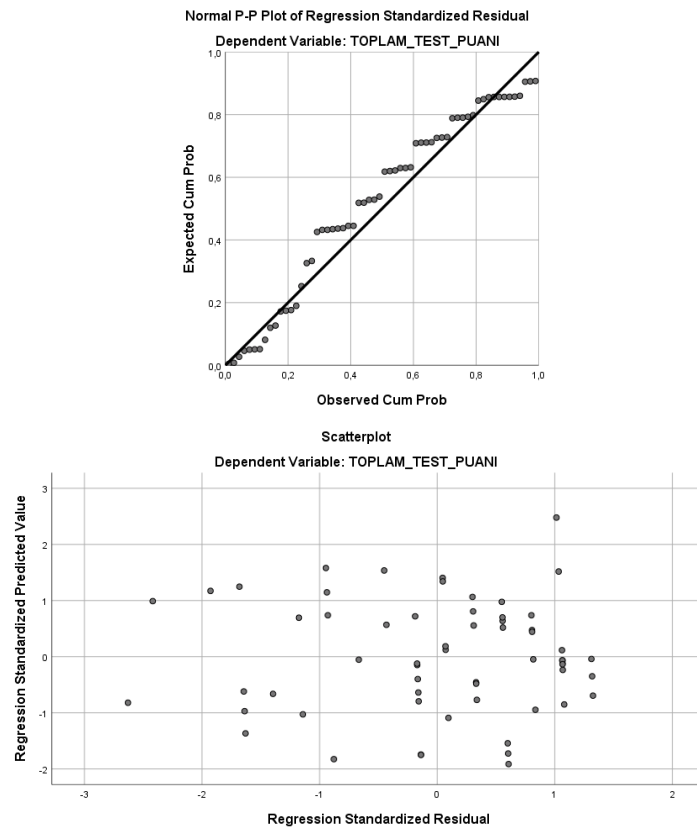
Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	21,5455	21,9002	21,7000	,08075	60
Std. Predicted Value	-1,913	2,479	,000	1,000	60
Standard Error of Predicted Value	,522	1,405	,713	,195	60
Adjusted Predicted Value	21,3358	22,1189	21,7073	,17066	60
Residual	-10,63378	5,35608	,00000	4,00892	60
Std. Residual	-2,630	1,325	,000	,991	60
Stud. Residual	-2,668	1,341	-,001	1,008	60
Deleted Residual	-10,94083	5,49251	-,00734	4,14643	60
Stud. Deleted Residual	-2,823	1,351	-,008	1,026	60
Mahal. Distance	,002	6,143	,983	1,189	60
Cook's Distance	,000	,104	,017	,025	60
Centered Leverage Value	,000	,104	,017	,020	60

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

Charts





Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
TOPLAM_TEST_PUANI	21,7000	4,00973	60
O.Z.SÜRESİ_ORT	7,9641	3,05789	60

Correlations

		TOPLAM_TEST_PUANI	O.Z.SÜRESİ_ORT
Pearson Correlation	TOPLAM_TEST_PUANI	1,000	-,206
	O.Z.SÜRESİ_ORT	-,206	1,000
Sig. (1-tailed)	TOPLAM_TEST_PUANI	.	,057
	O.Z.SÜRESİ_ORT	,057	.
N	TOPLAM_TEST_PUANI	60	60
	O.Z.SÜRESİ_ORT	60	60

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	O.Z.SÜRESİ_ORT ^b		Enter

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

b. All requested variables entered.

Model Summary^b

Mod el	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin- Watson
					R Square Change	F Chang e	df 1	df 2	Sig. F Change	
1	,20 6 ^a	,042	,026	3,95732	,042	2,573	1	5 8	,114	,973

a. Predictors: (Constant), O.Z.SÜRESİ_ORT

b. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	40,297	1	40,297	2,573	,114 ^b
Residual	908,303	58	15,660		
Total	948,600	59			

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

b. Predictors: (Constant), O.Z.SÜRESİ_ORT

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error				Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1 (Constant)	23,852	1,436		16,613	,000					
O.Z.SÜRESİ_ORT	-,270	,168	-,206	-1,604	,114	-,206	-,206	-,206	1,000	1,000

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

Coefficient Correlations^a

Model	O.Z.SÜRESİ_ORT
1 Correlations	1,000
Covariances	,028

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions	
				(Constant)	O.Z.SÜRESİ ORT
1	1	1,935	1,000	,03	,03
	2	,065	5,437	,97	,97

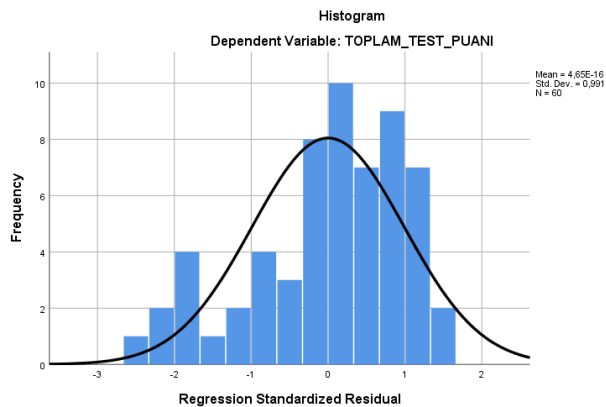
a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

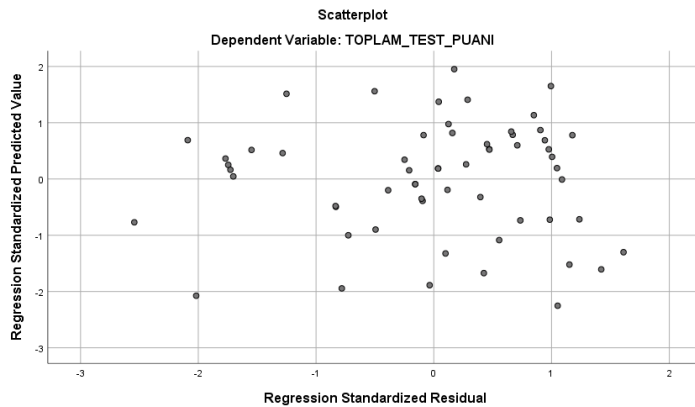
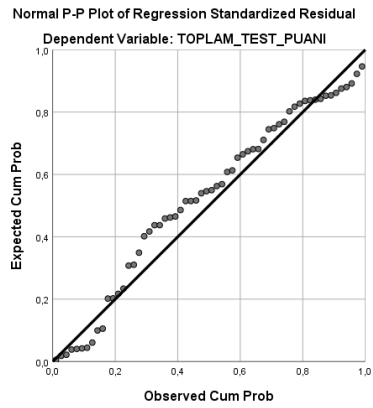
Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	19,8384	23,3135	21,7000	,82644	60
Std. Predicted Value	-2,253	1,952	,000	1,000	60
Standard Error of Predicted Value	,511	1,268	,695	,200	60
Adjusted Predicted Value	19,3623	23,2528	21,6928	,84387	60
Residual	-10,06400	6,37545	,00000	3,92364	60
Std. Residual	-2,543	1,611	,000	,991	60
Stud. Residual	-2,578	1,649	,001	1,009	60
Deleted Residual	-10,34013	6,67845	,00724	4,06707	60
Stud. Deleted Residual	-2,716	1,674	-,006	1,026	60
Mahal. Distance	,000	5,074	,983	1,238	60
Cook's Distance	,000	,220	,018	,034	60
Centered Leverage Value	,000	,086	,017	,021	60

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

Charts





Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
TOPLAM_TEST_PUANI	21,7000	4,00973	60
T.Z.SÜRESİ_ORT	58,0355	12,26839	60

Correlations

		TOPLAM_TEST_PUANI	T.Z.SÜRESİ_ORT
Pearson Correlation	TOPLAM_TEST_PUANI	1,000	-,319
	T.Z.SÜRESİ_ORT	-,319	1,000
Sig. (1-tailed)	TOPLAM_TEST_PUANI	.	,006
	T.Z.SÜRESİ_ORT	,006	.
N	TOPLAM_TEST_PUANI	60	60
	T.Z.SÜRESİ_ORT	60	60

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	T.Z.SÜRESİ_ORT ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

b. All requested variables entered.

Model Summary^b

Model	R	R Square		Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			Sig. F Change	Durbin-Watson
			Adjusted			F Change	df1	df2		
1	,319 ^a	,102	,087	3,83235	,102	6,588	1	58	,013	,970

a. Predictors: (Constant), T.Z.SÜRESİ_ORT

b. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	96,762	1	96,762	6,588	,013 ^b
Residual	851,838	58	14,687		
Total	948,600	59			

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

b. Predictors: (Constant), T.Z.SÜRESİ_ORT

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Zero order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1 (Constant)	27,758	2,411		11,511	,000					
T.Z.SÜRESİ_ORT	-,104	,041	-,319	-2,567	,013	-,319	-,319	-,319	1,000	1,000

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

Coefficient Correlations^a

Model	T.Z.SÜRESİ_ORT	
1	Correlations	1,000
	Covariances	,002

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions	
				(Constant)	T.Z.SÜRESİ_ORT
1	1	1,979	1,000	,01	,01
	2	,021	9,644	,99	,99

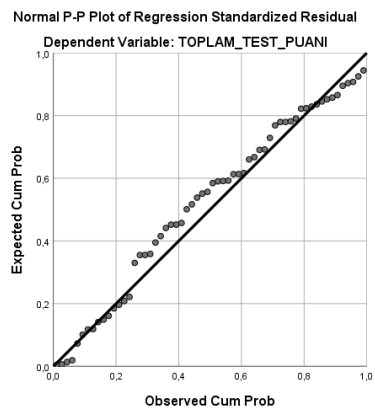
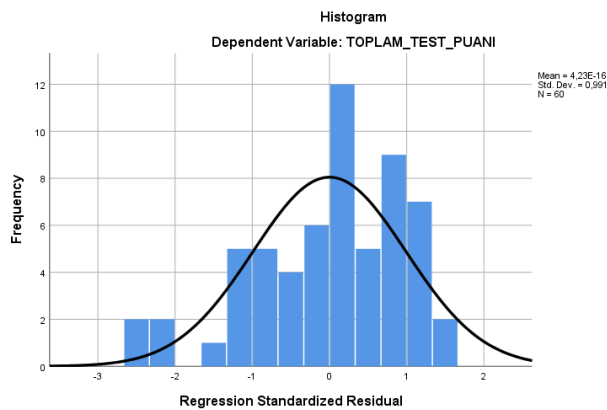
a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

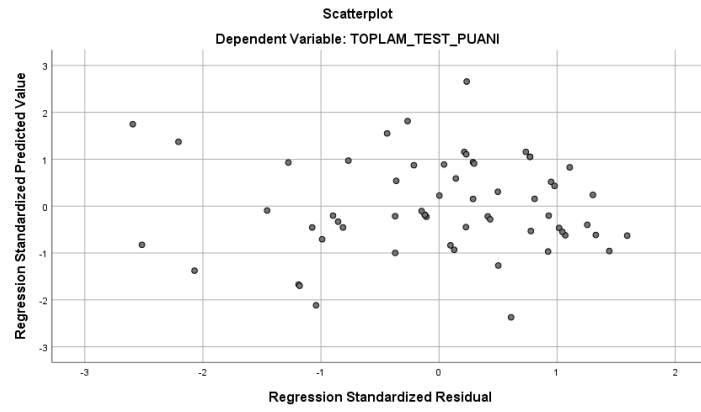
Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	18,6629	25,1026	21,7000	1,28064	60
Std. Predicted Value	-2,372	2,657	,000	1,000	60
Standard Error of Predicted Value	,497	1,415	,671	,201	60
Adjusted Predicted Value	18,3681	24,9610	21,7217	1,29083	60
Residual	-9,93744	6,10629	,00000	3,79973	60
Std. Residual	-2,593	1,593	,000	,991	60
Stud. Residual	-2,687	1,612	-,003	1,011	60
Deleted Residual	-10,66710	6,25251	-,02166	3,95041	60
Stud. Deleted Residual	-2,846	1,635	-,010	1,032	60
Mahal. Distance	,009	7,060	,983	1,386	60
Cook's Distance	,000	,265	,020	,042	60
Centered Leverage Value	,000	,120	,017	,023	60

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

Charts





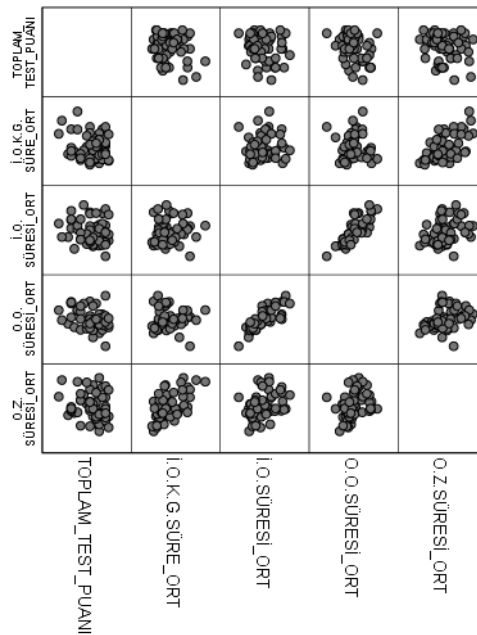
Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Statistics					
	TOPLAM_TEST_PU ANI	İ.O.K.G.SÜRE_O RT	İ.O.SÜRESİ_O RT	O.O.SÜRESİ_O RT	O.Z.SÜRESİ_O RT
N Valid	60	60	60	60	60
Missin g	0	0	0	0	0
Mean	21,7000	48,6733	,1907	,2488	7,9641
Std. Error of Mean	,51765	3,08137	,00700	,00788	,39477
Median	22,5000	42,2142	,1810	,2383	7,3932
Mode	26,00	15,06 ^a	,22 ^a	,25	1,99 ^a
Std. Deviation	4,00973	23,86818	,05424	,06103	3,05789
Variance	16,078	569,690	,003	,004	9,351
Skewnes s	-,812	,926	,506	,279	,422
Std. Error of Skewnes s	,309	,309	,309	,309	,309
Kurtosis	-,064	,343	-,337	,557	-,374
Std. Error of Kurtosis	,608	,608	,608	,608	,608
Range	16,00	106,74	,25	,32	12,86
Minimum	11,00	15,06	,07	,08	1,99

Maximum	27,00	121,79	,32	,40	14,85
Sum	1302,00	2920,40	11,44	14,93	477,84

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Graph



Mardia's Multivariate Normality Test

```
data : dataM()
g1p      : 3.933426
chi.skew  : 39.33426
p.value.skew : 0.2819417
g2p      : 33.88939
z.kurtosis : -0.5141117
p.value.kurt : 0.6071739
chi.small.skew : 41.98932
p.value.small : 0.193789
```

Result: Data is multivariate normal.

NOTE: For multivariate normality, both p-values of skewness and kurtosis statistics should be greater than 0.05. If sample size, n, less than 20 then 'p.value.small' should be used as significance value of skewness instead of 'p.value.skew'.

Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
TOPLAM_TEST_PUANI	21,7000	4,00973	60
İ.O.K.G.SÜRE_ORT	48,6733	23,86818	60
İ.O.SÜRESİ_ORT	,1907	,05424	60
O.O.SÜRESİ_ORT	,2488	,06103	60
O.Z.SÜRESİ_ORT	7,9641	3,05789	60

Correlations

		TOPLAM_TEST_PUANI	İ.O.K.G.SÜRE_ORT	İ.O.SÜRESİ_ORT	O.O.SÜRESİ_ORT	O.Z.SÜRESİ_ORT
Pearson Correlation	TOPLAM_TEST_PUANI	1,000	-,247	-,173	-,331	-,206
	İ.O.K.G.SÜRE_ORT	-,247	1,000	,120	,020	,585
	İ.O.SÜRESİ_ORT	-,173	,120	1,000	,817	,352
	O.O.SÜRESİ_ORT	-,331	,020	,817	1,000	,337
	O.Z.SÜRESİ_ORT	-,206	,585	,352	,337	1,000
Sig. (1-tailed)	TOPLAM_TEST_PUANI	.	,029	,094	,005	,057
	İ.O.K.G.SÜRE_ORT	,029	.	,182	,439	,000
	İ.O.SÜRESİ_ORT	,094	,182	.	,000	,003
	O.O.SÜRESİ_ORT	,005	,439	,000	.	,004
	O.Z.SÜRESİ_ORT	,057	,000	,003	,004	.
N	TOPLAM_TEST_PUANI	60	60	60	60	60
	İ.O.K.G.SÜRE_ORT	60	60	60	60	60
	İ.O.SÜRESİ_ORT	60	60	60	60	60
	O.O.SÜRESİ_ORT	60	60	60	60	60

O.Z.SÜRESİ_ORT	60	60	60	60	60
----------------	----	----	----	----	----

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	O.Z.SÜRESİ_ORT, O.O.SÜRESİ_ORT, İ.O.K.G.SÜRE_ORT, İ.O.SÜRESİ_ORT ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

b. All requested variables entered.

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			Sig. F Change	Durbin-Watson
						F Change	df1	df2		
1	,466 ^a	,217	,160	3,67485	,217	3,811	4	55	,008	1,150

a. Predictors: (Constant), O.Z.SÜRESİ_ORT, O.O.SÜRESİ_ORT, İ.O.K.G.SÜRE_ORT, İ.O.SÜRESİ_ORT

b. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	205,851	4	51,463	3,811	,008 ^b
	Residual	742,749	55	13,505		
	Total	948,600	59			

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

b. Predictors: (Constant), O.Z.SÜRESİ_ORT, O.O.SÜRESİ_ORT, İ.O.K.G.SÜRE_ORT, İ.O.SÜRESİ_ORT

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error				Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1 (Constant)	28,999	2,216		13,087	,000					
İ.O.K.G.SÜRE_ORT	-,054	,026	-,319	-2,095	,041	-,247	-,272	-,250	,614	1,629

İ.O.SÜRESİ_ORT	28,008	15,576	,379	1,798	,078	-,173	,236	,215	,321	3,119
O.O.SÜRESİ_ORT	-43,202	14,053	-,658	-3,074	,003	-,331	-,383	-,367	,311	3,214
O.Z.SÜRESİ_ORT	,090	,211	,069	,427	,671	-,206	,057	,051	,551	1,814

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

		Coefficient Correlations ^a			
		O.Z.SÜRESİ_ORT	O.O.SÜRESİ_ORT	İ.O.K.G.SÜRE_ORT	İ.O.SÜRESİ_ORT
Model		RT	RT	RT	RT
1 Correlations	O.Z.SÜRESİ_ORT	1,000	-,211	-,605	-,041
	O.O.SÜRESİ_ORT	-,211	1,000	,233	-,793
	İ.O.K.G.SÜRE_ORT	-,605	,233	1,000	-,118
	İ.O.SÜRESİ_ORT	-,041	-,793	-,118	1,000
Covariances	O.Z.SÜRESİ_ORT	,044	-,626	-,003	-,134
	O.O.SÜRESİ_ORT	-,626	197,491	,084	-173,618
	İ.O.K.G.SÜRE_ORT	-,003	,084	,001	-,047
	İ.O.SÜRESİ_ORT	-,134	-173,618	-,047	242,605

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

		Collinearity Diagnostics ^a						
Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions				
				(Constant)	İ.O.K.G.SÜRE_ORT	İ.O.SÜRESİ_ORT	O.O.SÜRESİ_ORT	O.Z.SÜRESİ_ORT
1	1	4,726	1,000	,00	,00	,00	,00	,00
	2	,171	5,258	,01	,40	,02	,02	,03
	3	,056	9,217	,13	,34	,00	,00	,85
	4	,037	11,373	,70	,18	,19	,02	,10
	5	,011	20,977	,16	,07	,79	,96	,02

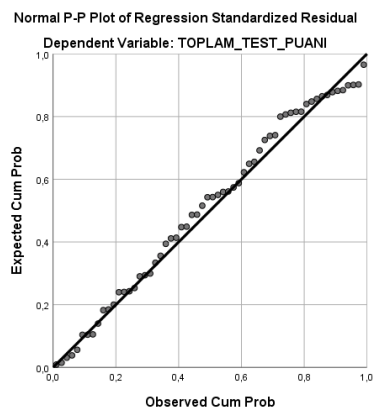
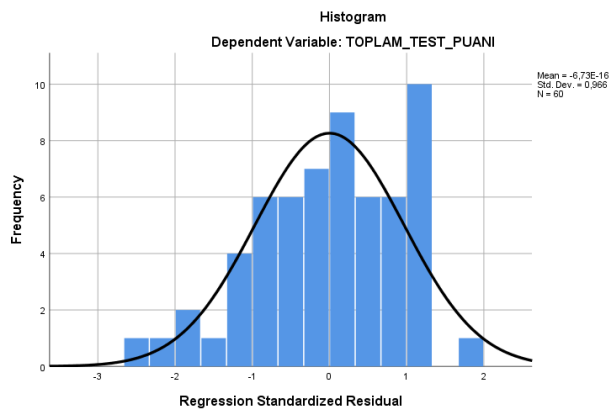
a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

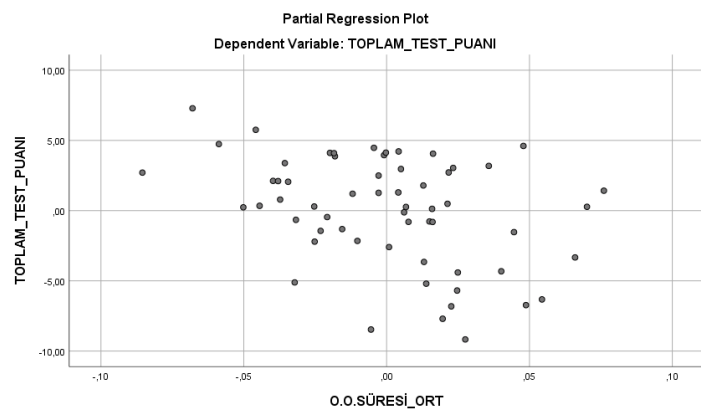
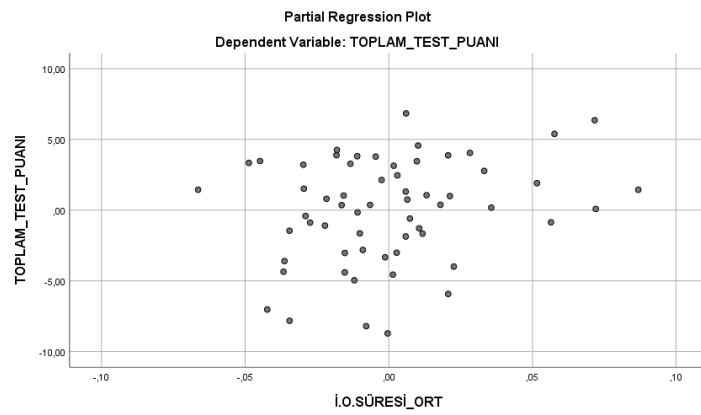
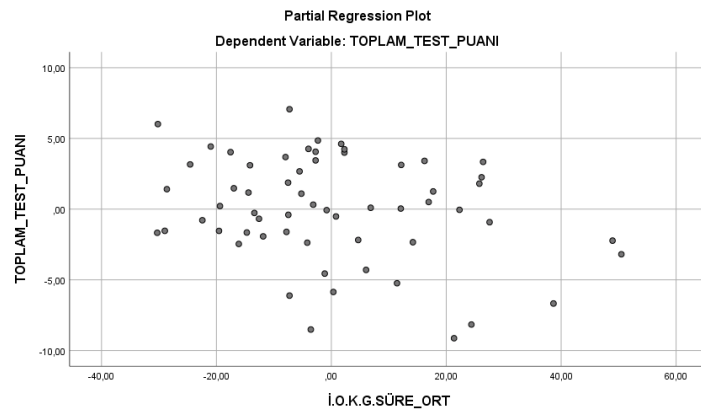
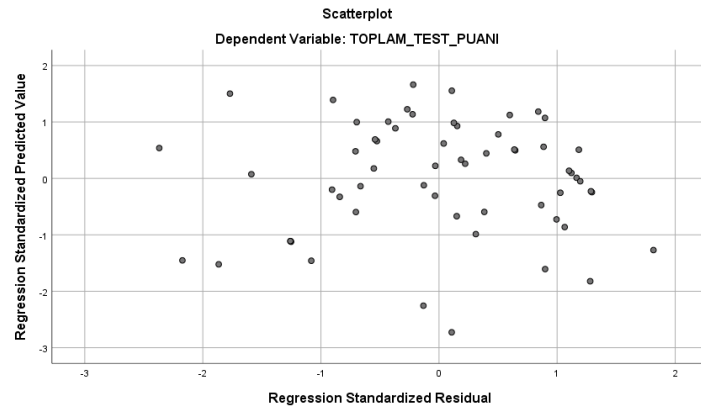
Residuals Statistics^a

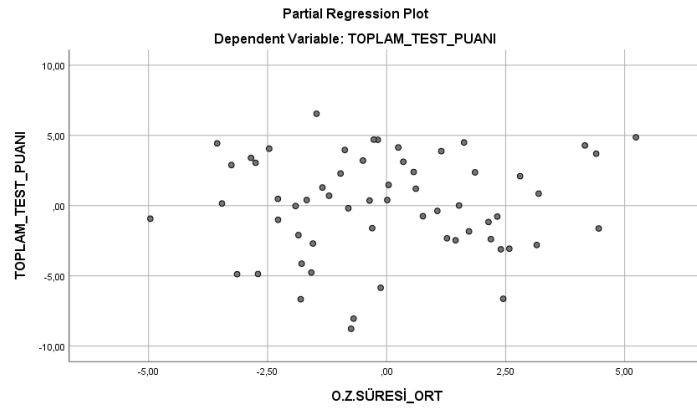
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	16,6056	24,8036	21,7000	1,86789	60
Std. Predicted Value	-2,727	1,662	,000	1,000	60
Standard Error of Predicted Value	,562	1,720	1,024	,279	60
Adjusted Predicted Value	16,5034	25,0053	21,6873	1,91124	60
Residual	-8,70562	6,67321	,00000	3,54809	60
Std. Residual	-2,369	1,816	,000	,966	60
Stud. Residual	-2,401	1,965	,002	1,009	60
Deleted Residual	-8,94148	7,81407	,01271	3,87680	60
Stud. Deleted Residual	-2,514	2,019	-,002	1,024	60
Mahal. Distance	,394	11,948	3,933	2,732	60
Cook's Distance	,000	,139	,019	,027	60
Centered Leverage Value	,007	,203	,067	,046	60

a. Dependent Variable: TOPLAM_TEST_PUANI

Charts







Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Statistics

SAY_ALT_TEST_PUANI

N	Valid	60
	Missing	0
Mean		8,5333
Std. Error of Mean		,32804
Median		9,0000
Mode		9,00
Std. Deviation		2,54096
Variance		6,456
Skewness		-,678
Std. Error of Skewness		,309
Kurtosis		-,245
Std. Error of Kurtosis		,608
Range		10,00
Minimum		2,00
Maximum		12,00
Sum		512,00

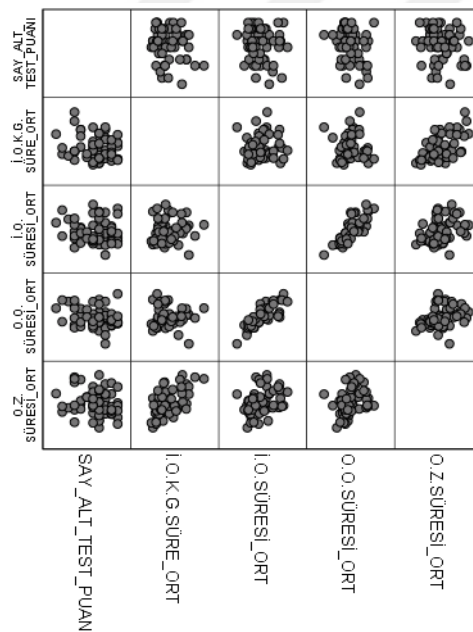
Statistics

		İ.O.K.G.SÜRE_ORT	İ.O.SÜRESİ_ORT	O.O.SÜRESİ_ORT	O.Z.SÜRESİ_ORT
N	Valid	60	60	60	60
	Missing	0	0	0	0
Mean		48,6733	,1907	,2488	7,9641
Std. Error of Mean		3,08137	,00700	,00788	,39477
Median		42,2142	,1810	,2383	7,3932

Mode	15,06 ^a	,22 ^a	,25	1,99 ^a
Std. Deviation	23,86818	,05424	,06103	3,05789
Variance	569,690	,003	,004	9,351
Skewness	,926	,506	,279	,422
Std. Error of Skewness	,309	,309	,309	,309
Kurtosis	,343	-,337	,557	-,374
Std. Error of Kurtosis	,608	,608	,608	,608
Range	106,74	,25	,32	12,86
Minimum	15,06	,07	,08	1,99
Maximum	121,79	,32	,40	14,85
Sum	2920,40	11,44	14,93	477,84

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Graph



Mardia's Multivariate Normality Test

```

data : dataM()
g1p      : 4.253497
chi.skew  : 42.53497
p.value.skew : 0.1783954
g2p      : 33.63128
z.kurtosis : -0.6335951
p.value.kurt : 0.5263451

```

chi.small.skew : 45.40608

p.value.small : 0.1119444

Result : Data is multivariate normal.

NOTE: For multivariate normality, both p-values of skewness and kurtosis statistics should be greater than 0.05. If sample size, n, less than 20 then 'p.value.small' should be used as significance value of skewness instead of 'p.value.skew'.

Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
SAY_ALT_TEST_PUANI	8,5333	2,54096	60
İ.O.K.G.SÜRE_ORT	48,6733	23,86818	60
İ.O.SÜRESİ_ORT	,1907	,05424	60
O.O.SÜRESİ_ORT	,2488	,06103	60
O.Z.SÜRESİ_ORT	7,9641	3,05789	60

Correlations

		SAY_ALT_TEST _PUANI	İ.O.K.G.SÜRE _ORT	İ.O.SÜRESİ _ORT	O.O.SÜRESİ _ORT	O.Z.SÜRESİ _ORT
Pearson Correlation	SAY_ALT_TEST _PUANI	1,000	-,212	-,106	-,263	-,194
	İ.O.K.G.SÜRE_O RT	-,212	1,000	,120	,020	,585
	İ.O.SÜRESİ_ORT	-,106	,120	1,000	,817	,352
	O.O.SÜRESİ_OR T	-,263	,020	,817	1,000	,337
	O.Z.SÜRESİ_OR T	-,194	,585	,352	,337	1,000
Sig. (1- tailed)	SAY_ALT_TEST _PUANI	.	,052	,211	,021	,069
	İ.O.K.G.SÜRE_O RT	,052	.	,182	,439	,000
	İ.O.SÜRESİ_ORT	,211	,182	.	,000	,003
	O.O.SÜRESİ_OR T	,021	,439	,000	.	,004

	O.Z.SÜRESİ_ORT	,069	,000	,003	,004	.
N	SAY_ALT_TEST_PUANI	60	60	60	60	60
	İ.O.K.G.SÜRE_ORT	60	60	60	60	60
	İ.O.SÜRESİ_ORT	60	60	60	60	60
	O.O.SÜRESİ_ORT	60	60	60	60	60
	O.Z.SÜRESİ_ORT	60	60	60	60	60

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	O.Z.SÜRESİ_ORT, O.O.SÜRESİ_ORT, İ.O.K.G.SÜRE_ORT, İ.O.SÜRESİ_ORT ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: SAY_ALT_TEST_PUANI

b. All requested variables entered.

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			Sig. F Change	Durbin-Watson
						F Change	df1	df2		
1	,406 ^a	,165	,104	2,40480	,165	2,718	4	55	,039	1,214

a. Predictors: (Constant), O.Z.SÜRESİ_ORT, O.O.SÜRESİ_ORT, İ.O.K.G.SÜRE_ORT, İ.O.SÜRESİ_ORT

b. Dependent Variable: SAY_ALT_TEST_PUANI

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	62,865	4	15,716	2,718	,039 ^b
	Residual	318,069	55	5,783		
	Total	380,933	59			

a. Dependent Variable: SAY_ALT_TEST_PUANI

b. Predictors: (Constant), O.Z.SÜRESİ_ORT, O.O.SÜRESİ_ORT, İ.O.K.G.SÜRE_ORT, İ.O.SÜRESİ_ORT

Coefficients ^a										
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Partial	Tolerance	VIF
1 (Constant)	12,301	1,450		8,483	,000					
İ.O.K.G.SÜRE_ORT	-,027	,017	-,257	-1,633	,108	-,212	-,215	-,201	,614	1,629
İ.O.SÜRESİ_ORT	18,991	10,193	,405	1,863	,068	-,106	,244	,230	,321	3,119
O.O.SÜRESİ_ORT	-24,712	9,196	-,594	-2,687	,010	-,263	-,341	-,331	,311	3,214
O.Z.SÜRESİ_ORT	,011	,138	,014	,082	,935	-,194	,011	,010	,551	1,814

a. Dependent Variable: SAY_ALT_TEST_PUANI

Collinearity Diagnostics ^a								
Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions				
			(Constant)	İ.O.K.G.SÜRE_ORT	İ.O.SÜRESİ_ORT	O.O.SÜRESİ_ORT	O.Z.SÜRESİ_ORT	
1	1	4,726	1,000	,00	,00	,00	,00	,00
	2	,171	5,258	,01	,40	,02	,02	,03
	3	,056	9,217	,13	,34	,00	,00	,85
	4	,037	11,373	,70	,18	,19	,02	,10
	5	,011	20,977	,16	,07	,79	,96	,02

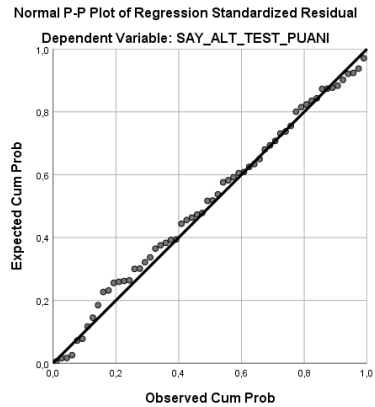
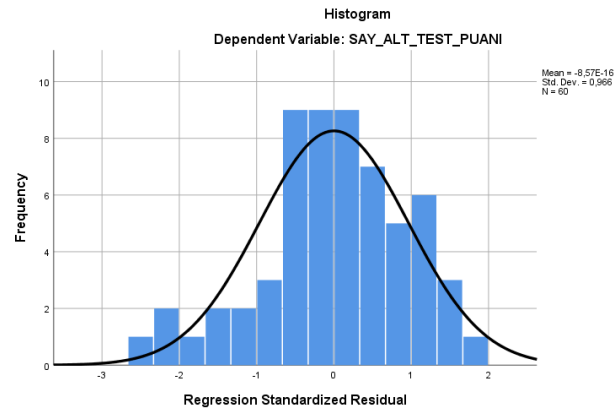
a. Dependent Variable: SAY_ALT_TEST_PUANI

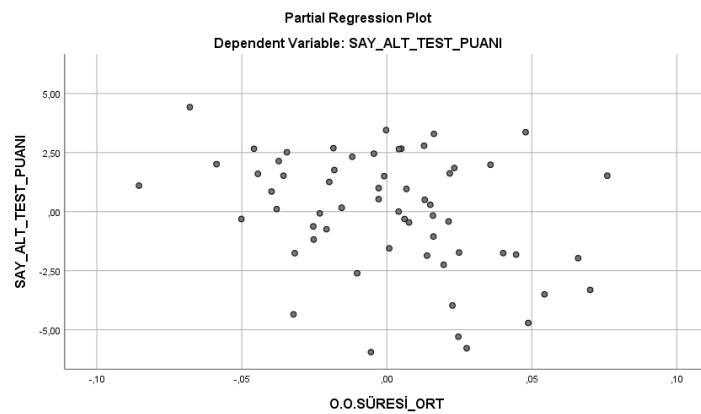
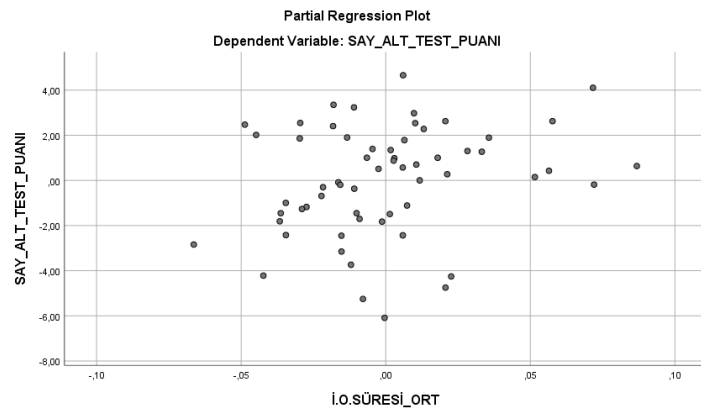
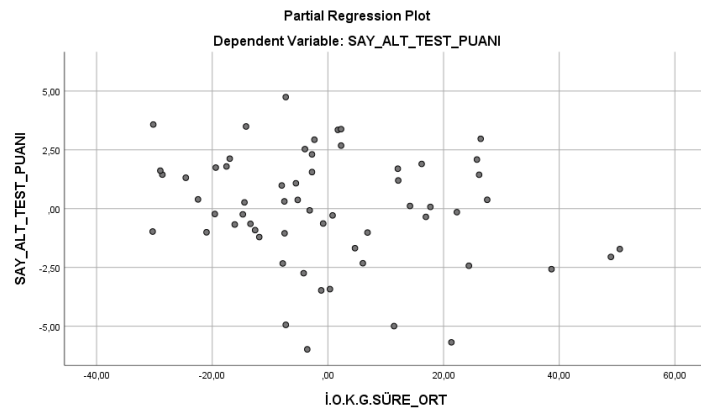
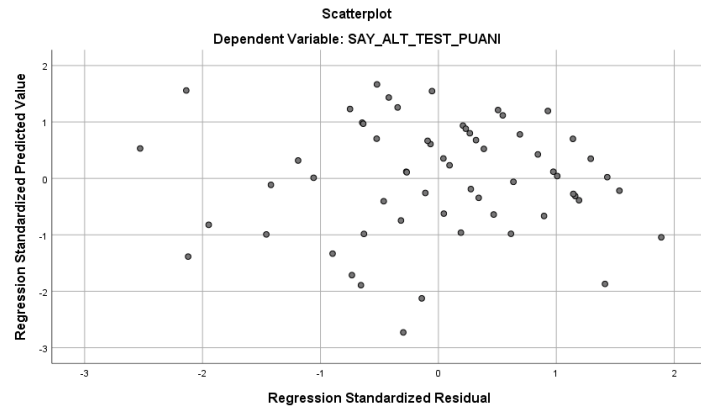
Residuals Statistics ^a					
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	5,7161	10,2530	8,5333	1,03223	60
Std. Predicted Value	-2,729	1,666	,000	1,000	60
Standard Error of Predicted Value	,367	1,126	,670	,183	60

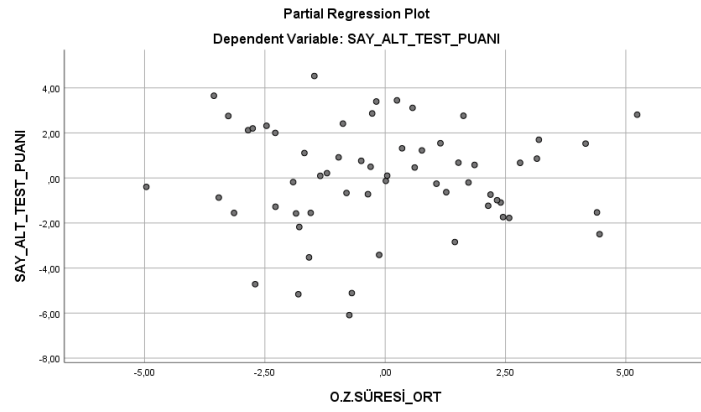
Adjusted Predicted Value	5,9016	10,5367	8,5367	1,04741	60
Residual	-6,08146	4,54451	,00000	2,32185	60
Std. Residual	-2,529	1,890	,000	,966	60
Stud. Residual	-2,563	2,045	-,001	1,005	60
Deleted Residual	-6,24622	5,32144	-,00334	2,51917	60
Stud. Deleted Residual	-2,706	2,108	-,005	1,025	60
Mahal. Distance	,394	11,948	3,933	2,732	60
Cook's Distance	,000	,143	,017	,026	60
Centered Leverage Value	,007	,203	,067	,046	60

a. Dependent Variable: SAY_ALT_TEST_PUANI

Charts





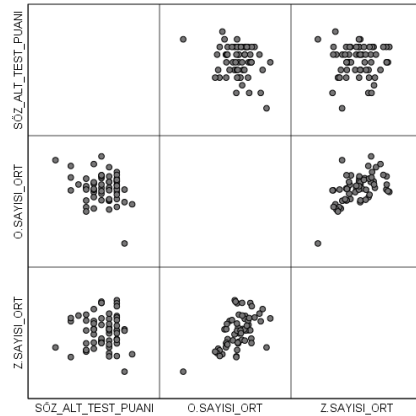


Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular

		Statistics		
		SÖZ ALT TEST PUANI	O.SAYISI ORT	Z.SAYISI ORT
N	Valid	60	60	60
	Missing	0	0	0
Mean		13,1667	160,5889	15,4828
Std. Error of Mean		,25947	4,98588	,68490
Median		13,5000	160,7167	15,8000
Mode		15,00	157,27	11,57 ^a
Std. Deviation		2,00986	38,62044	5,30518
Variance		4,040	1491,539	28,145
Skewness		-,755	-,733	-,003
Std. Error of Skewness		,309	,309	,309
Kurtosis		,513	2,871	-,506
Std. Error of Kurtosis		,608	,608	,608
Range		10,00	236,60	23,30
Minimum		7,00	10,73	2,33
Maximum		17,00	247,33	25,63
Sum		790,00	9635,33	928,97

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Graph



Henze-Zirkler's Multivariate Normality Test

data : dataM()

HZ : 0.7837937

p-value : 0.2174052

Result : Data is multivariate normal.

Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
SÖZ_ALT_TEST_PUANI	13,1667	2,00986	60
O.SAYISI_ORT	160,5889	38,62044	60
Z.SAYISI_ORT	15,4828	5,30518	60

Correlations

		SÖZ_ALT_TEST_PUANI	O.SAYISI_ORT	Z.SAYISI_ORT
Pearson Correlation	SÖZ_ALT_TEST_PUANI	1,000	-,275	,019
	O.SAYISI_ORT	-,275	1,000	,548
	Z.SAYISI_ORT	,019	,548	1,000
Sig. (1-tailed)	SÖZ_ALT_TEST_PUANI	.	,017	,442
	O.SAYISI_ORT	,017	.	,000
	Z.SAYISI_ORT	,442	,000	.
N	SÖZ_ALT_TEST_PUANI	60	60	60
	O.SAYISI_ORT	60	60	60
	Z.SAYISI_ORT	60	60	60

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Z.SAYISI_ORT, O.SAYISI_ORT ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: SÖZ_ALT_TEST_PUANI

b. All requested variables entered.

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			Sig. F Change	Durbin-Watson
						F Change	df1	df2		
1	,342 ^a	,117	,086	1,92177	,117	3,766	2	57	,029	1,341

a. Predictors: (Constant), Z.SAYISI_ORT, O.SAYISI_ORT

b. Dependent Variable: SÖZ_ALT_TEST_PUANI

ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	27,820	2	13,910	3,766	,029 ^b
Residual	210,513	57	3,693		
Total	238,333	59			

a. Dependent Variable: SÖZ_ALT_TEST_PUANI

b. Predictors: (Constant), Z.SAYISI_ORT, O.SAYISI_ORT

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error				Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1 (Constant)	15,151	1,086		13,946	,000					
O.SAYISI_ORT	-,021	,008	-,408	-2,740	,008	-,275	-,341	-	,699	1,430
								,341		
Z.SAYISI_ORT	,092	,056	,243	1,631	,108	,019	,211	,203	,699	1,430

a. Dependent Variable: SÖZ_ALT_TEST_PUANI

Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	(Constant)	Variance Proportions	
					O.SAYISI_ORT	Z.SAYISI_ORT
1	1	2,921	1,000	,01	,00	,01
	2	,055	7,321	,35	,02	,81
	3	,024	10,926	,65	,98	,19

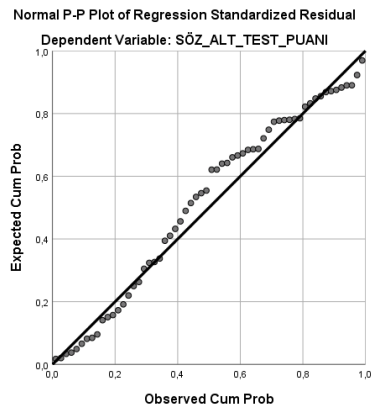
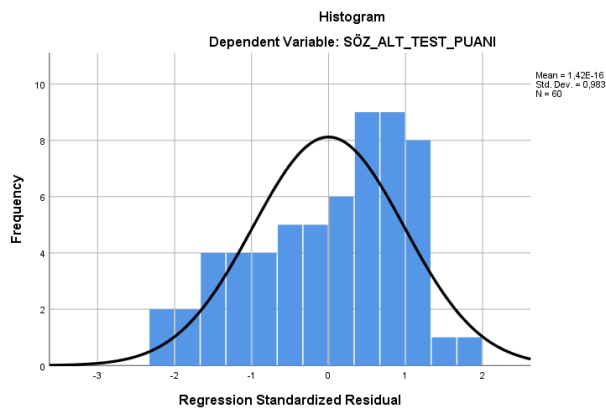
a. Dependent Variable: SÖZ_ALT_TEST_PUANI

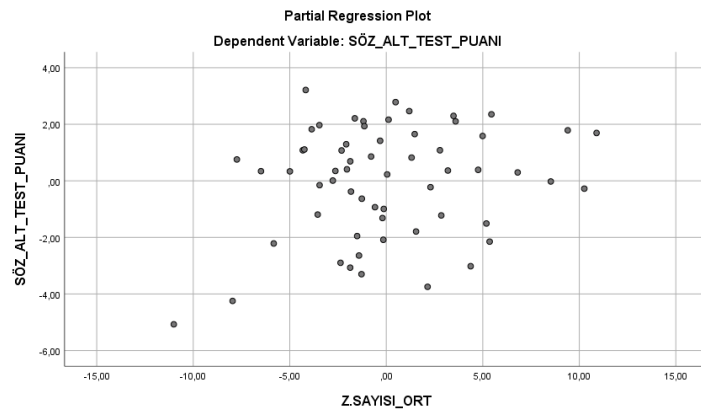
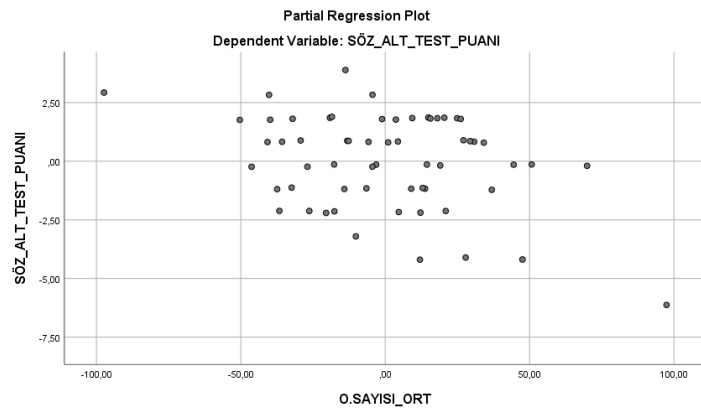
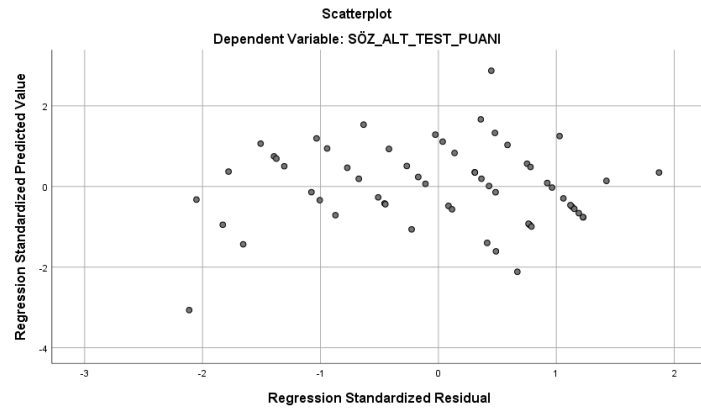
Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	11,0605	15,1380	13,1667	,68668	60
Std. Predicted Value	-3,067	2,871	,000	1,000	60
Standard Error of Predicted Value	,251	1,008	,406	,142	60
Adjusted Predicted Value	11,5595	14,8113	13,1775	,65140	60
Residual	-4,06051	3,59544	,00000	1,88892	60
Std. Residual	-2,113	1,871	,000	,983	60
Stud. Residual	-2,344	1,923	-,003	1,012	60
Deleted Residual	-4,99737	3,79731	-,01080	2,00578	60
Stud. Deleted Residual	-2,444	1,971	-,007	1,025	60
Mahal. Distance	,020	15,233	1,967	2,494	60
Cook's Distance	,000	,423	,021	,056	60
Centered Leverage Value	,000	,258	,033	,042	60

a. Dependent Variable: SÖZ_ALT_TEST_PUANI

Charts





EK-B: Etik Komisyonu Onay Bildirimi

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLERİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU

SAYI: 68282350/2018/G04

Toplantı Tarihi : 25.02.2021

Toplantı Sayısı : 04

Toplantı Saati : 13:00

S.N	Adı Soyadı	İmza
1	Prof. Dr. Ertuğrul İŞLER	
2	Prof. Dr. Mithat AYDIN	
3	Prof. Dr. Naci KARKIN	
4	Prof. Dr. Asuman DUATEPE PAKSU	
5	Prof. Dr. Murat BALKIS	
6	Prof. Dr. İsmail ÇEVİŞ	
7	Prof. Dr. Süleyman BARUTÇU	

KARAR 7- Fakültesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümü Eğitimde Ölçme Değerlendirme Ana Bilim Dalı Öğr. Gör. Tolga COŞGUNER'in "*Test istatistikleri ve bilişsel süreç bileşenleri arasındaki ilişkinin göz izleme yöntemiyle incelenmesi*" başlıklı tez çalışmasına yönelik başvuru formunun usul ve etik açıdan verdiği beyan ve ekler teklif edilmiş olup; proje sahibinin, başvurusunda yer alan bilgi, belge ve taahhütnamelere uygun bilimsel davranışlar sergileyeceği kanaati oluşmuştur. İş bu karar oy birliği ile alınmıştır.

ASLI GİBİDİR

25.02.2021

Prof. Dr. Ertuğrul İŞLER
Başkan

EK-C: MEB Uygulama İzni



T.C.
DENİZLİ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 16605029-44-E.18106819
Konu : Anket Uygulama İzni

16/12/2020

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Pamukkale Üniversitesi Rektörlüğünün 26/11/2020 tarih ve 16933 sayılı yazıları.

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümü Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Anabilim Dalı öğretim üyesi Öğr. Gör. Tolga ÇOŞKUNER, "Test İstatistikleri ve Bilişsel Süreç Bileşenleri Arasındaki İlişkinin Göz İzleme Yöntemiyle İncelenmesi" konulu doktora tezi çalışmasına yönelik hazırlanmış olduğu anket/ölçek formlarını İlgi yazı gereği Müdürlüğümüze bağlı Denizli İli Merkezefendi ve Pamukkale ilçelerinde yer alan resmi ve özel ortaöğretim kurumlarında uygulamak istemektedir.

Yukarıda adı geçen müracaat ile ilgili (Lisans/Lisansüstü/Doktora) öğrencileri ve Öğretim Görevlilerinin ilgi yazıları ekinde belirtmiş oldukları okullarda, (Ortaöğretim/İlköğretim/Okulöncesi) konuları ile ilgili anket çalışmalarının "Araştırma Uygulama İzni" Genelgesinde belirtilen esaslar gereğince; Okul ve kurumların eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde yüz yüze eğitim öğretime ara verilmesi göz önüne alınarak örgün eğitimin 2020/2021 eğitim-öğretim yılı içinde tam olarak başlamasıyla birlikte denetimi ilçe millî eğitim müdürlükleri ve okul/kurum idaresinde olmak üzere, kurum faaliyetlerini aksatmadan, gönüllülük esasına göre, onaylı bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen ve uygulama sırasında da mühürlü ve imzalı örnekten çoğaltılan veri toplama araçlarının uygulanması, ilgili genelgenin 28. Maddesi ve "Araştırma İzni Başvuru Taahhüname"nin 16. Maddesi gereği **sonuç raporunun çalışma bitiminden itibaren 30 gün içerisinde kurumunuz aracılığı ile gönderilmesi** Müdürlüğümüze uygun görülmüştür.

Olurlarınıza arz ederim.

Hüseyin BAŞGÜN
Millî Eğitim Müdürü V.

OLUR
16/12/2020
Hakki ÜNAL
Vali a.
Vali Yardımcısı

T.C.
DENİZLİ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

Kurumunuzca Müdürlüğümüzden talep edilen araştırma isteklerine ait Makam Onayı ve Müdürlüğümüzce Onay verilen anket formları ekte gönderilmiştir.

Gereğini rica ederim.

Hakki ÜNAL
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:
1-Anket Formları

MAkif Ersoy Mah. 29 Ekim Bulv.No:174/1 Merkezefendi/DENİZLİ- Bilgi İçin :H. ERKOÇ-V.H.K.L-Sefa GELMİŞ-Şef
Elektronik Ağ : <http://denizli.meb.gov.tr> - Telefon : (0 258) 2342095
E-posta: nh20@meb.gov.tr - Strateji Şubesi Belgegeçer : (0 258) 2342099

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrak.meb.gov.tr> adresinden a8e1-68af-3bed-b9b7-e5ad koda ile teyit edilebilir.

EK-Ç: Etik Beyanı

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

28 / 02 / 2022

(İmza)
Tolga COŞGUNER

EK-D: Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu

28/02/2022

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı: Göz İzleme Yönteminden Elde Edilen Ölçümler ile Test ve Madde İstatistikleri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi

Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak **Turnitin** adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
26/02/2022	91	160854	16/12/2021	%5	1771406425

Uygulanan filtreler:

1. Kaynaklar hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

Ad Soyadı: Tolga COŞGUNER
Öğrenci No.: N14247043
Ana Bilim Dalı: Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı
Programı: Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme
Statüsü: ☐ Y.Lisans ☒ Doktora ☐ Bütünleşik Dr.

İmza

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.
(Doç. Dr. Burcu ATAR)

EK-E: Dissertation Originality Report

28/02/2022

HACETTEPE UNIVERSITY
Graduate School of Educational Sciences
To The Department of Educational Sciences

Thesis Title: Investigation of the Relations between the Measurements Obtained from the Eye-Tracking Method and the Test and Item Statistics

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
26/02/2022	91	160854	16/12/2021	5%	1771406425

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

Name Lastname: Tolga COŞGUNER

Student No.: N14247043

Department: Educational Sciences

Program: Educational Measurement and Evaluation

Status: ☐ Masters ☒ Ph.D. ☐ Integrated Ph.D.

Signature

ADVISOR APPROVAL

APPROVED
(Doç. Dr. Burcu ATAR)

EK-F: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına ilişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren ... ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

28 / 02 / 2022

(imza)

Tolga COŞGUNER

"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına ilişkin Yönerge"

(1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç; imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokollü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.