



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Özel Eğitim Ana Bilim Dalı
Özel Yetenekliler Eğitimi Programı

İKİ KERE FARKLILIĞI BELİRLEMEYE YÖNELİK WEB TABANLI BİLİŞSEL
DEĞERLENDİRME BATARYASININ GELİŞTİRİLMESİ

Furkan ATMACA

Doktora Tezi

Ankara, 2024

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye... En İyiyeye...



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Özel Eğitim Ana Bilim Dalı
Özel Yetenekliler Eğitimi Programı

İKİ KERE FARKLILIĞI BELİRLEMEYE YÖNELİK WEB TABANLI BİLİŞSEL
DEĞERLENDİRME BATARYASININ GELİŞTİRİLMESİ

THE DEVELOPMENT OF THE WEB-BASED COGNITIVE ASSESSMENT BATTERY FOR
THE IDENTIFICATION OF TWICE-EXCEPTIONALITY

Furkan ATMACA

Doktora Tezi

Ankara, 2024

Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne,

Furkan ATMACA'nın hazırladığı "İki Kere Farklılığı Belirlemeye Yönelik Web Tabanlı Bilişsel Değerlendirme Bataryasının Geliştirilmesi" başlıklı bu çalışma j¼rimiz tarafından **Özel Eğitim Ana Bilim Dalı, Özel Yetenekliler Eğitimi Bilim Dalında Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

J¼ri Başkanı	Prof. Dr. Uğur SAK	İmza
J¼ri Üyesi (Danışman)	Prof. Dr. Mustafa BALOğLU	İmza
J¼ri Üyesi	Prof. Dr. Mustafa Serdar KÖKSAL	İmza
J¼ri Üyesi	Doç. Dr. Ahmet BİLDİREN	İmza
J¼ri Üyesi	Doç. Dr. Esra KANLI DENİZCİ	İmza

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri üyeleri tarafından 03 / 05 / 2024 tarihinde uygun gör¼lmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunca / / tarihi itibarıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. İsmail Hakkı MİRİCİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Öz

Bu araştırmanın amacı, iki kere farklı öğrencilerin bilişsel özellikleri doğrultusunda Web Tabanlı Bilişsel Değerlendirme Bataryasının (WEBİDEB) geliştirilmesi ve makine öğrenmesi algoritmalarının bu öğrencileri ayırt etmedeki başarısının incelenmesidir. WEBİDEB'in değerlendireceği alanlar için bir meta-analiz çalışması yapılmıştır. Üstün zekâlı ve öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin bilişsel özelliklerini de dikkate alarak dört alanda (sözel olmayan yetenek, bellek, isimlendirme hızı, anlamsız kelime okuma) değerlendirme yapan bir batarya geliştirilmiştir. Pilot ve asıl uygulamalarda tipik gelişen, üstün zekâlı, iki kere farklı ve öğrenme güçlüğü olan toplam 425 ilkokul öğrencisine ulaşılmıştır. Tipik gelişen öğrenciler için küme örnekleme; diğer öğrenciler için ölçüt örnekleme tekniği kullanılmıştır. Bataryanın yapı geçerliliği hiyerarşik doğrulayıcı faktör analiziyle test edilmiştir. Test edilen kuramsal modelin veri setiyle iyi uyum gösterdiği belirlenmiştir. Ölçüt geçerliliği için dört farklı ölçme aracı ile WEBİDEB görevleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. WEBİDEB görevleriyle TONI-3 (.92), Hızlı İsimlendirme Testi (.91), okuma hızı (.65) ve Çalışma Belleği Ölçeği (.54) manidar ilişkiler göstermiştir. WEBİDEB görevlerinin yüksek iç tutarlılık güvenilirliğine sahip olduğu belirlenmiştir ($\alpha = .84 - .93$, $\omega = .85 - .93$). 11-12 hafta arayla yapılan iki uygulamada, test-tekrar test güvenilirliği .78 - .92 aralığında belirlenmiştir. Geliştirilen denetimli makine öğrenmesi algoritmasının, iki kere farklı, üstün zekâlı, tipik gelişen ve öğrenme güçlüğü olan öğrencileri %96.88 doğrulukta ayırt edebildiği tespit edilmiştir. Dolayısıyla, WEBİDEB'in ilkokul öğrencilerinin değerlendirilmesinde kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir araç olduğu; makine öğrenmesi algoritmaları kullanılarak iki kere farklı, üstün zekâlı ve öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin tipik gelişen akranlarından ayırt edilebileceği belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: iki kere farklı, makine öğrenmesi, yapay zekâ, üstün zekâ, öğrenme güçlüğü

Abstract

This study aims to develop a Web-Based Cognitive Assessment Battery (WECAB) tailored to the cognitive characteristics of twice-exceptional students and evaluate the effectiveness of machine learning algorithms in identifying these students. A meta-analysis was conducted to determine the areas to be assessed by the WECAB. The cognitive characteristics of gifted students and those with learning disabilities are taken into account, and the battery was designed to evaluate four domains: Non-verbal Ability, Memory, Naming Speed, and Pseudoword Reading. The study included a sample of 425 elementary school students, encompassing typically developing, gifted, twice-exceptional, and learning-disabled students. Cluster sampling was used for typically developing students, and criterion sampling was used for other students. Construct validity was assessed through hierarchical confirmatory factor analysis, which demonstrated an excellent fit with the data set. Criterion validity was established by showing significant correlations between the WECAB tasks and four different measurement tools: TONI-3 (.92), the Rapid Naming Test (.91), Working Memory Test (.65), and reading speed (.54). The internal consistency reliability of the WECAB tasks was high ($\alpha = .84-.93$, $\omega = .85-.93$) and test-retest reliability for two administrations conducted 11-12 weeks interval ranged from .78 to .92. Moreover, the developed supervised machine learning algorithm achieved an accuracy of 96.88% in distinguishing between twice-exceptional, gifted, typically developing, and learning-disabled students. Thus, the WECAB emerges as a valid and reliable tool for assessing primary school students, offering the capability to discriminate twice-exceptional, gifted, and learning disabled students from their typically developing peers using machine learning algorithms.

Keywords: twice-exceptional, machine learning, artificial intelligence, giftedness, learning disabilities

Teşekkür

Doktora eğitimim boyunca yolumu aydınlatan, bağımsız bir araştırmacının ihtiyaç duyacağı bilgileri öğreten, “değişik” fikirlerime olur vererek ürünler ortaya çıkarmama vesile olan, çıraklığını yapmaktan onur duyduğum ustam Prof. Dr. Mustafa Baloğlu'na teşekkür ediyorum.

Tez izleme komitesinde yer alan ve sürecin her aşamasında bana dönütler verip destek olan Prof. Dr. Mustafa Serdar Köksal ve Doç. Dr. Ahmet Bildiren hocalarıma teşekkür ediyorum. Tez savunma komitesine katılıp sağladıkları dönütlerle teze son şeklini vermemi sağlayan Prof. Dr. Uğur Sak ve Doç. Dr. Esra Kanlı Denizci hocalarıma teşekkür ediyorum. Bilimsel araştırma sürecini ilk kez yanında deneyimlediğim yüksek lisans tez danışmanım Prof. Dr. Vesile Yıldız Demirtaş hocama teşekkür ediyorum.

Doktora sürecinin bana kazandırdığı birçok kıymetli insan oldu. Başım her sıkıştığında yardımına koşan, mesai arkadaşlığının ötesinde anılar biriktirdiğim dostlarım Fatma Atalay ve Seda Şakar, odasında soluklandığım Doç. Dr. Gökhan Töret, birlikte çalışmaktan gurur duyduğum ekip arkadaşlarım Osman Yağbasanlar, Erol Yıldız, Ahmet Göncü ve daha ismini bu sayfaya sığdıramayacağım nice dostlarıma, hocalarıma, arkadaşlarıma teşekkür ediyorum.

Bu araştırmanın nihayete ermesi birçok ebeveyn, okul, idareci ve öğretmenin desteğiyle mümkün oldu. Araştırmaya katılan tüm öğrenci ve ebeveynlere, iş birliği yapmayı kabul eden öğretmen ve idarecilere teşekkür ediyorum. Süreçteki emekleri ve destekleri için özellikle Aslı Akar Çelik, Bahattin Acar, Rabia Dağcı, Derya Mert, Zeynep Ulaş ve yine isimlerini buraya sığdıramayacağım meslektaşlarıma teşekkür ediyorum.

Ve beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan aileme teşekkür ediyorum. Yunus Emre'nin dediği gibi:

“Okumaktan murat ne

Kişi, Hak'kı bilmektir

Çün okudun, bilmezsin

Ha bir kuru emektir”

İçindekiler

Kabul ve Onay	ii
Öz.....	iii
Abstract.....	iv
Teşekkür	v
Tablolar Dizini	viii
Şekiller Dizini	ix
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini	x
Bölüm 1 Giriş	1
Problem Durumu	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	5
Araştırma Problemi	8
Sayıtlılar.....	8
Sınırlılıklar.....	9
Tanımlar	9
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	10
İki Kere Farklılık.....	10
Üstün Zekâ Perspektifinden İki Kere Farklılık	13
Öğrenme Güçlüğü Perspektifinden İki Kere Farklılık	16
İki Kere Farklılığın Belirlenmesi ve Bilişsel Maskeleye	19
Makine Öğrenmesi Algoritmaları	31
Bölüm 3 Yöntem	34
Araştırmanın Türü	34
Evren ve Örneklem	34
Web Tabanlı Bilişsel Değerlendirme Bataryasının (WEBİDEB) Geliştirilmesi	38
Veri Toplama Süreci.....	41
Veri Toplama Araçları	43

Verilerin Analizi.....	48
Bölüm 4 Bulgular, Yorumlar ve Tartışma.....	52
WEBİDEB'in Güvenilirliğine İlişkin Bulgular	52
WEBİDEB'in Geçerliliğine İlişkin Bulgular	56
Tanı Gruplarına Göre WEBİDEB Puanları	67
Makine Öğrenmesi Algoritmalarına İlişkin Bulgular	74
Hassaslık Analizleri	77
Tartışma	79
Bölüm 5 Sonuç ve Öneriler	86
Kaynaklar	89
EK-A: Veli Onam Formu.....	110
EK-B: Araştırma Etik Komisyonu Onay Bildirimi	111
EK-C: Millî Eğitim Bakanlığı Araştırma Uygulama İzni.....	112
EK-Ç: Etik Beyanı.....	113
EK-D: Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu	114
EK-E: Dissertation Originality Report.....	115
EK-F: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı	116

Tablolar Dizini

Tablo 1 <i>Anahtar Kelimelere Göre Ulaşılan Çalışma Sayısı</i>	7
Tablo 2 <i>Meta-Analizde Kullanılan Araştırmaların Temel Özellikleri</i>	24
Tablo 3 <i>Moderatör Analizi Bulguları</i>	26
Tablo 4 <i>Gruplara Göre Dahil Etme ve Hariç Tutma Kriterleri</i>	35
Tablo 5 <i>Tanı ve Sınıf Düzeylerine Göre Örneklem</i>	37
Tablo 6 <i>Sözel Olmayan Yetenek Görevi Madde Analizi Bulguları</i>	52
Tablo 7 <i>Bellek Görevi Madde Analizi Bulguları</i>	53
Tablo 8 <i>Anlamsız Kelime Okuma Görevi Madde Analizi Bulguları</i>	54
Tablo 9 <i>İç Tutarlılık Katsayıları</i>	55
Tablo 10 <i>Test-Tekrar Test Güvenilirliğine İlişkin Bulgular</i>	55
Tablo 11 <i>Faktör Analizi Bulguları</i>	59
Tablo 12 <i>WEBİDEB Görevlerinin Sınıf Düzeylerine Göre Ortalama ve Standart Sapma Verileri</i>	64
Tablo 13 <i>Ölçüt Geçerliliği Analizleri</i>	65
Tablo 14 <i>Tanı Grupları Arasındaki Farklılıklar</i>	67
Tablo 15 <i>Modele İlişkin Parametreler</i>	75

Şekiller Dizini

Şekil 1 <i>Google Ngram Tarama Sonuçları</i>	11
Şekil 2 <i>Tanı Gruplarına Göre Bilişsel Alanların Sonsal Dağılımları</i>	28
Şekil 3 <i>Bataryanın Değerlendirme Alanları</i>	39
Şekil 4 <i>Sözel Olmayan Yetenek Görevi Örnek Deneme Sorusu</i>	44
Şekil 5 <i>Bellek Görevi Ekran Görüntüleri</i>	45
Şekil 6 <i>İsimlendirme Hızı Görevi Ekran Görüntüleri</i>	46
Şekil 7 <i>Görevler Arasındaki İlişkiler</i>	57
Şekil 8 <i>WEBİDEB Faktör Yapısı</i>	58
Şekil 9 <i>Faktör Puanları Arasındaki İlişkiler</i>	63
Şekil 10 <i>WEBİDEB Görevleri ve Ölçütler Arasındaki İlişkiler</i>	66
Şekil 11 <i>Tanı Gruplarına Göre WEBİDEB Puanları</i>	68
Şekil 12 <i>Tanı Gruplarına Göre Sözel Olmayan Yetenek Puanları</i>	69
Şekil 13 <i>Tanı Gruplarına Göre Anlamsız Kelime Okuma Puanları</i>	70
Şekil 14 <i>Tanı Gruplarına Göre Bellek Puanları</i>	71
Şekil 15 <i>Tanı Gruplarına Göre İsimlendirme Hızı Puanları</i>	73
Şekil 16 <i>Tanı Gruplarına Göre WEBİDEB Toplam Puanları</i>	74
Şekil 17 <i>WEBİDEB Puanlarıyla Geliştirilen Karar Ağacı</i>	76
Şekil 18 <i>Parametrik ve Parametrik Olmayan Korelasyon Analizleri</i>	78

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

APA: American Psychiatric Association

ASİS: Anadolu-Sak Intelligence Scale

BİLSEM: Bilim ve Sanat Merkezleri

DEHB: Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu

DWLS: Diagonally Weighted Least Squares

DSM: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders

IQ: Intelligence Quotient

İKf: İki Kere Farklı

ÖG: Öğrenme Güçlüğü

RAM: Rehberlik ve Araştırma Merkezleri

ÜZ: Üstün Zekâlı

WEBİDEB: Web Tabanlı Bilişsel Değerlendirme Bataryası

WISC: Wechsler Intelligence Scale for Children

Bölüm 1

Giriş

Problem Durumu

İki kere farklılık, üstün zekâlı olmasına karşın en az bir gelişimsel alanda yetersizliği olan bireyleri tanımlamak için kullanılan bir kavramdır (Atmaca ve diğerleri, 2022; Foley-Nicpon & Kim, 2018; Reis ve diğerleri, 2014). Tanım itibariyle iki kere farklılık oldukça heterojen bir grubu ifade etmektedir; çünkü tek bir üstün zekâ tanımı olmadığı gibi (Sak, 2021, 2023) üstün zekâyâ eşlik edebilecek çok sayıda yetersizlik türü bulunmaktadır (bkz. DSM-V, APA, 2013). Bununla birlikte, iki kere farklılığa ilişkin literatürün çoğunlukla otizm spektrum bozukluğu (OSB), dikkat eksikliği-hiperaktivite bozukluğu (DEHB) ve öğrenme güçlüğü (ÖG) gruplarına odaklandığı görülmektedir (Foley-Nicpon & Kim, 2018). Ancak bu konuda Türkiye’de yürütülmüş çalışmalar kısıtlı sayıdadır (Bildiren & Fırat, 2020a). Bu araştırma kapsamında üstün zekâyâ eşlik eden ÖG tanısı olan iki kere farklı öğrenci grubuna odaklanılmıştır.

ÖG, ortalama ya da ortalama üzerinde zekâ puanına sahip olan; okuma (disleksi), yazma (disgrafi) veya matematik (diskalkuli) gibi akademik becerileri öğrenme ve kullanma açısından akranları oranında performans gösteremeyen bireyleri ifade etmektedir (DSM-V, APA, 2013). ÖG, çocukların okul yaşamını önemli ölçüde etkileyen ve destek almalarını gerektiren yetersizliklerdir. Bu öğrencileri tanılama ve onlara müdahale etme süreçleri başlı başına zor olmakla birlikte; bu tanıların üstün zekâyâ eşlik etmesi durumu tanılama ve müdahale süreçlerini daha da karmaşık hale getirmektedir (Reis ve diğerleri, 2014) çünkü iki tanıyı bir arada bulunduranların iki tanı için de desteğe ihtiyacı olacaktır. İki kere farklı bireylere uygun desteği sunmanın ilk koşulu onları fark etmek ve doğru tanılanmalarını sağlamaktır ki her iki görev de oldukça güçtür.

İki kere farklı bireylerin fark edilme ve tanılanmalarındaki güçlüğü en önemli sebeplerinden birisi, onların zayıf ve güçlü yanlarının birbirlerini maskeleyesidir (Trail,

2011). Maskeleye, bireyin güçlü ve zayıf yanlarının birbirlerinin görünürlüğü engellemesi olarak tanımlanabilir (Foley-Nicpon & Kim, 2018; Reis ve diğerleri, 2014). Bu durum, ÖG olan üstün zekâlı bir öğrenci üzerinden şöyle örneklendirilebilir: Okumada güçlük yaşayan ancak üstün zekâlı bir öğrencinin maskeleye açısından yaşayabileceği üç olası senaryo vardır: Bunların ilki, güçlü yan(lar)ın zayıf yan(lar)ı maskeleye durumu. Yani, öğrencinin güçlü bilişsel özelliklerinin daha baskın ve görünür olması sebebiyle sadece üstün zekâlı tanısı almasıdır. Bu durum, öğrencinin okumada yaşadığı güçlükleri maskeleyeceği ve bu konuda destek almasını engelleyeceği için olumsuz sonuçlara sebep olabilir. İkincisi, öğrencinin okumada yaşadığı güçlüklerin daha baskın olması ÖG tanısı almasına sebep olabilir. Bu durumda, öğrencinin yetenekli olduğu alanlar göz ardı edilecektir. Yani, zayıf özellikler güçlü özellikleri maskeleymiş olacaktır. Üçüncüsü, öğrencinin güçlü ve zayıf yanlarının birbirlerini maskeleyerek hiçbir tanı almamasıdır. Böyle bir durumda öğrenci ne yetenekli olduğu alanlarda ne de yetersizlik yaşadığı alanlarda herhangi bir destek alabilecektir. Dolayısıyla maskeleye, iki kere farklı öğrencilerin eğitim hayatları için oldukça dezavantajlı bir durumdur (Trail, 2011).

Yukarıdaki örnek, bilişsel ve akademik gibi iki farklı alandaki güçlü ve zayıf özelliklerin birbirini maskeleye durumu. Bir başka maskeleye türü ise, aynı alan içerisindeki güçlü ve zayıf özelliklerin birbirlerini maskeleyesidir. Örneğin, bilişsel alan; bellek, algı ve işleme hızı gibi birçok boyutu içerir. Bireyin bu alanlardaki performansının birbirlerinden önemli ölçüde farklılaşması, güçlü bilişsel alan(lar)ın zayıf olanları maskeleye ya da tersi söz konusu olabilir. Bilişsel maskeleye olarak tanımlanan bu durumda, “çeşitli bilişsel alanlardaki tutarsız performanslar sebebiyle genel bilişsel yetenek hakkında oluşan bir yanılgı” ortaya çıkacaktır (Atmaca & Baloğlu, 2022, s. 277). Bilişsel maskeleye, özellikle tek bir IQ (Intelligence Quotient [Zekâ Katsayısı]) puanı kullanılarak yapılan tanılamalarda, bireylerin gerçek potansiyellerinin ölçülmesine engel olmaktadır.

Birçok farklı modelinin varlığına karşın (bkz. Köksal, 2020; Pfeiffer & Blei, 2008; Sak, 2023) üstün zekâlıların tanımlanmasında sıkça IQ bazlı değerlendirmeler kullanılmaktadır

(Silverman, 2018). Ülkemizde de Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) tanılama sürecinin bireysel değerlendirme aşamasında Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC) gibi bireysel IQ testleri kullanılmaktadır (Eker ve diğerleri, 2020). IQ testleri genellikle, birçok bilişsel yeteneği değerlendirmekle birlikte bir toplam IQ puanı vermektedir. Genellikle 130 ve üzerinde bir IQ puanı üstün zekâlılık için kabul edilen kriterdir (Sak, 2020). Ancak genel bilişsel yeteneği temsil ettiği düşünülen toplam IQ puanı bazı durumlarda bireyin gerçek bilişsel kapasitesini temsil edememektedir. Özellikle alt testler arasında önemli ölçüde puan farklılıklarının olması durumu, toplam IQ puanını geçersiz kılabilir (APA, 2013; Silverman & Gilman, 2020). Böyle bir durumda bilişsel maskeleymeden şüphelenilebilir ve bu durum iki kere farklı öğrencilerin üstün zekâlı olarak tanılanmasına engel olabilir çünkü ÖG ya da DEHB olan üstün zekâlı bireylerin bilişsel alanların tümünde sadece üstün zekâlı tanısı olanlar kadar performans sergileyememe ihtimalleri vardır. Bunun temel sebebi, ÖG ve DEHB gibi nörogelişimsel bozuklukların, bilişsel becerilerdeki yetersizliklerle yakından ilişkili olmasıdır (Araújo & Faísca, 2019; Cirik ve diğerleri, 2023; Kibby ve diğerleri, 2019; Silverstein ve diğerleri, 2020; Toll ve diğerleri, 2016).

ÖG olan öğrenciler, akademik becerilerde yaşadıkları güçlüklerle birlikte bilişsel becerilerde de güçlükler yaşamaktadır. Örneğin, disleksili öğrenciler çalışma belleğinde ve hızlı isimlendirmede akranlarından daha düşük puanlar almaktadırlar (örn. Araújo & Faísca, 2019; Georgiu & Parilla, 2013; Jeffries & Everatt, 2004; Smith-Spark & Fisk, 2007; Swanson & Zheng, 2013). Öte yandan, diskalkuli olan öğrenciler ise çalışma belleği güçlüklerine ek olarak sayı hissinde de zayıflıklar sergilemektedirler (Attout & Majerus, 2015; Rotzer ve diğerleri, 2009; Toll ve diğerleri, 2016; Willburger ve diğerleri, 2008; Wilson & Dehaene, 2007). Bu bilişsel yetersizlikler, ÖG olan öğrencilerin belirgin bir IQ profiline sahip olmasına sebep olabilmektedir. Örneğin De Clercq-Quaegebeur ve diğerleri (2010) disleksili çocukların dört indeks arasında en düşük puanı çalışma belleği indeksinde aldıklarını belirlemişlerdir. Benzer şekilde, Cornoldi ve diğerleri (2019) ÖG olan çocukların çalışma belleği ve işleme hızı alt testlerinde düşük puanlar aldıklarını belirlemiştir. Dolayısıyla,

net bir tanı kriteri olmamakla birlikte (D'Angiulli & Siegel, 2003), çalışma belleği ve işleme hızı ÖG olan öğrencilerin belirlenmesinde önemli bilgiler sağlamaktadır (Moura ve diğerleri, 2014).

ÖG tanısına DEHB'nin sıklıkla eşlik ettiği bilinmektedir (Araz Altay & Görker, 2018; Carroll ve diğerleri, 2005). DEHB olan öğrenciler, özellikle yürütücü işlevler (Silverstein ve diğerleri, 2020; Willcutt ve diğerleri, 2005), işleme hızı (Kibby ve diğerleri, 2019; Shanahan ve diğerleri, 2006) ve çalışma belleğinde (Fosco ve diğerleri, 2020; Kofler ve diğerleri, 2018) güçlükler yaşamaktadır. Bu bilişsel işlevler IQ testlerinde de değerlendirildiği için ÖG olan öğrencilerle benzer şekilde, DEHB olan öğrenciler de belirgin bir IQ profili sergileyebilmektedir. Örneğin, Moura ve diğerleri (2019) DEHB'deki bilişsel profili WISC-III kullanarak incelemiştir. Araştırmacılar, işleme hızı ve çalışma belleği alt testlerinde DEHB olan bireylerin daha düşük puanlar aldıklarını rapor etmiştir. Benzer bulgular Mayes ve Calhoun (2006) tarafından da rapor edilmiştir. DEHB olan çocukların WISC-III ve WISC-IV profillerinin incelendiği araştırmada, en düşük puanların çalışma belleği ve işleme hızında olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla, işleme hızı ve çalışma belleğindeki yetersizlikler DEHB'ye işaret olarak kabul edilebilmektedir (Fosco ve diğerleri, 2020; Kibby ve diğerleri, 2019).

İki kere farklı bireylere ilişkin alanyazın incelendiğinde, yukarıda açıklanan bulgularla paralel sonuçlara ulaşılmaktadır. Örneğin, Waldron ve Saphire (1990) ÖG olan iki kere farklı bireylerin WISC-R sayı dizisi alt testinde üstün zekâlılardan daha düşük puanlar aldıklarını belirlemiştir. Kaufman ve diğerleri (2016) disleksili iki kere farklı bir öğrencinin WISC-V profilini rapor ettikleri çalışmada, öğrencinin en düşük puanının çalışma belleğinde (72) ve en yüksek puanının görsel-uzamsal alanda (132) olduğunu belirtmiştir. Maddocks (2020) iki kere farklılık potansiyeli taşıyan bireylerin işleme hızında hem üstün zekâlı hem de tipik gelişen bireylerden daha düşük puanlar aldıklarını belirlemiştir. Keezer ve diğerleri (2024) yüksek IQ puanlı DEHB olan bireylerin sözel bellek alanında bir yetersizlik göstermediğini ve tipik gelişen bireyler kadar performans sergilediklerini belirlemiştir. Bir nicel sentez

çalışmasında iki kere farklı öğrencilerin ortalama IQ puanının 122.8 olduğu belirlenmiştir (Lovett & Sparks, 2013). Ek olarak, yakın zamanda yayımlanan bir meta-analiz çalışması, çalışma belleği ve/veya işleme hızında iki kere farklı bireylerin dezavantajlı olduklarını ortaya koymuştur (Atmaca & Baloğlu, 2022). Dolayısıyla, tek bir IQ puanı kullanılarak yapılan tanılamalarda iki kere farklı bireylerin bilişsel maskeleye maruz kalma olasılıkları yüksektir.

Alanyazındaki bulgulardan yola çıkarak, iki kere farklı bireylerin özgün bilişsel özelliklerini dikkate alarak geliştirilecek kapsamlı bir ölçme aracıyla tanılama ve değerlendirme süreçlerinin daha geçerli sonuçlar üretmesi mümkün olabilir. Bunun için bilişsel süreçleri tek bir puana indirgmeden ölçümleyebilecek bir ölçme aracına ihtiyaç vardır. Ayrıca, bilişsel süreçler yanında ÖG olan öğrencilerin yaşadıkları temel güçlüklerle ilişkin belirli alt testler de geliştirilerek iki kere farklılık potansiyelini doğrulamak mümkün olabilecektir (bkz. Şekil 6). Dolayısıyla, bu araştırmanın temel problemi iki kere farklı bireylerin özelliklerine göre geliştirilmiş kapsamlı bir ölçme aracının bulunmamasıdır.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

İki kere farklı öğrencilere uygun eğitsel destek sağlayabilmek için onların güçlü yanlarına odaklanırken zayıf yanlarının da desteklendiği bir modelin kullanılması önerilmektedir (Baum ve diğerleri, 2014). Uygun desteği sağlayabilmenin en önemli koşullarından birisi ise iki kere farklılığın belirlenmesidir (Foley-Nicpon & Kim, 2018). İki kere farklılığı belirlemek ve/veya tanılamak için üzerinde uzlaşmış bir prosedür bulunmadığı gibi bu amaçla geliştirilmiş ölçme araçları da kısıtlıdır (Reis ve diğerleri, 2014; Şakar, 2022; Yılmaz-Yenioğlu & Melekoğlu, 2021). Dahası, iki kere farklılığı belirlemede, geleneksel IQ testleri ve diğer psikometrik ölçümler geçerli sonuçlar vermemektedir (Silverman & Gilman, 2020). Bu nedenle, yeni yaklaşımların ve ölçme araçlarının geliştirilmesi gerekmektedir.

İki kere farklılığı belirlemek oldukça zor bir süreçtir (Lee & Ritchotte, 2018; Reis ve diğerleri, 2014) ve yalnızca kapsamlı değerlendirmelerle mümkündür. Bu amaçla hem üstün

zekânın hem de yetersizlik alanının geçerli ve güvenilir bir şekilde ölçülmesi gerekir. Bildiren ve Fırat (2020b) tarafından yürütülen çalışmada, iki kere farklılığın belirlenmesinde çoklu değerlendirmenin etkili olabileceği belirlenmiştir. Dolayısıyla, tek bir bataryada farklı özelliklerin bir arada ölçülmesi, çoklu test uygulamalarını ortadan kaldıracığından hem tanılanacak birey hem de uygulayıcı için önemli kazanımlar sağlayacaktır. Bu nedenle, ÖG olan üstün zekâlı öğrencilerin karmaşık profillerini belirleyebilmek için bu öğrencilerin özellikleri temel alınarak geliştirilmiş kapsamlı ölçme araçlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Alanyazından elde edilen bulgular ve meta-analiz çalışması sonuçlarına dayanarak (bkz. Bölüm 2); sözel olmayan yetenek, çalışma belleği, okuma ve hızlı isimlendirme becerilerinin ölçülmesiyle ÖG olan üstün zekâlı bireyler belirlenebileceği görülmüştür. Ayrıca, böyle bir ölçme aracının yalnızca ÖG olan ve yalnızca üstün zekâlı öğrencileri de ayırt etme potansiyeli olabilecektir. Öte yandan, ölçme sürecini web tabanlı bir platform aracılığıyla yürütmenin zaman, maliyet ve kullanım kolaylığı gibi önemli avantajlar sağlayacağı düşünülmektedir.

Web tabanlı ölçümler, geleneksel kâğıt – kalem testlerinin sınırlılıklarını ortadan kaldırması nedeniyle son yıllarda önemli bir tercih haline gelmiştir (Russel, 2020). Özellikle puanlama ve uygulama yönergelerinin otomatik hale gelmesi, değerlendirmelerin etkililiği ve doğruluğunu arttıran bir unsurdur (Young ve diğerleri, 2022). Web tabanlı ölçümler aynı zamanda, testörün iş yükünü ve testörden kaynaklı hataları azaltması açısından da önemlidir (Schurig ve diğerleri, 2021). Ancak, dünyada web tabanlı ölçümlere artan ilgiye karşın ülkemizde özel gereksinimli öğrencilerle kullanılabilecek geçerli ve güvenilir ölçme araçlarının kısıtlı olduğu görülmektedir. Örneğin, Google Akademik arama motorunda "web tabanlı değerlendirme" + "özel eğitim" anahtar kelimeleri kullanılarak yapılan taramada herhangi bir yıl sınırlaması olmamasına rağmen yalnızca 10 sonuca ulaşılabilmektedir. Tablo 1'de farklı anahtar kelimelerle yapılan taramalardan elde edilen sonuçlar yer almaktadır.

Tablo 1*Anahtar Kelimelere Göre Ulaşılan Çalışma Sayısı*

Anahtar Kelimeler	Ulaşılan Çalışma Sayısı
"web tabanlı değerlendirme" + "özel eğitim"	10
"web tabanlı değerlendirme" + "özel gereksinimli"	1
"web tabanlı ölçme" + "özel eğitim"	7
"web tabanlı ölçme" + "özel gereksinimli"	1
"bilgisayar tabanlı ölçme" + "özel eğitim"	1
"bilgisayar tabanlı ölçme" + "özel gereksinimli"	0
"bilgisayar tabanlı değerlendirme" + "özel eğitim"	11
"bilgisayar tabanlı değerlendirme" + "özel gereksinimli"	4

Not. Taramalar 19.03.2024 tarihinde yapılmıştır.

Görüldüğü üzere, web tabanlı ölçme araçlarının geliştirilmesi bir yana, belirtilen anahtar kelimeleri içeren araştırma sayısı bile oldukça kısıtlıdır. Özellikle pandemi süreciyle birlikte bir tercih olmanın ötesinde zorunluluk haline gelen (Young ve diğerleri, 2022) web tabanlı ölçümlere ilişkin alanyazının bu kadar kısıtlı oluşu önemli bir sorundur. Bu nedenle, özel gereksinimli öğrencileri hedefleyen web tabanlı ölçme araçlarının ülkemizde geliştirilmesi önemlidir. Öte yandan, iki kere farklı öğrencileri belirlemek için geliştirilmiş bir kâğıt – kalem testine bile ulaşamıyor olması (Atmaca ve Tan, 2021; Bildiren ve Fırat, 2020a; Reis ve diğerleri, 2014; Şakar, 2022; Yılmaz-Yenioğlu ve Melekoğlu, 2021) bu araştırmayı daha önemli hale getirmektedir. Ayrıca, bu araştırmada web tabanlı bir platformun geliştirilmesinin ötesinde iki kere farklılığı belirlemede makine öğrenmesi algoritmalarının test edilmesi de hedeflenmiştir. Bu yolla araştırmanın hem teorik hem de pratik çıktılar üretmesi hedeflenmiştir.

Yapay zekânın bir alt alanı olarak sınıflandırılan makine öğrenmesi teknikleri, performansı arttırmak ya da kestirimlerde bulunmak için verilerin kullanımını sağlayan tekniklerdir (Mohri ve diğerleri, 2018). Makine öğrenmesi teknikleri, insanların kapasitesini

arttırabilecek ve özellikle karar verme süreçlerinde yardımcı olabilecek olgunluğa ulaşmıştır ve her geçen gün daha da gelişmeye devam etmektedir (Khan ve diğerleri, 2018). Oldukça geniş bir kullanım alanı olan bu teknikler günümüzde çok sayıda farklı disiplini etkilemiştir. Eğitim alanında, öğrenim sürecini kişiselleştirmek (Maselena ve diğerleri, 2018) ya da düşük başarı riski taşıyan öğrencileri erken dönemde tespit etmek (Ciolacu ve diğerleri, 2017) gibi amaçlarla kullanılmaktadır. Ancak, iki kere farklı öğrencilerin belirlenmesi amacıyla makine öğrenmesi tekniklerini kullanan bir araştırmaya ulaşamamıştır. Sonuç olarak, bu araştırma kapsamında geliştirilen web tabanlı ve makine öğrenmesi algoritmalarıyla destekli ölçme aracının önemli olduğu düşünülmektedir. Araştırmadan elde edilen bulgular, iki kere farklılığa ilişkin alanyazına önemli katkılar sağlayacaktır. Bu doğrultuda araştırmanın temel amacı, iki kere farklı ilkokul öğrencilerinin bilişsel özellikleri doğrultusunda Web Tabanlı Bilişsel Değerlendirme Bataryasının geliştirilmesi ve makine öğrenmesi algoritmalarının bu öğrencileri ayırt etmedeki başarısının incelenmesidir.

Araştırma Problemi

İki kere farklı bireylerin bilişsel özellikleri temel alınarak geliştirilen Web Tabanlı Bilişsel Değerlendirme Bataryası'nın (WEBİDEB) psikometrik özellikleri nasıldır?

Alt Problemler

1. WEBİDEB'in güvenilirliği (madde analizi, iç tutarlılık, test-tekrar test) ne düzeydedir?
2. WEBİDEB'in geçerliliği (yapı, ölçüt, gelişimsel) ne düzeydedir?
3. Makine öğrenmesi algoritmaları iki kere farklı, üstün zekâlı, tipik gelişen ve öğrenme güçlüğü olan öğrencileri ne düzeyde sınıflamaktadır?

Sayıtlar

1. Araştırmaya katılan tüm öğrencilerin gerçek performansları değerlendirmeye yansımıştır.

2. Araştırmacı dışında veri toplama sũrecine katılan testũrler, WEBİDEB'i yũnergeler doğrultusunda uygulamışlardır.

3. Tipik gelişim gũsteren ũđrenciler grubunda yer alan ũđrencilerin herhangi bir uezel gereksinimi bulunmamaktadır.

4. ũđrenme gũçlũđũ grubunda yer alan ũđrenciler doğru bir şekilde tanılanmıştır.

5. İki kere farklı grubunda yer alan ũđrenciler, ũđrenme gũçlũđũ yaşayan uestũn zekâlı ũđrencilerdir.

Sınırlılıklar

1. Araştırma, ũrnekleminde yer alan tipik gelişen, uestũn zekâlı, iki kere farklı ve ũđrenme gũçlũđũ olan ilkokul ũđrencileriyle sınırlıdır.

2. Elde edilen bulgular, kullanılan ũlçme araçları ve analiz teknikleriyle sınırlıdır.

Tanımlar

İki kere farklılık: Profesyonel ũlçũmlerle kanıtlanacak şekilde, değerli addedilen herhangi bir alanda uestũn zekâlı/yetenekli/yaratıcı bireyin en az bir gelişimsel alanda yetersizlik yaşaması ve bu nedenle uezel bir desteğe ihtiyaç duyması durumudur (Atmaca ve diğerleri, 2022). Bu araştırmada iki kere farklılık kavramı, bilişsel gelişim alanının en az bir alt alanında uestũn olan ancak ũđrenme gũçlũđũ uezellikleri sergileyen ũđrenciler iwin kullanılmıştır.

Üstũn zekâ: Zekâ testlerinden ortalamanın manidar şekilde uesterinde performans sergileme durumu olarak ele alınmıştır.

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, geliştirilen ölçme aracının kuramsal temelleri ve dayanakları açıklanmaktadır. Başlangıçta iki kere farklılık kavramının gelişimi ve tanımı üzerinde durulmuştur. Ardından zekâ ve üstün zekâ kavramlarının hangi perspektiften ele alındığı açıklanmıştır. Daha sonra öğrenme güçlüğünün tanımı ve tanılanması konuları ele alınmıştır. İki kere farklılığın üstün zekâ ve öğrenme güçlüğü açısından nasıl ele alınabileceği tartışıldıktan sonra iki kere farklılığın belirlenmesine ilişkin alanyazın bulguları derlenmiştir. Maskeleye ve bilişsel maskeleye kavramları tartışılmış ve geliştirilen bataryanın değerlendirme alanlarının belirlenmesinde kullanılan bir ön çalışma olan meta-analizin bulguları özetlenmiştir. Son olarak makine öğrenmesi algoritmalarının kullanım alanları tanıtılmış ve özel gereksinimli öğrencilerin belirlenmesinde makine öğrenmesi algoritmalarını kullanan araştırmaların bulguları derlenmiştir. Özetle bu bölümde, geliştirilen bataryanın temelini oluşturulan kavramlar, problemler ve bulgular yer almaktadır.

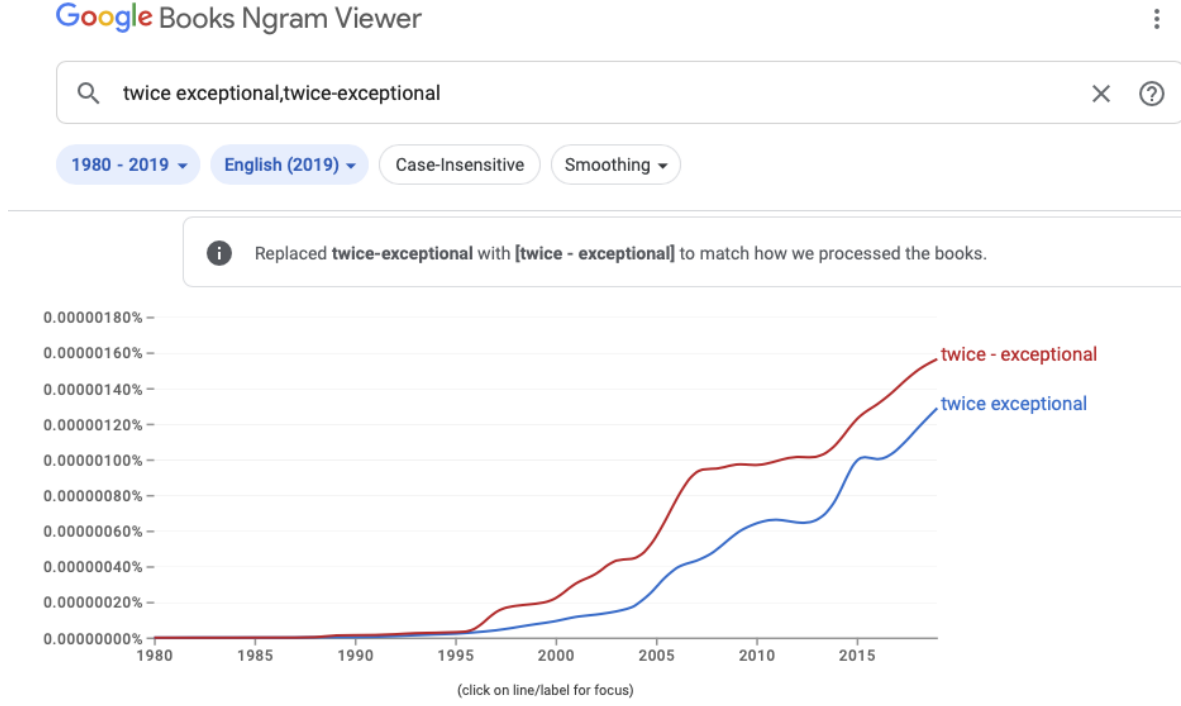
İki Kere Farklılık

Uzun bir geçmişe sahip olmayan iki kere farklı (twice-exceptional) kavramı hem üstün hem de yetersizliğe sahip bireyleri ifade etmek için kullanılmaktadır (Atmaca ve diğerleri, 2022; Foley-Nicpon & Kim, 2018; Reis ve diğerleri, 2014). Bu haliyle, özel eğitimin birbirinden bağımsız görünen iki kategorisini bir araya getirmektedir (Assouline & Whiteman, 2011). İki kere farklılığa ilişkin çalışmalar her ne kadar o dönemlerde bu şekilde adlandırılmamış olsa da 20. yüzyıl başlarındaki üstün zekâ, öğrenme güçlüğü ve Asperger sendromu araştırmalarına dayanmaktadır (Baum ve diğerleri, 2017). Buna karşın kavramın yoğun bir şekilde gündeme gelmeye başlaması 21. yüzyıl başlarına mümkün olmuştur. İngilizce dilindeki kitapları yıllara göre tarama imkânı sunan Google Ngram kullanılarak yapılan tarama sonuçları aşağıda yer almaktadır. Görüleceği üzere, 1990'lı yıllarda

kaynaklarda kendine yer bulmaya başlayan kavram ilerleyen yıllarda artan bir sıklıkta görülmeye başlanmıştır. Şekil 1’de Google Books Ngram tarama sonuçları sunulmuştur.

Şekil 1

Google Ngram Tarama Sonuçları



Ülkemizdeki duruma bakıldığında, 2024 yılı itibariyle Ulusal Tez Merkezi veri tabanında, başlığında “iki kere farklı” kavramı yer alan yalnızca 10 teze (6 tamamlanmış, 4 hazırlanmakta olan) ulaşılabilmektedir. En eski tez çalışmasının 2020 yılında yapıldığı (Duyar, 2020) görülmektedir. Veri tabanında, 2022 yılında iki tez çalışmasına (Şakar, 2022; Uyaroğlu, 2022), 2023 yılında iki tez çalışmasına (Bacakoğlu, 2023; Tortop, 2023) ve 2024 yılında bir tez çalışmasına (Saygılı, 2024) ulaşılabilmektedir. Konuya ilişkin ülkemizde yapılan bibliyometrik analizler (Akkaya & Ertekin, 2021; Şakar & Baloğlu, 2023) ve sistematik literatür taraması araştırmalarına bakıldığında (Atmaca & Tan, 2021; Yılmaz-Yenioğlu & Melekoğlu, 2021), Türkiye’de araştırmaların ne kadar kısıtlı olduğu gözler önüne serilmektedir. Dolayısıyla bu konuda hem araştırmaların hem de saha uygulamalarının ülkemiz için önemli bir gereklilik olduğu görülmektedir.

İki kere farklılık yenice bir kavram olmakla birlikte iki kere farklı öğrencilere ilişkin üzerinde uzlaşmış bir tanım da bulunmamaktadır. 2009 yılında Amerika’da İki Kere Farklı Öğrenciler Ortak Komisyonu (Joint Commission on Twice-Exceptional Students) kurulmuştur. Komisyon üyelerinden araştırmacılar, iki kere farklılığın operasyonel tanımını şu şekilde yapmıştır (Reis ve diğerleri, 2014):

“İki kere farklı öğrenciler, matematik, fen, teknoloji, sosyal sanatlar, görsel, mekânsal veya performans sanatları gibi alanlarda yüksek başarı veya yaratıcı üretkenlik potansiyeli gösteren ve aynı zamanda federal veya eyalet kriterlerine göre tanımlanan bir veya daha fazla yetersizliği bulunan öğrencilerdir. Bu yetersizlikler arasında öğrenme güçlükleri, dil ve konuşma bozuklukları, duygusal/davranışsal bozukluklar, fiziksel engeller, Otizm Spektrum Bozuklukları (OSB) veya Dikkat Eksikliği/Hiperaktivite Bozukluğu (DEHB) gibi sağlık sorunları bulunur. Bu yetersizlikler ve yüksek yeteneklerin birleşimi, yüksek akademik performans veya yetersizlikleri tam olarak göstermeyebilecek benzersiz bir öğrenci grubunu oluşturur. Öğrencilerin yetenekleri yetersizliklerini, yetersizlikleri ise yeteneklerini maskeleyebilir.”

Yukarıdaki tanımdan da anlaşılacağı üzere, iki kere farklılık bir alanda ortalama üstü performansa eşlik eden en az bir yetersizlik olarak özetlenebilir. Kavram, bu haliyle oldukça heterojen bir grubu işaret etmektedir. Çünkü yalnızca DSM-V’te yer alan yetersizlik kategorilerine (bkz. APA, 2013) eşlik edebilecek herhangi bir yetenek alanı kombinasyonları oldukça fazla sayıya tekabül etmektedir. Her bir grubun tanılama ve müdahale süreçleri oldukça zor bir iştir. Söz konusu iki kere farklılık olduğun bu zorluk katlanarak artmaktadır (Foley-Nicpon & Kim, 2018; Reis ve diğerleri, 2014).

Bu çalışma kapsamında bilişsel alanda ortalama üstünde olan (üstün zekâlı) aynı zamanda öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler merkeze alınmış; iki kere farklılık kavramı öğrenme güçlüğü olan üstün zekâlı öğrencileri işaret etmek için kullanılmıştır. Bu doğrultuda

aşağıda sırasıyla üstün zekâ ve öğrenme güçlüğü perspektiflerinden iki kere farklılık ele alınmıştır.

Üstün Zekâ Perspektifinden İki Kere Farklılık

Üstün zekânın ne olduğunu tanımlayabilmek için zekâ kavramının sınırlarının çizilmesi önemlidir. 19. yüzyıldan beri zekâyı açıklamak için çok sayıda kuramsal yapı ileri sürülmüş, çok sayıda farklı tanımlama yapılmıştır. Ancak zekâ kavramının üzerinde uzlaşılmış bir tanımı yoktur. Geline nokta, doğru ve tek bir tanımdan bahsedilemediği gibi yapılan tanımlamalar birbirlerinden oldukça farklılaşabilmektedir (Sak, 2016). Örneğin Sternberg (1999) zekâyı, bireyin bulunduğu sosyokültürel çevre içerisinde ve kişisel standartları açısından hayatta başarıya ulaşma yeteneği olarak tanımlamıştır. Öte yandan Gardner'a (1993) göre zekâ, problem çözme yeteneği ile en az bir sosyokültürel çevrede değerli olarak addedilen ürün(ler) ortaya koyabilme becerisidir. Bir başka açıdan zekâ, "zekâ testinin ölçtü şey" olarak tanımlanabilmektedir (Boring, 1923). Görüldüğü üzere, farklı uzmanların farklı tanımlamaları arasında önemli derecede farklılıklar olabilmektedir. Üstün zekâlı birey üzerine odaklanabilmek için öncelikle belirli bir zekâ tanımlamasını benimsemek gerekir. Bu araştırma kapsamında zekâ, zekâ testinin ölçtüğü şey olarak ele alınmıştır. Dolayısıyla üstün zekâ, zekâ testlerinden ortalamanın manidar şekilde üzerinde performans sergileme durumu olarak ele alınmıştır.

Zekâyı, zekâ testinin ölçtüğü şey olarak tanımlamanın elbette sınırlılıkları vardır. Karmaşık bir kavram olan zekâyı tek bir puana indirgemenin doğuracağı sorunlar ya da Flynn Etkisi, testör kaynaklı sorunlar, taban-tavan etkileri gibi unsurlar göz önünde bulundurulduğunda IQ testlerine mutlak zekâ ölçümü olarak yaklaşmanın sorunlu bir yaklaşım olacağı görülmektedir (Atmaca & Tan, 2022). Ancak IQ testleri ve bu testlerle yürütülmüş zekâ araştırmaları alternatif yaklaşımlara nazaran çok daha büyük bir literatüre, doğrulanmış bulgulara, dahası doğrudan gerçek yaşam çıktılarıyla ilişkili sonuçlara sahiptir (bkz. Warne, 2016). Benzer şekilde üstün zekâlılar eğitimi alanında, birçok farklı tanılama

modelinin varlığına karşın (bkz. Köksal, 2020; Pfeiffer & Blei, 2008; Sak, 2023) IQ bazlı değerlendirmeler güvenilir kaynaklar olarak sıkça kullanılmaktadır (Silverman, 2018). Özellikle öğrencilerin bilişsel profillerini ortaya çıkararak müdahale süreçlerine sağladıkları katkılar nedeniyle IQ testleri sadece tanılama süreçleri için değil eğitsel açıdan da faydalı araçlar haline gelmektedir (Kovacs & Conway, 2019). Dolayısıyla bu yaklaşım, sınırlılıklarına rağmen en güçlü alternatiflerden birisi olması nedeniyle tercih edilmiştir.

İki kere farklı öğrencilerin okul başarısının düşük olması ve yaşadıkları güçlükler öğretmenler, uzmanlar ve ebeveynler tarafından genellikle daha öncelikli müdahale edilmesi gereken bir durum olarak algılanmakta ve bu öğrencilerin yetenekli olduğu alanlar görmezden gelinmektedir (Baum ve diğerleri, 2017). Buna karşın, iki kere farklı öğrencilere uygun eğitsel destek sağlayabilmek için onların güçlü yanlarına odaklanırken zayıf yanlarının da desteklendiği bir modelin kullanılması önerilmektedir (Baum ve diğerleri, 2014). Dolayısıyla üstün zekâlı öğrencilerin sergileyebilecekleri özelliklerin farkında olmak önemli bir gerekliliktir. Tanımlama ve tanılama biçimine göre oldukça heterojen bir grubu temsil etmesine rağmen (Reis ve diğerleri, 2021) alanyazında üstün zekâlı öğrencilerin özelliklerine ilişkin geniş bir literatüre ulaşılabilmektedir (örn. Callahan, 2017; Renzulli ve diğerleri, 2009). Üstün zekâlı öğrencilerde yaygın olarak gözlemlenen özellikler şu şekilde sıralanabilir (Baum ve diğerleri, 2001; Baum ve diğerleri, 2017):

- 1- İleri düzeyde içeriklere eğilim: Bu öğrenciler, belirli bir konu hakkında tüm detayları öğrenmeye karşı takıntı olabilirler. İlgi alanlarında bir uzman düzeyinde bilgi sahibi olabilirler. Böyle bir öğrenci, robotlar ya da dinazorlar gibi bir alanda derinlemesine tartışmalar yürütecek bilgi düzeyine sahip olabilir.
- 2- Orijinal ürünler ortaya koyma isteği: Bu öğrenciler, öğretmenin verdiği sıradan bir ödevi bile sıra dışı şekilde tamamlayabilir. Örneğin öğrenci Kurtuluş Savaşı hakkında bir araştırma ödevini, savaşa ilişkin bir bilgisayar animasyonu tasarlayarak yapabilir.

- 3- Soyut kavramlarla uğraşma veya bunlardan keyif alma yeteneği: Soyut düşüncelere karşı bir ilgi gösterebilirler ve soyut kavramlarla oynamaktan zevk alırlar. Çoğunlukla, olağan dışı veya derinlemesine düşünceleri ve soruları vardır.
- 4- Doğrusal olmayan öğrenme stilleri: Bu öğrenciler, öğrenme süreçlerinde lineer olmayan, yani akranlarından farklılaşan veya beklenmedik yollar izleyebilirler. Çözümlerine ulaşma yolları genellikle öngörülemez ve karmaşık olabilir.
- 5- Yetenek ve ilgi alanlarında göreve adanmışlık: İlgi duydukları veya yetenekli oldukları alanlarda büyük bir odaklanma gösterip ve yoğun bir enerjiye sahip olabilirler. Ancak, ilgi alanları dışında kalan görevler genellikle onlar için ilgi çekici olmayabilir.
- 6- Belirli yetenek ve ilgi alanlarına sahip kişilerle özdeşleşme: Benzer yeteneklere veya ilgi alanlarına sahip kişilerle kolayca bağlantı kurabilirler. İlgi alanları, yaş grubundaki diğer öğrencilerden daha belirgin olabilir.
- 7- Yüksek düzeyde başarısızlık ve adaletsizlik hissi: Bu öğrenciler, adalet ve doğruluk konusunda güçlü bir duyarlılık gösterebilirler. Kendi belirledikleri yüksek standartlara ulaşamadıklarında veya haksızlıkla karşılaştıklarında derin bir hayal kırıklığı yaşayabilirler.

Söz konusu iki kere farklı öğrenciler olduğunda, yukarıda sıralanan özellikler çeşitli yetersizliklerle kolaylıkla maskelenebilmektedir. Çünkü belirli bir alanda üstün olsa bile akademik başarısı düşük olan öğrenci üstün zekâlı tanısı için gerekli kriterleri genellikle karşılayamamaktadır (Foley-Nicpon ve diğerleri, 2012). Dahası, bir yetersizliği olan öğrencinin öğretmenler tarafından üstün zekâlı olarak aday gösterilme ihtimali bile oldukça düşüktür (Rinn & Nelson, 2009). Dolayısıyla, üstün zekâlı olsa bile ÖG olan bir öğrencinin yetenekli olduğu alanlara yönelik destek alma konusunda dezavantajlı olduğu görülmektedir. Oysaki iki kere farklı öğrencilerin eğitimi için önerilen temel yaklaşım, onların

güçlü yanlarına odaklanırken zayıf yanlarının da desteklendiği bir modelin kullanılmasıdır (Baum ve diğerleri, 2014; Sabatino & Wiebe, 2018; Winebrenner, 2018). Bu çerçeveden bakıldığında, iki kere farklı öğrencilerin “iki kere farklı” olarak belirlenmedikleri sürece ihtiyaç duyduğu desteğe ulaşamayacakları görülmektedir. Dolayısıyla, iki kere farklı öğrencilerin hem güçlü hem de zayıf yanlarının kapsamlı bir şekilde değerlendirilerek iki kere farklılık profilini ortaya çıkarılabilecek ölçme araçlarına ihtiyaç vardır.

Öğrenme Güçlüğü Perspektifinden İki Kere Farklılık

Öğrenme güçlüğü, DSM-V’te nörogelişimsel bozukluklar altında sınıflanan bir yetersizlik grubudur. Öğrenme güçlüğü, akademik beceri güçlüklerinin yaşandığı alana göre okuma güçlükleri (disleksi), yazma güçlükleri (disgrafi) ve matematik güçlükleri (diskalkuli) olarak sınıflandırılmıştır. Öğrenme güçlüğü tanısı için DSM-V’te dört temel tanı kriteri belirlenmiştir (APA, 2013):

- 1- Müdahalelere rağmen akademik becerileri öğrenme ve kullanma güçlüklerinin en az altı aydır devam ediyor olması (yavaş ve hatalı okuma, okuduğunu anlama güçlükleri, yazım hataları, yazılı anlatım güçlükleri, sayı ve hesaplama güçlükleri, matematiksel akıl yürütme güçlükleri).
- 2- Bireyin akademik becerileri kronolojik yaşından manidar şekilde düşüktür. Bu güçlüklerin bireyin akademik, mesleki ya da günlük yaşam etkinliklerindeki performansını etkilediği standardize başarı testleri ve kapsamlı klinik değerlendirmelerle doğrulanır.
- 3- Öğrenme güçlükleri okul çağında başlar, ancak etkilenen akademik becerilere yönelik gereklilikler bireyin kapasitesini aşana kadar tam olarak görünür olmayabilir.
- 4- Bireyin yaşadığı güçlüklerin zihinsel yetersizlik, görsel-işitsel duyu bozuklukları, diğer zihinsel ya da nörolojik sorunlar, psikososyal problemler, eğitim diline ilişkin

problemler ya da eğitim hizmetlerinden yeterli düzeyde faydalanamama faktörleriyle daha iyi açıklanamıyor olması gerekir.

Yukarıda yer alan kriterler incelendiğinde, öğrenme güçlüğü tanısı için akademik becerilerde yaşanan güçlüklerin zihinsel yetersizlikle açıklanamıyor olması gerektiği görülmektedir. Diğer bir deyişle, öğrenme güçlüğü olan bireyin zekâ düzeyinin en az tipik gelişen akranlarının düzeyinde olması gerekmektedir. Aksi takdirde yaşanan akademik beceri güçlüklerinin zihinsel yetersizlikten kaynaklanmadığını söylemek mümkün olmayacaktır. Dolayısıyla, öğrenme güçlüğü zekâdan bağımsız olduğu ve üstün zekâlı olan bir bireyin de öğrenme güçlüğü yaşayabileceği görülmektedir. Bu yalın bakışla, ortalamanın manidar şekilde üstünde zekâ puanı olan aynı zamanda yukarıdaki kriterler doğrultusunda ÖG yaşayan bireylerin iki kere farklı olarak tanılanabileceği düşünülebilir. Ancak bu süreç çok daha karmaşıktır. Çünkü ÖG olan öğrenciler yaşadıkları akademik güçlüklerle ilişkili bir şekilde belirli bilişsel alanlarda da güçlükler yaşamaktadır. Zekâ düzeyinin belirlenmesinde kullanılan IQ testlerinin değerlendirdiği bazı bilişsel alanlar, ÖG gibi nörogelişimsel bozukluların dezavantajlı olduğu alanlar olarak gösterilmiştir (Araújo & Faísca, 2019; Cirik ve diğerleri, 2023; Kibby ve diğerleri, 2019; Silverstein ve diğerleri, 2020; Toll ve diğerleri, 2016).

ÖG tanılmasında kullanılan farklı modeller mevcuttur. Müdahaleye Tepki Modeli (bkz. Fuchs & Fuchs, 2006; Kaya ve diğerleri 2022) gibi daha yeni yaklaşımların yanında düşük başarı, başarı ve zekâ arasındaki tutarsızlık, bilişsel işlemedeki tutarsızlık gibi farklı modeller ÖG olan öğrencilerin tanılanmasında kullanılmaktadır (bkz. Fletcher ve diğerleri, 2018). Tutarsızlık Modeli (ilerleyen bölümlerde açıklandığı üzere, iki kere farklılığı belirlemede tutarsızlık yaklaşımından temel alındığı için bu model üzerinde durulmuştur), bir bireyin gerçek akademik performansı ile ondan beklenen performans arasındaki tutarsızlığı referans alarak ÖG tanılmasının yapıldığı bir modeldir. Pratikte, standardize zekâ ve başarı testleri kullanılarak bu testler arasındaki puan farklılıkları incelenmektedir. Örneğin ortalaması 100 ve standart sapması 15 olan bir IQ ve başarı testini ele alalım. Bu

iki test öğrenciye uygulandıktan sonra, öğrencinin IQ puanı ile başarı puanı arasındaki farkın bir buçuk ya da iki standart sapma ve üzerinde olması durumunda ÖG tanılması yapılabilmektedir. Yani öğrencinin IQ puanı 105 iken başarı puanı 65 ise bu durumda tutarsızlık ortaya çıkmaktadır (40 puan fark > 2 standart sapma). Böylece öğrencinin beklenen performansı göstermediği ve ÖG yaşadığı ortaya koyulmaya çalışılmaktadır. Son yıllarda modele karşı artan eleştirilere rağmen (örn. erken müdahalede gecikmelere sebep olabilmesi, bkz. Fletcher ve diğerleri, 2004; Kavale, 2002) çeşitli uyarlamalarla bu modelin ÖG tanılmasında kullanılmasını savunan araştırmacılar olduğu görülmektedir (Hammill & Allen, 2020).

ÖG olan öğrenciler, akademik becerilerde yaşadıkları güçlüklerle birlikte bilişsel becerilerde de güçlükler yaşamaktadır. Örneğin, disleksili öğrenciler çalışma belleğinde ve hızlı isimlendirmede akranlarından daha düşük puanlar almaktadırlar (örn. Araújo & Faísca, 2019; Georgiu & Parilla, 2013; Jeffries & Everatt, 2004; Smith-Spark & Fisk, 2007; Swanson & Zheng, 2013). Öte yandan, diskalkuli olan öğrenciler ise çalışma belleği güçlüklerine ek olarak sayı hissinde de zayıflıklar sergilemektedirler (Attout & Majerus, 2015; Rotzer ve diğerleri, 2009; Toll ve diğerleri, 2016; Willburger ve diğerleri, 2008; Wilson & Dehaene, 2007). Bu bilişsel yetersizlikler, ÖG olan öğrencilerin belirgin bir IQ profiline sahip olmasına sebep olabilmektedir. Örneğin De Clercq-Quaegebeur ve diğerleri (2010) disleksili çocukların dört indeks arasında en düşük puanı çalışma belleği indeksinde aldıklarını belirlemişlerdir. Benzer şekilde, Cornoldi ve diğerleri (2019) ÖG olan çocukların çalışma belleği ve işleme hızı alt testlerinde düşük puanlar aldıklarını belirlemiştir. Dolayısıyla, net bir tanı kriteri olmamakla birlikte (D'Angiulli & Siegel, 2003), çalışma belleği ve işleme hızı ÖG olan öğrencilerin belirlenmesinde önemli bilgiler sağlamaktadır (Moura ve diğerleri, 2014).

Öte yandan ÖG olan öğrencilerin yaşadıkları bilişsel güçlükler, IQ puanlarına bakarak iki kere farklı öğrencilerin belirlenmesini de güçleştirmektedir. Çünkü ÖG olan öğrencilerin IQ puanları yaşadıkları güçlüklerle birlikte ortalamadan daha düşük bir noktaya

gerilemektedir. Örneğin, Bildiren ve diğerleri (2024), ülkemizde ÖG tanısı almış öğrencilerin WISC-R puanlarını incelemiş ve IQ ortalamalarını 80.31 olarak hesaplamıştır. Farklı bir çalışmada Cirik ve diğerleri (2023), ÖG olan öğrencilerin ASİS profillerini incelemiştir. Araştırmacılar, öğrenme güçlüğü grubunun ASİS Genel Zekâ Endeksi puanları ortalamasını 85.2 olarak hesaplamışlardır. Ayrıca ÖG grubu tipik gelişen akranlarından yüksek etki büyüklüğüyle (Cohen $d = 1.23$) manidar şekilde düşük puanlar aldıkları belirlenmiştir. Bu tabloya bakıldığında, iki kere farklı öğrencilerin IQ testi sonuçlarına bakarak üstün zekâlı olarak belirlenme ihtimallerinin düşük olduğu görülmektedir. Nitekim, iki kere farklı öğrencilerle yapılan çalışmalarda bu durum doğrulanmıştır. Örneğin, Waldron ve Saphire (1990) ÖG olan iki kere farklı bireylerin WISC-R sayı dizisi alt testinde üstün zekâlılardan daha düşük puanlar aldıklarını belirlemiştir. Maddocks (2020) iki kere farklılık potansiyeli taşıyan bireylerin işleme hızında hem üstün zekâlı hem de tipik gelişen bireylerden daha düşük puanlar aldıklarını belirlemiştir. Bir nicel sentez çalışmasında iki kere farklı öğrencilerin ortalama IQ puanının 122.8 olduğu belirlenmiştir (Lovett & Sparks, 2013). Üstün zekâ kriteri olarak genellikle 130 IQ puanı kriterinin kullanıldığı (Sak, 2020) göz önünde bulundurulduğunda, gerçekte iki kere farklı olan bir öğrencinin tek bir IQ puanına bakılarak üstün zekâlı olduğunun belirlenme ihtimalinin hayli düşük olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, iki kere farklı öğrencilerin belirlenmesinde kullanılacak yeni yaklaşımların gerekli olduğu görülmektedir.

İki Kere Farklılığın Belirlenmesi ve Bilişsel Maskeleye

2024 yılı itibarıyla iki kere farklılığın belirlenmesinde kabul görmüş tek bir modelin varlığından söz edilememektedir. Maddocks (2018) 4783 öğrencinin Woodcock-Johnson III başarı ve bilişsel yetenek testlerinden alınan verileri kullanarak potansiyel iki kere farklı öğrencilerin belirlenmesinde farklı kriterlerin etkililiğini incelemiştir. Araştırmada kullanılan farklı tutarsızlık modellerinin hiçbirinin tek başına yeterli sonuç vermediği bulgulanmıştır. Bir başka çalışmada Lovett ve Sparks (2011), öğrenme güçlüğü olan üstün zekâlı öğrencilerle yürütülen 46 araştırmayı derlemiştir. Araştırmacılar, çalışmalarda iki kere farklılığın

uzlaşmış bir tanılama kriterinin olmadığını, çalışmalarda iki kere farklılığın birbirinden farklı kriterlerle belirlendiğini raporlamıştır. İncelenen çalışmaların üstün zekâ için belirli bir IQ kesme puanı kullandığı (120, 125, 130), ÖG için genellikle IQ-başarı tutarsızlığı kriterini kullandığı belirlenmiştir. Dolayısıyla, iki kere farklılığın belirlenmesinde üzerinde uzlaşmış bir model olmadığı, iki kere farklılığın belirlenmesinde hangi kriterlerin kullanılacağına ilişkin alanyazında bir netlik olmadığı görülmektedir.

İki kere farklı bireylerin fark edilme ve tanılanmalarındaki güçlüğün en önemli sebeplerinden birisi, zayıf ve güçlü yanların birbirlerini maskeleyesidir (Trail, 2011). Maskeleye, bireyin güçlü ve zayıf yanlarının birbirlerinin görünürlüğü engellemesi olarak tanımlanabilir (Foley-Nicpon & Kim, 2018; Reis ve diğerleri, 2014). Maskeleye sonucunda iki kere farklı öğrencinin yaşayabileceği olası üç senaryo vardır:

- 1- Öğrenci üstün zekâlı olarak tanılanır. Üstün zekâyâ ilişkin destek alırken öğrenme güçlüğüne ilişkin herhangi bir destek hizmet alamaz.
- 2- Öğrenci ÖG tanısı alır. Öğrencinin akademik becerilerindeki zayıflıklarına yönelik destek sağlanırken yetenekli olduğu alanlara ilişkin herhangi bir hizmet alamaz.
- 3- Öğrenci hiçbir tanı almaz. Bu durumda öğrenci ne yetenekli olduğu ne de yetersizlik yaşadığı alanlara ilişkin destek alabilir.

İki kere farklı bir öğrenci, iki kere farklı olduğu belirlenmediği sürece ihtiyaç duyduğu eğitsel hizmetleri ya eksik alacak ya da bu hizmetlere hiç kavuşamayacaktır. Dolayısıyla tüm olası senaryolarıyla maskeleye, iki kere farklı öğrencilerin eğitim hayatları için oldukça dezavantajlı bir durumdur (Trail, 2011).

Maskeleye kavramı, yukarıda açıklandığı şekliyle, genellikle farklı alanların (örn. bilişsel ve akademik) birbirleri üzerindeki etkisini göstermek için kullanılmaktadır. Bir başka maskeleye türü ise, aynı alan içerisindeki (örn. bilişsel) güçlü ve zayıf özelliklerin birbirlerini maskeleyesidir. Örneğin, bilişsel alan; bellek, algı ve işleme hızı gibi birçok boyutu

içerir. Bireyin bu alanlardaki performansının birbirlerinden önemli ölçüde farklılaşması, güçlü bilişsel alan(lar)ın zayıf olanları maskeleymesi, ya da tersi, söz konusu olabilir. Bilişsel maskeleyme olarak tanımlanan bu durumda, “çeşitli bilişsel alanlardaki tutarsız performanslar sebebiyle, genel bilişsel yetenek hakkında oluşan bir yanılgı” ortaya çıkacaktır (Atmaca & Baloğlu, 2022, s. 277). Bilişsel maskeleyme, özellikle tek bir IQ puanı kullanılarak yapılan tanılamalarda, bireylerin gerçek potansiyellerinin ölçülmesine engel olur.

İki kere farklı öğrencilerin IQ puanları ortalamasının üstün zekâlılar için kabul edilen 130 sınırının altında olduğu bilinmektedir (Lovett & Sparks, 2011). Bu durum, genellikle IQ testleri kullanılarak yapılan tanılamalarda iki kere farklı öğrencilerin gözden kaçırılma ihtimalini arttırmaktadır. Dolayısıyla, iki kere farklı bireylerin hem yetersizlikler yaşamadıkları bilişsel alanlarını hem de ÖG bulgularını ortaya çıkarabilecek yeni yaklaşımlara ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Yukarıda açıklanan ihtiyaca cevap olabilecek bir bataryada hangi alanların değerlendirilmesi gerektiğine karar verebilmek amacıyla bir ön çalışmanın gerekli olduğu görülmüştür. Bu nedenle, tez çalışması kapsamında geliştirilen bataryanın değerlendirme alanlarını belirlemek amacıyla bir meta-analiz çalışması yapılmıştır.

İki Kere Farklı Bireylerin Bilişsel Profilleri: Meta-Analiz Çalışması

Geliştirilen bataryanın değerlendireceği bilişsel alanları belirleyebilmek adına üç düzeyli Bayes meta-analizi tekniği kullanılarak bir ön çalışma yapılmıştır. Bu yolla alanyazında yer alan bilgiler derlenerek güçlü bir kanıt oluşturmak hedeflenmiştir. Meta-analiz çalışmasında iki kere farklı ve üstün zekâlı bireylerin Wechsler testlerindeki bilişsel profilleri karşılaştırılarak gruplar arasında anlamlı farklılıkların olup olmadığı sorusuna yanıt aranmıştır.

Tez çalışmasının bu bölümü Gifted Child Quarterly dergisinde yayımlanmıştır (bkz. Atmaca & Baloğlu, 2022). Bu nedenle, meta-analizin tarama süreci, moderatör değişkenler,

yayım yanlılığı ve istatistiksel yöntemle ilişkin detaylı bilgilere yayımlanan çalışmadan ulaşılabilir. Burada, bahsedilen bölümler kısaca özetlenmiş, meta-analiz çalışmasının temel bulguları ve geliştirilen araca katkısı aktarılmıştır.

Meta-analiz çalışmasının ilk aşamasında veri tabanları ve anahtar kelimeler belirlenerek taramalar yapılmıştır. Taramalar Kasım 2021 tarihinde herhangi bir yıl sınırlamasına gidilmeden yapılmıştır. Sürecin başlangıcında 685 araştırmaya ulaşılmış ve yapılan incelemeler sonucunda 15'i analizlere dahil edilmiştir. Dahil edilen araştırmalardan altı moderatör değişken çıkarılmıştır. Bu değişkenlerin iki tanesi temel araştırma problemine yanıt bulmak için, dört tanesi yayım yanlılığını incelemek için kullanılmıştır. Dahil edilen 15 araştırmadan 95 etki büyüklüğü hesaplaması yapılmıştır. Bu nedenle, araştırmada üç düzeyli meta-analiz yaklaşımı kullanılmıştır. Üç düzeyli model 2,106 bireyden (1. Düzey) elde edilen 95 etki büyüklüğünün (2. Düzey) hesaplandığı 15 çalışmaya (3. Düzey) dayanmaktadır. Ayrıca, üç düzeyli model, Bayes yaklaşımı çerçevesinde oluşturulmuştur. Çünkü araştırma sayısının kısıtlı olduğu durumlarda Bayes meta-analizlerinin daha etkili sonuçlar verdiği ifade edilmektedir (Röver, 2020). Araştırmada analizler R programıyla yapılmıştır (R Core Team, 2023). Etki büyüklükleri için Hedges' g (Hedges,1981) hesaplanmıştır. Çalışma içi ve çalışmalar arası heterojenliğin incelenmesi için $\tau_{(2)}$ ve $\tau_{(3)}$ değerleri hesaplanmıştır. Ek olarak, 2. Düzey ve 3. Düzey için I^2 değerleri (Higgins & Thompson, 2002) hesaplanmıştır. Moderatör etkililiğini belirlemede model karşılaştırmaları için Bayes Faktör (BF) parametresi hesaplanmıştır. $BF > 3$ moderatör etkisi vardır, $BF < 1/3$ moderatör etkisi yoktur şeklinde yorumlanmaktadır (Keysers ve diğerleri, 2020). Moderatör tarafından açıklanan heterojenliği belirlemek adına hem 2. Düzey hem de 3. Düzey için Cheung (2014) tarafından önerilen formülle R^2 hesaplanmıştır.

Meta-analiz çalışmasının toplam örnekleme 2,106 bireyden (iki kere farklı = 663, üstün zekâlı = 1,443) oluşmuştur. Yılları 1981 ile 2020 aralığında değişen 15 araştırmadan 95 etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Araştırmalarda çok sayıda farklı tanı kriteri kullanıldığı

görülmüştür. Tanı kriterlerinin genellikle tutarsızlık modeli çerçevesinde olduğu görülmektedir. Bu bulgular Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2*Meta-Analizde Kullanılan Araştırmaların Temel Özellikleri*

Araştırma	İki Kere Farklı	Üstün Zekâlı	Test	Etki Büyüklüğü	Tanı Kriteri	Durumu
Antshel ve diğerleri (2007)	ÜZ/DEHB (n = 49)	n = 92	WISC-III	Sözel Yetenek (k = 1) Sözel Olmayan Yetenek (k = 1)	DEHB: DSM-IV ÜZ: TÖZP ≥ 120	Yayımlanmış
Antshel ve diğerleri (2008)	ÜZ/DEHB (n = 38)	n = 79	WISC-R/III	Sözel Yetenek (k = 1) Sözel Olmayan Yetenek (k = 1)	DEHB: DSM-IV ÜZ: TÖZP ≥ 120	Yayımlanmış
Antshel ve diğerleri (2010)	ÜZ/DEHB (n = 64)	n = 53	WAIS-III	Sözel Yetenek (k = 1) Sözel Olmayan Yetenek (k = 1)	DEHB: DSM-IV ÜZ: TÖZP ≥ 120	Yayımlanmış
Barton & Starnes (1989)	ÜZ/ÖG (n = 41)	n = 80	WISC-R	Çalışma Belleği (k = 2) İşleme Hızı (k = 2) TÖZP (k = 1) Sözel Yetenek (k = 4) Sözel Olmayan Yetenek (k = 4) Çalışma Belleği (k = 2) İşleme Hızı (k = 1)	ÜZ: TÖZP ya da İndeks Puanları ≥ 120 İki Kere Farklı: ÖY + Başarı Tutarsızlığı	Yayımlanmış
Chae ve diğerleri (2003)	ÜZ/DEHB (n = 10)	n = 96	WISC-R	TÖZP (k = 1) Sözel Yetenek (k = 4) Sözel Olmayan Yetenek (k = 4) Çalışma Belleği (k = 2) İşleme Hızı (k = 1)	DEHB: Test of Variables of Attention ÜZ: TÖZP ≥ 130	Yayımlanmış
Gomez ve diğerleri (2020)	ÜZ/DEHB (n = 18)	n = 15	WISC-IV	TÖZP (k = 1)	DEHB: DSM-IV ÜZ: TÖZP ≥ 120	Yayımlanmış
Healey & Rucklidge (2006)	ÜZ/DEHB (n = 12)	n = 18	WISC-III	Çalışma Belleği (k = 2) İşleme Hızı (k = 2)	DEHB: DSM-IV ÜZ: TCTT'de 90. Persentil	Yayımlanmış
LaFrance (1997)	ÜZ/ÖG (n = 29)	n = 23	WISC-R	TÖZP (k = 1) Sözel Yetenek (k = 4) Sözel Olmayan Yetenek (k = 4) Çalışma Belleği (k = 2) İşleme Hızı (k = 1)	ÖG: IQ / Başarı Tutarsızlığı ÜZ: TÖZP'de ortalamanın 2 S.S. üstü ve başarı testlerinde 98. Persentil İki Kere Farklı: TÖZP, SIQ veya PIQ'da ortalamanın 2 S.S. üstü ve başarıda 70. Persentil altı	Yayımlanmış

Tablo 2 (Devamı)

Araştırma	İki Kere Farklı	Üstün Zekâlı	Test	Etki Büyüklüğü	Tanı Kriteri	Type
Li ve diğerleri (2019)	ÜZ/DEHB (n = 40)	n = 40	WAIS-R	TÖZP (k = 1)	DEHB: DSM-IV ÜZ: TÖZP ≥ 120	Yayımlanmış
Poppe (1992)	ÜZ/ÖG (n = 179)	n = 755	WISC-R	TÖZP (k = 1) Sözel Yetenek (k = 4) Sözel Olmayan Yetenek (k = 4) Çalışma Belleği (k = 2) İşleme Hızı (k = 1)	ÜZ: TÖZP, SIQ, PIQ ≥ 120 İki Kere Farklı: New Mexico Special Education State Standartları ve TÖZP, SIQ, PIQ ≥ 120	Tez
Radisavljevic (2011)	ÜZ/DEHB (n = 35)	n = 35	WISC-IV	TÖZP (k = 1)	DEHB: DSM-IV ÜZ: TÖZP ≥ 120 veya diğer indeksler > 125	Tez
Rattner (1981)	ÜZ/ÖG (n = 50)	n = 50	WISC-R	TÖZP (k = 1) Sözel Yetenek (k = 4) Sözel Olmayan Yetenek (k = 4) Çalışma Belleği (k = 1) İşleme Hızı (k = 1)	ÖG: IQ / Başarı Tutarsızlığı ÜZ: TÖZP ≥ 125 İki Kere Farklı: TÖZP ≥ 125 ve ortalama altı başarı	Tez
Toffalini ve diğerleri (2017)	ÜZ/ÖG (n = 53)	n = 40	WISC-IV	TÖZP (k = 1) Sözel Yetenek (k = 3) Sözel Olmayan Yetenek (k = 3) Çalışma Belleği (k = 2) İşleme Hızı (k = 2)	LD: ICD-10/F81 Kategorisi ÜZ: GYİ ≥ 130	Yayımlanmış
van Viersen ve diğerleri (2016)	ÜZ/ÖG (n = 26)	n = 31	WISC-III	Sözel Yetenek (k = 2) Sözel Olmayan Yetenek (k = 2)	Disleksi: (1) okuma ve yazmada en fazla ortalama düzeyi performans, (2) okuma ve yazmada ortalamadan düşük, (3) fonolojik farkındalık, hızlı isimlendirme ve GUÇB'den en az birinde ortalamadan düşük performans ÜZ: TÖZP > 125 veya 130'un %95 güven aralığı	Yayımlanmış
van Viersen ve diğerleri (2017)	ÜZ/ÖG (n = 19)	n = 36	WISC-III	Sözel Yetenek (k = 2) Sözel Olmayan Yetenek (k = 2)	Disleksi: (1) okumada 10. Persentil altı veya (2) okumada 15. Persentil altı ve yazmada 10. Persentil altı ÜZ: TÖZP > 120 veya 125'in %95 güven aralığı	Yayımlanmış

Not. WISC: Wechsler Intelligence Scale for Children; WAIS: Wechsler Adult Intelligence Scale; SIQ: Sözel IQ; PIQ: Performans IQ; GYİ: Genel Yetenek İndeksi; GUÇB: Görsel Uzamsal Çalışma Belleği; ÜZ: Üstün Zekâlı

Moderatör analizi bulguları Tablo 3'te verilmiştir. İlk moderatör analizinde bilişsel alanlarda (TÖZP, sözel olmayan yetenek, sözel yetenek, çalışma belleği, işleme hızı) iki grup arasındaki farklılıklar incelenmiştir.

Tablo 3

Moderatör Analizi Bulguları

Moderatör	k	g (Ortalama)	g (Medyan)	S.H.	%95 YGA		$\tau_{(2)}$	$\tau_{(3)}$
					Alt	Üst		
Bilişsel Alan								
TÖZP	9	-0.39	-0.39	0.13	-0.63	-0.13		
Sözel Olmayan Yetenek	31	0.02	0.02	0.09	-0.15	0.21	.23	.23
Sözel Yetenek	30	-0.00	-0.00	0.09	-0.17	0.19	YGA = [.16, .30]	YGA = [.12, .40]
Çalışma Belleği	15	-0.55	-0.55	0.11	-0.77	-0.33		
İşleme Hızı	11	-0.66	-0.66	0.12	-0.90	-0.41		
Tanı/Bilişsel Alan								
DEHB/TÖZP	4	-0.03	-0.02	0.20	-0.42	0.36		
DEHB/Sözel Olmayan Yetenek	7	-0.14	-0.14	0.15	-0.44	0.16		
DEHB/Sözel Yetenek	7	0.15	0.15	0.15	-0.16	0.45		
DEHB/Çalışma Belleği	6	-0.12	-0.12	0.17	-0.46	0.21		
DEHB/İşleme Hızı	5	-0.55	-0.55	0.18	-0.91	-0.20	.21 YGA =	.18 YGA =
ÖG/TÖZP	5	-0.62	-0.62	0.15	-0.93	-0.32	[.15, .28]	[.08, .34]
ÖG/Sözel Olmayan Yetenek	23	-0.03	-0.03	0.10	-0.22	0.16		
ÖG/Sözel Yetenek	23	-0.13	-0.13	0.10	-0.32	0.07		
ÖG/Çalışma Belleği	9	-0.79	-0.79	0.12	-1.04	-0.55		
ÖG/İşleme Hızı	6	-0.75	-0.73	0.14	-1.03	-0.46		

Not. S.H. = Standart Hata; YGA = Yüksek Yoğunluklu Güvenilebilir Aralık

Geliştirilen model ile temel model arasında BF değerinin 3,616,811.22 olduğu belirlenmiştir. Bu da moderatör etkisi olduğunu göstermektedir. R^2 değeri bu modelin $\tau_{(2)}$ varyansını .61 düzeyinde açıkladığını, $\tau_{(3)}$ varyansını açıklamadığını göstermiştir. Model sonuçları iki kere farklı bireyler ile üstün zekâlı bireylerin TÖZP puanları arasındaki etki büyüklüğünün ortalama -0.39 olduğunu göstermiştir. Bu değer %95 ihtimalle -0.63 ile -0.13 aralığında olduğu belirlenmiştir.

Modelin sonsal dağılımları incelendiğinde, çalışma belleği ($g = -0.55$, %95 YGA [-0.77, -0.33]) ve işleme hızı ($g = -0.66$, %95 YGA [-0.90, -0.41]) alanlarında da iki kere farklı bireylerin daha düşük puanlar aldıklarını göstermektedir. Buna karşın, sözel ($g =$

-0.00, %95 YGA [-0.17, 0.19]) ve sözel olmayan ($g = 0.02$, %95 YGA [-0.15, 0.21]) alanlarda iki grup arasında farklılık olduğuna ilişkin kanıt bulunmamaktadır. $\tau_{(2)}$ değeri .23 (%95 YGA [.16, .30]) ve $\tau_{(3)}$ değeri .23 (%95 YGA [.12, .40]) olarak hesaplanmıştır. f^2 değeri 2. Düzey için %36.81, 3. Düzey için %39.57 olarak hesaplanmıştır (toplam = %76.38).

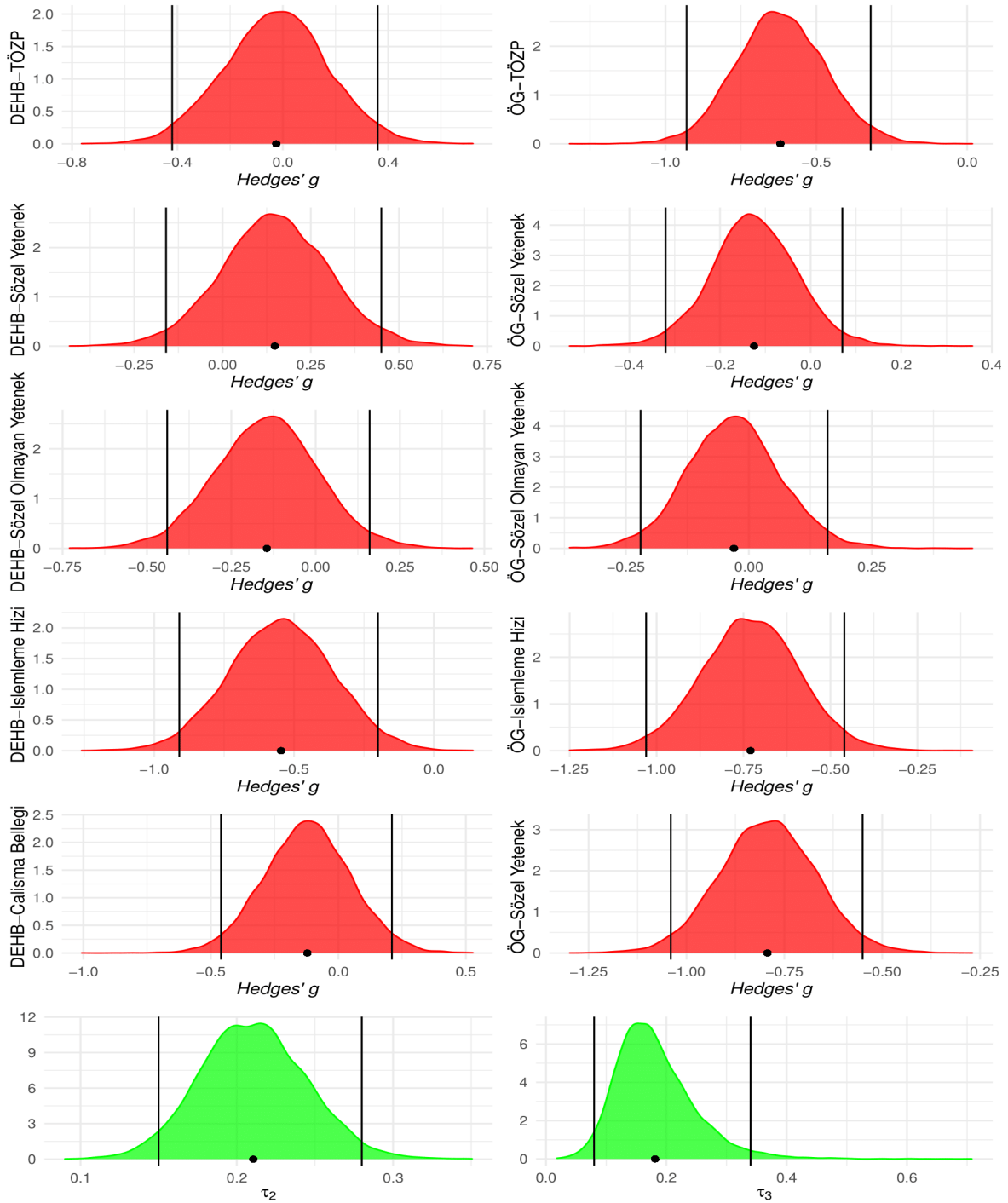
İkinci moderatör analizinde tanı grupları ve bilişsel alanlara göre gruplar arasındaki farklılıklar incelenmiştir. Modelin sonsal dağılımları Şekil 2'de sunulmuştur. BF değeri 7,525,488.96 olarak hesaplanmış ve bu da moderatör etkisi olduğunu göstermiştir. R^2 değeri bu modelin $\tau_{(2)}$ varyansını .66 düzeyinde açıkladığını, $\tau_{(3)}$ varyansını açıklamadığını göstermiştir.

Sonsal dağılımlar incelendiğinde, DEHB olan iki kere farklı bireylerin işleme hızında üstün zekâlı bireylerden %95 ihtimalle daha düşük puanlar aldığını göstermiştir ($g = -0.55$, %95 YGA [-0.91, -0.20]). DEHB olan iki kere farklı bireylerle üstün zekâlı bireyler arasında TÖZP ($g = -0.03$, %95 YGA [-0.42, 0.36]), sözel ($g = 0.15$, %95 YGA [-0.16, 0.45]), sözel olmayan ($g = -0.14$, %95 YGA [-0.44, 0.16]) ve çalışma belleği ($g = -0.12$, %95 YGA [-0.46, 0.21]) alanlarında farklılık olduğuna ilişkin kanıt bulunmamaktadır.

Modelin sonsal dağılımları ÖG olan iki kere farklı bireylerin TÖZP ($g = -0.62$, %95 YGA [-0.93, -0.32]), çalışma belleği ($g = -0.79$, %95 YGA [-1.04, -0.55]) ve işleme hızı ($g = -0.75$, %95 YGA [-1.03, -0.46]) alanlarında üstün zekâlı bireylerden %95 ihtimalle daha düşük puanlar aldıklarını göstermiştir. Gruplar arasında sözel ($g = -0.13$, %95 YGA [-0.32, 0.07]) ve sözel olmayan ($g = -0.03$, %95 YGA [-0.22, 0.16]) alanlarda fark olduğuna ilişkin kanıt bulunmamaktadır. $\tau_{(2)}$ değeri .21 (%95 YGA [.15, .28]) ve $\tau_{(3)}$ değeri .18 (%95 YGA [.08, .34]) olarak hesaplanmıştır. f^2 değeri 2. Düzey için %40.21, 3. Düzey için %30.10 olarak hesaplanmıştır (toplam = %70.31).

Şekil 2

Tanı Gruplarına Göre Bilişsel Alanların Sonsal Dağılımları



Bu çalışmada, üç düzeyli Bayes meta-analiziyle iki kere farklı (ÖG ya da DEHB) bireyler ile üstün zekâlı bireylerin Wechsler testlerindeki profilleri karşılaştırılmıştır. On beş araştırmadan elde edilen verilerle 95 etki büyüklüğü hesaplanmıştır ($n = 2,106$). Sonuçlar, DEHB olan iki kere farklı bireylerin üstün zekâlı bireylerden yalnızca işleme hızı alanında

farklılaştığını göstermiştir. ÖG olan iki kere farklı bireyler ise TÖZP, çalışma belleği ve işleme hızı alanlarında üstün zekâlı bireylerden daha düşük performans sergilemektedir. Yayım yanlılığına ilişkin yapılan değerlendirmeler, sonuçları etkileyebilecek ciddi bir yayım yanlılığı riski olmadığı şeklinde yorumlanmıştır.

Elde edilen sonuçlar, DEHB olan iki kere farklı bireylerin yüksek IQ puanlarına sahip olmalarına karşın işleme hızı alanında göreceli bir zayıflık sergileyebileceğini göstermektedir. Bu sonuç DEHB literatürüyle tutarlıdır (Kibby ve diğerleri, 2019; Mayes & Calhoun, 2006; Moura ve diğerleri, 2019; Shanahan ve diğerleri, 2006). Alanyazında DEHB sıkça çalışma belleği zayıflığıyla ilişkilendirilmesine rağmen (Fosco ve diğerleri, 2020; Kofler ve diğerleri, 2018; Mayes & Calhoun, 2006; Moura ve diğerleri, 2019), DEHB olan iki kere farklı bireylerin çalışma belleğinde üstün zekâlı bireylerden farklılaşmaması ilginç bir bulgudur. Ancak, bu bulgu Keezer ve diğerlerinin (2024) çalışmasında elde edilen bulgularla tutarlıdır. Dolayısıyla DEHB'ye yüksek IQ'nun eşlik etmesi durumunda çalışma belleği yetersizliğinin görülmeyebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

ÖG olan iki kere farklı bireylere ilişkin sonuçlar bu bireylerin TÖZP, çalışma belleği ve işleme hızı alanlarında üstün zekâlı bireylerden daha düşük puanlar aldıklarını göstermiştir ve bu sonuçlar ÖG literatürüyle uyumludur (Araújo & Faísca, 2019; Georgiu & Parilla, 2013; Jeffries & Everatt, 2004; Smith-Spark & Fisk, 2007; Swanson & Zheng, 2013). Dolayısıyla yüksek sözel ve sözel olmayan yeteneklerine rağmen ÖG olan iki kere farklı bireylerin TÖZP, çalışma belleği ve işleme hızı alanlarında üstün zekâlı bireyler kadar performans sergileyemeyebilecekleri sonucuna varılmıştır.

Bu meta-analiz çalışmasından elde edilen sonuçlar, geliştirilecek ölçme aracı için önemli bilgiler sağlamıştır. Çünkü ne ÖG ne de DEHB olan iki kere farklı bireyler sözel olmayan bilişsel alanda üstün zekâlı bireylerden farklılaşmaktadır. Ancak çalışma belleği ve işleme hızı alanlarını içeren bir toplam puan iki kere farklı bireylerde farklılaşabilmektedir. Dolayısıyla, iki kere farklı bireylerin bilişsel potansiyelini ölçümlemede tek bir IQ puanı kullanmak yanlış tanıya sebep olabilir. Buna karşın sözel olmayan

yeteneğin ölçümlenmesiyle iki kere farklı bireylerin bilişsel potansiyelleri belirlenebilir. Bu değerlendirmeye ek olarak işleme hızı ve çalışma belleği alanlarında üstün zekâlı bireyler kadar performans sergileyememe durumunun iki kere farklılığa işaret edebileceği düşünülebilir.

Elde edilen bulgulara göre, DEHB olan iki kere farklı öğrencilerin üstün zekâlı tanısı alma ihtimali daha yüksekken; ÖG olan iki kere farklı öğrencilerin üstün zekâ değil ÖG tanısı alma ihtimali daha yüksektir. İki kere farklı öğrencilere sunulacak uygun eğitsel hizmetlerin, onların güçlü yanlarına odaklanması gerektiği belirtilmektedir (Reis ve diğerleri, 2014). Zayıf oldukları alana odaklanan bir eğitim sürecinin iki kere farklı öğrenciler için olumsuz sonuçlara yol açtığı ifade edilmektedir (Trail, 2011). Bu nedenle, ÖG olan iki kere farklı bireylerin daha dezavantajlı oldukları görülmüş ve geliştirilecek olan bataryada bu gruba odaklanılması gerektiğine karar verilmiştir.

Sonuç olarak, ÖG olan iki kere farklı bireylerin bilişsel potansiyelini ölçümlemede tek bir IQ puanı kullanmak bilişsel maskeleye yol açacağı için yanlış tanıya sebep olacaktır. Buna karşın, sözel olmayan yeteneğin ölçümlenmesiyle iki kere farklı bireylerin bilişsel potansiyelleri belirlenebilir. Meta-analiz çalışması sonuçları ÖG olan iki kere farklı bireylerin üstün zekâlılardan en yüksek etki büyüklüğüyle farklılaştığı alanın çalışma belleği olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, bataryada sözel olmayan yetenekle birlikte çalışma belleği değerlendirmesinin yer alması gerektiğine karar verilmiştir.

Buradan yola çıkarak geliştirilen platforma sözel olmayan yetenek ve çalışma belleği alanlarına ilişkin görevler eklenmesi ve tutarsızlık modelinin bu değişkenlerle kurulması gerektiğine karar verilmiştir. Böylece sözel olmayan alanda üstün zekâlı performansı sergileyen ancak çalışma belleğinde bu düzeyde performans sergilemeyen bireylerin iki kere farklı olabileceğine ilişkin değerlendirme yapılmıştır. Bu değerlendirmenin doğrulanabilmesi için ÖG değerlendirmesinde kullanılan birtakım görevler (Ergül ve Demir, 2022; Karakaş ve diğerleri, 2017; Zhang & Peng, 2022) de bataryaya eklenmiştir. Bunlar hızlı isimlendirme ve anlamsız kelime okuma görevleridir.

ÖG'nin ya da daha özel bir tanımla okuma güçlüklerinin (disleksi) değerlendirilmesinde hızlı isimlendirme ve anlamsız kelime okuma görevleri sıkça kullanılmaktadır. Kuramsal olarak disleksiye açıklamaya çalışan bir model olan çifte yetersizlik hipotezinde göre, hızlı isimlendirme ve fonolojik işlemedeki güçlükler disleksinin temel sebepleridir (bkz., Wolf & Bowers, 1999). Disleksili bireyler, iki bileşenden yalnızca birinde yetersizlik yaşayabileceği gibi her ikisinde de yetersizlik yaşayabilmektedir (Torppa ve diğerleri, 2012). Bu nedenle, bataryada hem hızlı isimlendirme hem de fonolojik yetersizliklerin değerlendirilmesinde kullanılan anlamsız kelime okuma görevlerinin bataryaya eklenmesi gerektiğine karar verilmiştir.

Sonuç olarak, kuramsal çerçeve için üç gösterge alanı belirlenmiştir: Kontrol değişkeni, iki kere farklılık göstergesi ve ÖG göstergeleri. Sözel olmayan yetenek kontrol değişkeni olarak ele alınmıştır. Kontrol değişkeni üstün zekâ ve tipik gelişim durumları için temel görevdir. İki kere farklılık göstergesi çalışma belleğidir. Kontrol değişkeninde üstün zekâ düzeyinde olan ancak iki kere farklılık göstergesinde üstün zekâ düzeyinin altında bir performans sergileme durumu iki kere farklılığa işaret olarak kabul edilmiştir. Daha sonra iki kere farklılık işaretleri, ÖG göstergeleriyle doğrulanmıştır. Burada anlamsız kelime okuma ve hızlı isimlendirme değerlendirilmiştir. İki kere farklılık potansiyeli taşıyan öğrencilerin ÖG göstergelerinde ortalama altında bir performans sergilemesi durumunun iki kere farklılığın doğrulanması şeklinde değerlendirilmesine karar verilmiştir.

Makine Öğrenmesi Algoritmaları

Yapay zekânın bir alt alanı olarak sınıflandırılan makine öğrenmesi teknikleri, performansı arttırmak ya da kestirimlerde bulunmak için verilerin kullanımını sağlayan tekniklerdir (Mohri ve diğerleri, 2018). Makine öğrenmesi algoritmaları, bir veri setindeki örüntüleri keşfedip kestirim yapabilmesi açısından çok çeşitli problemler için kullanılabilir. Makine öğrenmesi algoritmalarının çözüm sunabildiği alanlardan birisi sınıflama problemleridir. Sınıflama problemleriyle ilgilenen makine öğrenmesi algoritmaları

genellikle denetimli öğrenme kategorisi altında incelenir (Ayodele, 2010). Sınıflama problemleri, girdi verilerinin belirli bir kategoriye veya sınıfa atanması gereken durumları ifade eder (Cunningham ve diğerleri, 2008). Makine öğrenmesi algoritmalarının, sınıflama problemleriyle başa çıkma sürecinin başlangıcı örnek bir veri setlerini kullanarak model oluşturma sürecidir. Bu süreçte, önceden etiketlenmiş ya da sınıflandırılmış bir veri seti kullanılarak model eğitilir. Daha sonra eğitilen model, veri setindeki desenleri öğrenerek yeni girdileri belirli sınıflara atamak için kullanmaktadır (Osisanwo ve diğerleri, 2017).

Makine öğrenmesi teknikleri, insanların kapasitesini arttırabilecek ve özellikle karar verme süreçlerinde yardımcı olabilecek olgunluğa ulaşmış ve her geçen gün daha da gelişmeye devam etmektedir (Khan ve diğerleri, 2018). Oldukça geniş bir kullanım alanı olan bu teknikler günümüzde çok sayıda farklı disiplini etkilemiştir. Örneğin, doktorların daha doğru tıbbi teşhisler yapmasını sağlamak için (Obermeyer & Emanuel, 2016) ya da otonom araçların kaza oranları azaltmak için (Wen ve diğerleri, 2015) makine öğrenmesi algoritmaları kullanılmaktadır. Bu teknikler, eğitim alanında öğrenim sürecini kişiselleştirmek (Maselena ve diğerleri, 2018) ya da düşük başarı riski taşıyan öğrencileri erken dönemde tespit etmek (Ciolacu ve diğerleri, 2017) gibi amaçlarla kullanılmaktadır.

Son yıllarda, belirli tanı gruplarına odaklanarak özel gereksinimli öğrencilerin kestiriminde makine öğrenmesi tekniklerini kullanan ve başarılı sonuçlar raporlayan araştırmalara ulaşılabilmektedir. Örneğin, Khan ve diğerleri (2018), 857 öğrencinin verisini kullanarak makine öğrenmesi tekniklerinin disleksili öğrencileri ayırt etme düzeylerini incelemiştir. Araştırma bulguları, disleksili öğrencilerin %99 doğruluk düzeyinde tespit edildiğini göstermiştir. Bir başka çalışmada Rello ve diğerleri (2020), web tabanlı oyunlaştırılmış bir tarama aracı kullanarak disleksili öğrencilerin kestirim düzeyini incelemiştir. Araştırmacılar, makine öğrenmesi tekniklerinin 3600 üzerinde katılımcı içerisinde disleksili öğrencilerin %80'in üzerinde doğru bir şekilde tespit edildiğini belirlemiştir. Benzer bulguların rapor edildiği bir başka çalışmada Zhang-James ve diğerleri (2020), DEHB olan çocukların makine öğrenmesi algoritmalarıyla ayırt edilebildiğini

belirlemiştir. Carioti ve diğeri (2023) 142 öğrenciyi zayıf ve iyi okuyucular olarak ayırdıktan sonra makine öğrenmesi algoritmalarını kullanarak model doğruluğunun %86'ya kadar ulaşabildiğini belirlemiştir. Dolayısıyla, dezavantajlı birçok öğrenci grubunun belirlenmesinde makine öğrenmesi algoritmalarının verimli sonuçlar üretebildiğine ilişkin kanıtlar bulunmaktadır.

Üstün zekâlılara ilişkin alanyazın incelendiğinde, üstün zekâlı öğrencilerin belirlenmesi için makine öğrenmesi tekniklerinin kullanılabileceğini öneren çalışmalar görülmektedir (Hodges & Mohan, 2019). Her ne kadar diğer gruplara oranla üstün zekâlı öğrencilerle yürütülen çalışmaların kısıtlı sayıda olduğu görülse de, elde edilen sonuçlar makine öğrenmesi yaklaşımlarının bu alanda kullanılabileceğine yönelik umut vadeden sonuçlar rapor etmiştir. Örneğin, Kartal ve diğeri (2020) makine öğrenmesi tekniklerinin üstün zekâlı öğrencilerin aday gösterilmesinde %92 doğrulukta çalıştığını belirlemiştir.

Alanyazında iki kere farklı öğrencilerin belirlenmesinde makine öğrenmesi tekniklerinin kullanıldığı herhangi bir araştırmaya ulaşılamamıştır. Yukarıda sunulan bulgular dikkate alındığında, iki kere farklı öğrencilerin özellikleri doğrultusunda tasarlanmış geçerli-güvenilir bir ölçme aracından elde edilecek verilerle geliştirilecek makine öğrenmesi algoritmalarının iki kere farklılığı belirlemede kullanılabileceği düşünülmüştür.

Bölüm 3

Yöntem

Araştırmanın Türü

Bu çalışmada, iki kere farklı ilkokul öğrencilerinin özellikleri doğrultusunda Web Tabanlı Bilişsel Değerlendirme Bataryası (WEBİDEB) geliştirilmiş, geliştirilen bataryanın geçerliliği-güvenilirliği test edilmiş ve makine öğrenmesi algoritmalarının öğrencileri ayırt etme başarısı incelenmiştir. Bu doğrultusunda, nicel araştırma tekniklerinden tarama modeli kullanılmıştır. Belirli bir örneklemden evrene genelleme yapmayı amaçlayan tarama modeli (Fowler, 2008), popülasyondaki eğilim, tutum ve görüşleri sayısal olarak tanımlaya olanak tanıyan nicel araştırma tekniklerinden biridir. Kesitsel ya da boylamsal olarak kurgulanabilen tarama araştırmaları (Creswell & Creswell, 2018) bu çalışmada kesitsel olarak tasarlanmıştır.

Evren ve Örneklem

Araştırmanın teorik evreni, ülkemizdeki ilkokul öğrencileridir. Ulaşılabilir evren ise Muş il merkezindeki ilkokul öğrencileridir. Araştırmada gerekli örneklem büyüklüğünü belirlemek adına, kullanılması planlanan istatistiksel tekniklerin gereksinimleri dikkate alınmıştır. Diyagonal Ağırlıklandırılmış En Küçük Kareler (Diagonally Weighted Least Squares [DWLS]) kestirim tekniğine dayalı hiyerarşik doğrulayıcı faktör analizi için en az 200 örneklem büyüklüğü önerilmektedir (Bandalos, 2014; Forero ve diğerleri, 2009). Bu nedenle, örneklem büyüklüğünün bu sayının üzerine çıkarılması hedeflenmiştir ve süreç sonunda toplam 425 öğrenciye ulaşılmıştır.

Araştırmada iki ayrı örnekleme tekniği kullanılmıştır. Tipik gelişen öğrenciler ($n = 349$) için küme örnekleme kullanılmıştır. Küme örnekleme, evreni oluşturan tüm parçaların listelenmesinin imkânsız ya da çok maliyetli olduğu durumlarda kullanılması önerilmektedir (Babbie, 2015). Bu teknikte öncelikle evreni oluşturan birimler ya da gruplar belirlenmekte, daha sonra bu birimler içerisinde örnekleme yapılmaktadır (Creswell & Creswell, 2018).

Araştırmada yer alan özel gereksinimli öğrenciler için ölçüt örnekleme tekniği kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme teknikleri içerisinde sınıflandırılan ölçüt örnekleme tekniğinde ise, belirli ölçütleri karşılayan katılımcılar örneklem içerisine dahil edilmektedir (Patton, 2015). Araştırmada, özel gereksinimli öğrenci gruplarına göre ayrı ölçütler belirlenmiştir. Aşağıda sırasıyla tipik gelişen öğrenciler ve özel gereksinimli öğrenciler için uygulanan prosedür sunulmuştur. Ayrıca, dahil etme ve hariç tutma kriterleri Tablo 4'te özetlenmiştir.

Tablo 4

Gruplara Göre Dahil Etme ve Hariç Tutma Kriterleri

Grup	Dahil Etme Kriteri	Hariç Tutma Kriteri
Tipik Gelişim	-	Herhangi bir özel gereksinim
Üstün Zekâ	BİLSEM Öğrencisi ya da 130 ve üzeri IQ puanı	Üstün zekâ dışında herhangi bir özel gereksinim
Öğrenme Güçlüğü	ÖG Tıbbi Tanı, Eğitsel Tanı	DEHB dışında herhangi bir eş tanı
İki Kere Farklı	BİLSEM Öğrencisi ya da 120 ve üzeri IQ puanı, ÖG Tıbbi Tanı	DEHB dışında herhangi bir eş tanı

Not: BİLSEM = Bilim ve Sanat Merkezleri, ÖG = Öğrenme Güçlüğü, DEHB = Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu

Tipik gelişim gösteren öğrenciler için örnekleme üç aşamalı bir süreç olarak yürütülmüştür. Sürecin ilk aşamasında, Muş ilinde bir köy okulu ($n = 62$), sosyo-ekonomik açıdan yüksek düzeyde olan bir devlet okulu ($n = 104$) ve sosyo-ekonomik açıdan orta düzeyde bulunan bir devlet okulu ($n = 183$) seçilmiştir. Sosyo-ekonomik düzeylerin belirlenmesi için il bazında yayımlanmış herhangi bir resmi rapor ya da sınıflamaya ulaşılamamıştır. Bu nedenle, okulların sosyo-ekonomik düzeyleri, okul idaresi ve öğretmenlerle yapılan görüşmeler neticesinde belirlenmiştir. İkinci aşamada, veri toplanacak sınıflar yansız olarak seçilmiştir. Köy okulunda çoğu sınıf düzeyinde birer şube olduğu için bu işlem yapılamamıştır. Üçüncü aşamada, seçilen şubelerden en fazla 15 öğrenci yansız olarak seçilerek araştırmaya dahil edilmiştir.

Üstün zekâlı öğrencilerin ($n = 30$) araştırmaya dahil edilebilmesi için üç kriterlerden birisinin sağlanması beklenmiştir: (1) Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) öğrencisi olması. (2) Rehberlik ve Araştırma Merkezleri (RAM) tarafından uygulanmış bir zekâ testinden 130 ve üzerinde bir IQ puanı olması. (3) Gerekli sertifikaya sahip bir uzman tarafından uygulanmış, geçerlilik-güvenilirlik çalışmaları yapılmış bir zekâ testinden 130 ve üzerinde bir IQ puanı olması. Bu grupta yer alan öğrenciler için hariç tutma kriteri olarak üstün zekâ dışında herhangi bir özel gereksiniminin bulunmaması koşulu kullanılmıştır.

Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin ($n = 32$) araştırmaya dahil edilebilmesi için dahil etme kriteri olarak: (1) Hastanelerin çocuk ve ergen psikiyatri kliniklerinde tanılanmış olması ve (2) RAM tarafından yapılan değerlendirme sonucunda akademik beceriler için destek eğitime ihtiyacı olduğunun belirlenmiş olması kriterleri aranmıştır. Bu grupta yer alan öğrenciler için hariç tutma kriteri olarak öğrenme güçlüğüne eşlik eden dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu (DEHB) dışında herhangi bir eş tanısının olması kriterleri belirlenmiştir. Öğrenme güçlüğü tanısına DEHB yüksek oranda eşlik etmektedir (Carroll ve diğerleri, 2005). Türkiye’de Araz Altay ve Görker (2018) tarafından yürütülen çalışmada, iki tanının birlikte görülme oranı %82.3 olarak belirlenmiştir. Bu nedenle, öğrenme güçlüğü grubunda yer alan öğrenciler için DEHB dışında herhangi bir eş tanı hariç tutma kriteri olarak ele alınmıştır.

“İki kere farklılık” resmi bir tanı grubu olmadığı için bu grupta yer alan öğrenciler ($n = 14$) aşağıdaki ölçütlerle tespit edilmiştir. İki kere farklı öğrenciler grubu için (1) hastanelerin çocuk ve ergen psikiyatri kliniklerinde öğrenme güçlüğü’nün tanılanmış olması, (2) hastanelerin çocuk ve ergen psikiyatri kliniklerince, RAM tarafından ya da gerekli sertifikaya sahip bir uzman tarafından uygulanmış, geçerlilik-güvenilirlik çalışmaları yapılmış bir zekâ testinden 120 ve üzerinde bir puan almış olması ya da (3) BİLSEM öğrencisi olması kriteri aranmıştır. Hariç tutma kriteri olarak DEHB dışında herhangi bir eş tanısının olması kriteri kullanılmıştır. Bu grupta IQ puanı için üstün zekâlı öğrenciler grubundan farklı olarak 130 değil 120 sınırı belirlenmiştir. Çünkü iki kere farklı öğrencilerin total IQ puanları, güçlük

yaşadıkları alanlarının getirdiği dezavantajla birlikte üstün zekâlılardan daha düşük olabilmektedir (Atmaca ve Baloğlu, 2022). Alanyazında bu öğrenciler için 130 yerine 120 sınırının kullanılması önerilmektedir (Lovett ve Sparks, 2013). Ayrıca iki kere farklı öğrencilerin bir bölümü akademik başarı açısından tipik gelişen akranlarıyla benzer performans sergilemektedir (Reis ve diğerleri, 2014; Foley-Nicpon ve Kim, 2018). Dolayısıyla, RAM tarafından destek eğitime ihtiyacı olmadığı değerlendirilen bir öğrenci yine de iki kere farklı olabilmektedir. Bu nedenle, bu gruptaki öğrenciler için destek eğitime yönlendirilmiş olma şartı aranmamıştır. Üstün zekâlı ve iki kere farklı öğrenciler için kullanılan kriterden (130 ve 120 kesme puanı) kaynaklı bir yanlışlığın olup olmadığını belirlemek amacıyla iki kere farklı ve üstün zekâlı öğrencilerin sözel olmayan yetenek alanında farklılaşp farklılaşmadığı incelenmiştir. İki grup arasında istatistiksel olarak manidar farklılık bulunmadığı belirlenmiştir ($t_{(41.30)} = .42, p = .67$).

Araştırmanın örneklemini 425 ilkokul öğrencisi oluşturmuştur. Öğrencilerin 97'si pilot uygulamalarda, 328'i asıl uygulamalarda araştırmaya dahil edilmiştir. Örneklemin %54.12'si erkek ($n = 230$), %45.88'i kız ($n = 195$) öğrencilerdir. Örneklemin tanı gruplarına göre ve sınıf düzeylerine göre dağılımı Tablo 5'te yer almaktadır. Tüm örneklem içerisinde 100 1. sınıf öğrencisi, 98 2. sınıf öğrencisi, 104 3. sınıf öğrencisi ve 123 4. sınıf öğrencisi yer almıştır. Tipik gelişim gösteren öğrencilerin her sınıf düzeyinde benzer sayıda olmasına karşın özel gereksinimli öğrencilerin 3. ve 4. sınıflarda yoğunlaştığı görülmektedir.

Tablo 5

Tanı ve Sınıf Düzeylerine Göre Örneklem

	Tipik Gelişim	Öğrenme Güçlüğü	Üstün Zekâ	İki Kere Farklı	Toplam
1. Sınıf	92	4	3	1	100
2. Sınıf	85	6	7	-	98
3. Sınıf	80	12	6	6	104
4. Sınıf	92	10	14	7	123
Toplam	349	32	30	14	425

Web Tabanlı Bilişsel Değerlendirme Bataryasının (WEBİDEB) Geliştirilmesi

WEBİDEB, iki kere farklı öğrencileri belirleme amacını taşımaktadır. Bunu yapabilmek için hem üstün zekâ hem de öğrenme güçlüğü'nün tipik gelişimden ayırt edebilecek bir bataryanın geliştirilmesi hedeflenmiştir. Aşağıda sırasıyla kuramsal temel ve geliştirme süreci detaylandırılmıştır.

Kuramsal Temel ve Değerlendirme Alanları

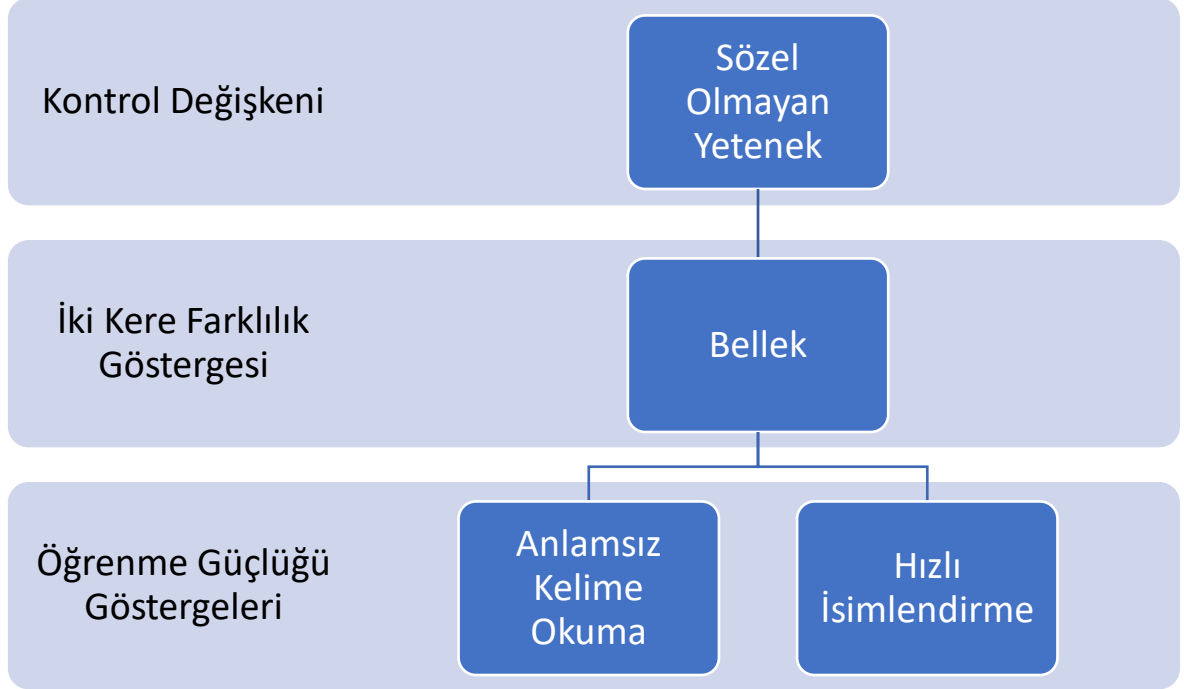
IQ ve başarı arasındaki farklılığı temel alan tutarsızlık modellerinin iki kere farklı öğrencileri belirlemede başarılı olmadığına ilişkin alanyazın bulgularından (Maddocks, 2018; Lovett & Sparks, 2012) yola çıkarak yeni bir tutarsızlık modeli geliştirilmesine karar verilmiştir. İki kere farklı öğrencilerin IQ testlerinin hangi alanlarında dezavantajlı olduğu ve hangi alanlarında dezavantajlı olmadığını belirlemek amacıyla bir ön çalışma yapılmıştır (bkz. Atmaca & Baloğlu, 2022). Buradan elde edilen sonuçlarla, sözel olmayan yetenek alanı ve bellek değişkenleri modele eklenmiştir. Öğrenme güçlüğü'nün (daha özel bir ifadeyle disleksi, okuma güçlüğü) temellerini açıklayan çifte yetersizlik hipotezinden (Wolf & Bowers, 1999; Torppa ve diğerleri, 2012) yararlanarak hızlı isimlendirme ve anlamsız kelime okuma alanları modele dahil edilmiştir. Özetle, bataryanın kuramsal temeli iki kere farklılığa ilişkin alanyazın bulguları ve çifte yetersizlik hipotezine dayanmaktadır.

Yukarıda açıklanan çerçeve doğrultusunda WEBİDEB, dört alanda değerlendirme yapılacak şekilde geliştirilmiştir. Bunlar sözel olmayan yetenek, bellek, hızlı isimlendirme ve anlamsız kelime okumadır. Sözel olmayan yetenek alanı kontrol değişkeni olarak ele alınmıştır. Çünkü iki kere farklı öğrencilerin dezavantaj yaşamadığı ve dolayısıyla gerçek bilişsel yeteneklerinin değerlendirilmesinde kullanılabilir bir alandır. Bellek değişkeni iki kere farklılık göstergesi olarak ele alınmıştır. Bu değişken iki kere farklı öğrencilerin üstün zekâlı akranlarından en yüksek etki büyüklüğüyle ayrıştığı alandır (bkz. Tablo 3). Öğrenme güçlüğü göstergeleri için hızlı isimlendirme ve anlamsız kelime okuma alanları seçilmiştir.

Bu alanların belirlenmesinde çifte yetersizlik hipotezinden faydalanılmıştır. Şekil 3'te bataryanın değerlendirme alanları özetlenmiştir.

Şekil 3

Bataryanın Değerlendirme Alanları



Görevlerin Geliştirilmesi

WEBİDEB'te değerlendirilecek alanları nasıl ölçüleceğini belirlemek amacıyla halihazırda kullanılan ölçme araçları ve ilgili alanyazın incelenmiştir. WEBİDEB'in sözel olmayan yetenek görevinde, benzer amaçla kullanılan geçerliliği-güvenilirliği kanıtlanmış Test of Nonverbal Intelligence-3 (TONI-3, Brown ve diğerleri, 1998) ve Raven Standart Progresif Matrisler testi (Raven ve diğerleri, 1998) gibi ölçme araçlarının yapısı dikkate alınarak matris sorusu biçimi tercih edilmiştir. WEBİDEB'in bellek değerlendirmesinde, belleğin değerlendirilmesi amacıyla birçok ölçme aracında uzun yıllardır kullanılmakta olan (Canivez & Watkins, 2016; Flanagan ve diğerleri, 2011) sayı dizileri görevi geliştirilmesine karar verilmiştir. Anlamsız kelime okumanın değerlendirilmesinde, Türkçenin kelime yapısına uygun bir kelime listesi oluşturulmuş, hızlı isimlendirme görevinde nesne ve rakam

isimlendirme görevleri alanyazın bulguları doğrultusunda geliştirilmiştir (Denckla & Cutting, 1999). Görevlere ilişkin detaylar veri toplama araçları bölümünde açıklanmıştır.

WEBİDEB, Python temelli ve açık kaynak kodlu PsychoPy (Peirce ve diğerleri, 2019) yazılımı kullanılarak geliştirilmiştir. Bilgisayar üzerinden uygulanan WEBİDEB'in yazılım geliştirme süreci tez yazarı tarafından yürütülmüştür. Birebir ve iki-üç kişilik küçük grup uygulamalarına uygun olarak geliştirilen WEBİDEB'in uygulaması 15-40 dakika sürmekte ve dört alanda değerlendirme yapmaktadır. Yazılım geliştirilirken, bir uzman testör eşliğinde uygulanacak olan WEBİDEB'in hem öğrenciler için hem de testörler için pratik olması gözetilmiştir. Bu nedenle, görevlerdeki puanlama ve kayıt işlemlerinin otomatik olarak yapılarak hem testör kaynakları hataları hem de testörün süreçteki iş yükünü azaltmak hedeflenmiştir.

WEBİDEB'in yazılım süreçleri tamamlandıktan sonra, kapsam geçerliliğini belirlemek amacıyla uzman görüşüne başvurulmuştur. Özel eğitim alanından iki profesör, bir doçent, üç araştırma görevlisine ek olarak eğitimde ölçme ve değerlendirme alanından iki doçentten WEBİDEB görevlerine dönüt alınmıştır. Ayrıca, farklı ölçme araçlarını uygulama deneyimi bulunan ve sahada çalışan üç rehberlik uzmanı ile iki özel eğitim öğretmeni WEBİDEB'e dönüt sağlamıştır. Alınan dönütlerle gerekli şekilsel ve yazılımsal düzenlemeler yapılarak bataryaya son hali verilmiştir. Kullanıma hazır hale geldikten sonra ön deneme, pilot ve asıl uygulamalarla WEBİDEB öğrencilere uygulanmıştır. Aşağıda detayları aktarılan bu veri toplama sürecinde ihtiyaçlar doğrultusunda yazılımsal düzenlemeler sürekli olarak yapılmıştır.

Veri toplama süreci sonrasında, makine öğrenmesi algoritmaları eğitim ve test sürecine geçilmiştir. WEBİDEB puanlarıyla öğrencileri tanı gruplarına sınıflamak amacıyla denetimli makine öğrenmesi tekniklerinden Sınıflama ve Regresyon Ağaçları (Classification and Regression Trees) algoritması kullanılmıştır (bkz. istatistiksel analizler). Geçerlilik ve güvenilirlik analizlerinden elde edilen bulgular doğrultusunda WEBİDEB görevlerinde gerekli değişiklikler yapılarak geliştirme süreci tamamlanmıştır.

Veri Toplama Süreci

Ön Deneme Uygulaması

WEBİDEB'in pilot uygulamaya hazır olup olmadığını belirlemek amacıyla kolay ulaşılabilir örnekleme ile belirlenen 22 öğrenciyle ön deneme uygulaması yapılmıştır. Ayrıca WEBİDEB'e bilgisayara aşinalığı bulunmayan öğrenciler için bir hazırbulunuşluk görevi eklenmesi gerekip gerekmediğini belirlemek amaçlanmıştır. Bu nedenle, ön deneme uygulamalarına dezavantajlı öğrencilerle başlanmıştır. Bir köy okulundan, sosyo-ekonomik açıdan dezavantajlı 10 öğrenci seçilmiştir. Öğrencilerin belirlenebilmesi için okul idaresi, sınıf öğretmenleri ve öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Evinde bilgisayarı olmayan 10 öğrenci seçilerek WEBİDEB uygulanmıştır. Uygulamalar sırasında bilgisayar üzerinden yapılan uygulamaya ilişkin yönergelerin anlaşılabilirliği izlenmiştir. Öğrencilerin WEBİDEB yönergelerini kolaylıkla takip edebildikleri araştırmacı tarafından gözlenmiştir. Ardından il merkezinde bulunan bir okuldan 12 öğrenciye uygulama yapılmıştır. Bu öğrencilerin de yönergeleri anlama ve uygulamada herhangi bir sorun yaşamadığı belirlenmiştir. Bu nedenle, hazırbulunuşluk görevine ihtiyaç olmadığına, yönergeler için revizyon gerekmediğine ve pilot uygulamalara geçilmesine araştırmacı tarafından karar verilmiştir.

Pilot Uygulama

Pilot uygulamalar, araştırmacı tarafından 2023 Kasım – Aralık ayları içerisinde 97 öğrenciyle yürütülmüştür. Öğrencilerin beş tanesi üstün zekâlı, dokuz tanesi öğrenme güçlüğü tanılıdır. Tipik gelişim gösteren 81 öğrenci Muş ilinde eğitimlerine devam eden ilkokul öğrencileridir. Bu öğrencilerin 36 tanesi sosyo-ekonomik açıdan dezavantajlı bir köy okulundan yansız olarak seçilmiştir. 45 öğrenci il merkezinde yer alan bir okuldan yansız atamayla seçilmiştir. Uygulamalar, okul idaresinin uygun gördüğü zaman dilimlerinde yapılmıştır. WEBİDEB'in uygulandığı ortamların sessiz ve dikkat dağıtıcı uyaranlardan uzak olmasına dikkat edilmiştir. Uygulamalar sırasında, öğrencinin bilgisayar ekranını rahat görebildiği ve klavyeye rahatça uzanabildiği koşullar araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Pilot uygulamalar sırasında WEBİDEB uygulaması için gereken sürenin ortalama 32 dakika (minimum = 18, maksimum = 42) olduğu belirlenmiştir. Pilot uygulama sırasında sözel olmayan yetenek görevinin 36 sorusunun tamamı öğrencilere sunulmuş ve bu görevin kesme noktasının belirlenmesi amaçlanmıştır. Verilerin incelenmesi sonucunda öğrencilerin %92.78'inin ($n = 90$) üst üste altı hata yaptıktan sonra doğru yanıtladığı bir soru bulunmadığı görülmüştür. Bu nedenle, ilgili görevin üst üste altı hata yapıldığında sonlanacağı şekilde yazılımsal düzenlemeler yapılmıştır. Ayrıca pilot uygulamalar sırasında bazı maddelerin sistem tarafından yanlış puanlandığı tespit edilmiş ve gerekli yazılımsal düzenlemeler araştırmacı tarafından yapılarak ilgili hatalar giderilmiştir. Yapılan ilk analizlerle birlikte WEBİDEB'in asıl uygulamalar için hazır olduğuna karar verilmiştir.

Asıl Uygulama

Asıl uygulamalar Ocak 2024 – Mart 2024 tarihleri arasında 328 öğrenciyle yürütülmüştür. Pilot uygulamalar sırasında uygulanan prosedür asıl uygulamalar sırasında aynen takip edilmiştir. Sözel olmayan yetenek görevine kesme noktasının eklenmesiyle birlikte uygulama sürecinin ortalama 27 dakika (minimum = 15, maksimum = 36) sürdüğü belirlenmiştir. Asıl uygulamalar sırasında bir grup öğrenciye ($n = 18 - 20$) ölçüt geçerliliği analizlerinde kullanılacak ölçme araçları da farklı oturumlarda uygulanmıştır. Ayrıca bir grup öğrenciye ($n = 23$) test-tekrar test güvenilirliği analizlerinde kullanılmak üzere WEBİDEB iki kez uygulanmıştır. Birinci ve ikinci uygulama arasında 11-12 haftalık süre bırakılmıştır. Test-tekrar test ve ölçüt geçerliliği uygulamaları için gerekli olan örneklemin belirlenebilmesi için güç analizine başvurulmuştur.

Asıl uygulamalar sırasında verilerin %26.52'si ($n = 87$) araştırmacı tarafından gerekli eğitim verildiği dört testör tarafından toplanmıştır. Testörlerin üç tanesi farklı üniversitelerin rehberlik ve psikolojik danışmanlık bölümlerinden mezundur. Bir testör özel eğitim öğretmenliği bölümü mezundur. Veri toplama süreci öncesinde araştırmacı testörlere WEBİDEB'in uygulama yönergelerini içeren bir eğitim vermiştir. Ardından testörler

araştırmacı denetiminde deneme uygulamaları yapmıştır. Gerekli dönütlerle birlikte veri toplama sürecine geçilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Bu bölümde, araştırma kapsamında geliştirilen WEBİDEB görevleri açıklanmıştır. Ayrıca ölçüt geçerliliği kapsamında kullanılan diğer ölçme araçlarına ait bilgiler yer almaktadır.

WEBİDEB

Sözel Olmayan Yetenek Görevi. WEBİDEB'in sözel olmayan yetenek görevi, öğrencilerin sözel olmayan problemleri çözmeye ve soyut akıl yürütme becerilerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Benzer amaçla kullanılan geçerliliği, güvenilirliği kanıtlanmış Test of Nonverbal Intelligence-3 (TONI-3, Brown ve diğerleri, 1998) ve Raven Standart Progresif Matrisler testi (Raven ve diğerleri, 1998) gibi ölçme araçlarının yapısı dikkate alınarak, sözel olmayan yetenek alanını değerlendirmek amacıyla kolaydan zora doğru sıralanmış 36 matris sorusu kullanılmıştır. Taban ve tavan etkilerini azaltmak amacıyla görevin çok kolay ve çok zor sorular içermesine dikkat edilmiştir. Öğrencilerin her bir matriste verilen örüntü kuralını keşfedip bir sonraki aşamaya örüntüyü devam ettirmesi ya da eksik parçayı tamamlaması beklenmektedir.

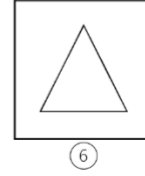
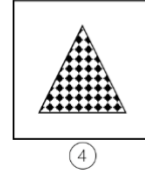
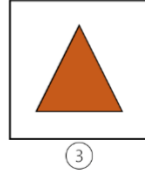
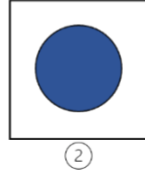
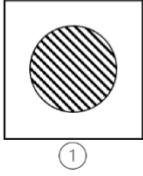
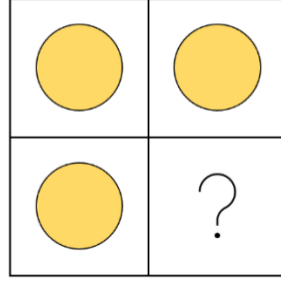
WEBİDEB'in ilk görevi olan Sözel Olmayan Yetenek Görevi'nde öğrenciler cevaplarını klavyede yer alan tuşlara basarak vermektedir. Öğrencilerin uygulama sürecini ve yönergeleri öğrenebilmesi amacıyla görev öncesinde üç deneme sorusu kullanılmaktadır. Deneme sorularında özellikle zayıf çeldiriciler kullanılmasına dikkat edilmiştir. Bu şekilde öğrencilerin yanıtı bulmak için bilişsel bir efor sarf etmelerinden ziyade görevin uygulanış şeklini anlamaları hedeflenmiştir (bkz. Şekil 4). Uygulayıcı, öğrencinin yönergeyi anladığını teyit ettikten sonra öğrenci tüm yanıtları kendi başına vermektedir. Görev, peş peşe altı hatadan sonra otomatik olarak sonlandırılmaktadır. Öğrencinin yanıtları ve verilen yanıtların doğru-yanlış şeklinde puanlaması yazılım tarafından anlık

olarak kaydedilmektedir. Şekil 4'te sözel olmayan yetenek görevi örnek deneme sorusu sunulmuştur.

Şekil 4

Sözel Olmayan Yetenek Görevi Örnek Deneme Sorusu

Deneme-1



Bellek Görevi. Öğrencilerin kısa süreli bellek ve çalışma belleği bilişsel alanlarını değerlendirmek amacıyla sayı dizileri görevi geliştirilmiştir. Sayı dizileri, belleğin değerlendirilmesi amacıyla birçok ölçme aracında uzun yıllardır kullanılmaktadır (Canivez & Watkins, 2016; Flanagan ve diğerleri, 2011). WEBİDEB'te kullanılan sayı dizileri görevi iki aşama şeklinde geliştirilmiştir. Birinci aşamada, öğrencilere ekranda 1000 milisaniye (ms) aralıklarla rakamlar gösterilmiştir. Rakamlar, beyaz arka plan üzerinde siyah renkte ve ekranın ortasında gösterilmektedir. Öğrencilerin, ekranda gösterilen rakamları aklında tutup gösterim bittikten sonra klavyedeki rakamları kullanarak tuşlaması istenmektedir. İkinci aşamada, öğrencilerin 1000 ms aralıklara gösterilen rakamları gördükleri sıranın tersi olacak şekilde tuşlamaları istenmektedir. Her iki aşama öncesinde, öğrencilerin yönergeleri ve uygulama sürecini anlaması amacıyla üç deneme uygulaması yapılmaktadır. Uygulayıcı, öğrencinin yönergeyi anladığını teyit ettikten sonra öğrenci tüm yanıtları kendi başına vermektedir. Görevin iki aşaması da peş peşe iki hata yapıldıktan sonra otomatik olarak

sonlandırılmaktadır. Öğrenci peş peşe iki hata yapmadığı sürece her iki denemede diziye bir rakam ilave edilerek görev devam etmektedir. Böylece görevin tavan etkisinin ortadan kaldırılması amaçlanmıştır. Taban etkisinin azaltılması amacıyla iki aşamada da diziler iki sayı sunularak başlatılmaktadır. Öğrencinin yanıtları ve verilen yanıtların doğru-yanlış şeklinde puanlaması yazılım tarafından anlık olarak kaydedilmektedir. Bellek Görevi'ne ilişkin ekran görüntüleri Şekil 5'te sunulmuştur.

Şekil 5

Bellek Görevi Ekran Görüntüleri



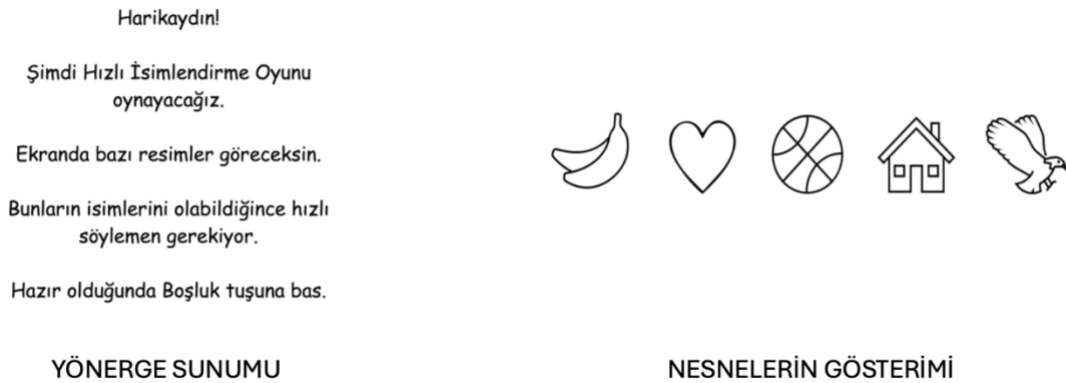
Anlamsız Kelime Okuma Görevi. Öğrencilerin anlamsız kelime okuma becerisini değerlendirmek amacıyla 48 kelimedenden oluşan bir liste geliştirilmiştir. Liste, tek heceli ve üç sesli anlamsız kelimelerden başlayıp altı heceli ve 14 sesli kelimelere kadar sıralanmıştır. Kelimeler, Türkçe kelime-ek yapısı dikkate alınarak ve büyük ünlü uyumuna uygun olacak şekilde geliştirilmiştir. Bu görev sırasında öğrenciden, ekranda sırayla beliren kelimeleri sesli bir şekilde okuması istenmektedir. Öğrenci kelimeyi doğru şekilde okuduğunda uygulayıcı sağ ok tuşuna, yanlış şekilde okuduğunda sol ok tuşuna basmaktadır. Daha sonra listede yer alan sıradaki kelime ekranda belirir. Görev öncesinde, bir ve iki heceli beş anlamsız kelimedenden oluşan deneme listesi öğrenciye uygulanmaktadır. Böylece, öğrencinin yapılacak olan uygulamayı ve yönergeyi anlaması sağlanmaktadır. Görev, 60 saniye dolduğunda otomatik olarak tamamlanmakta ve uygulayıcının yaptığı tuşlamalar doğru-yanlış şeklinde puana dönüştürülerek kaydedilmektedir.

İsmlendirme Hızı Görevi. Öğrencilerin ismlendirme hızlarını değerlendirmek amacıyla nesne ve rakam ismlendirme görevleri geliştirilmiştir. Nesne ismlendirme

görevinde kullanılacak resimlerin belirlenmesinde Türkçe Kelime Sıklığı Sözlüğü (Aksan ve diğerleri, 2017) dikkate alınarak “muz”, “kalp”, “top”, “ev” ve “kuş” resimleri kullanılmıştır. Rakam isimlendirme görevinde ise “5”, “9”, “4”, “3” ve “1” rakamları kullanılmıştır. Görev uygulanırken, resimler ve rakamlar beyaz arka plan üzerinde 50 adet, beş satırda rastgele sırayla konumlandırılmıştır. Uygulama öncesinde bu nesne ve rakamlar ekranda öğrenciye gösterilmiş ve doğru bir şekilde isimlendirip isimlendiremedikleri teyit edilmiştir. Yönerge öğrenciye açıklandıktan sonra uygulayıcı görevi başlatmaktadır. Bu görev sırasında öğrenci ekrandaki nesne ve rakamları isimlendirmekte, uygulayıcı ilgili tuşa basarak görevi başlatıp bitirmektedir. Daha sonra yapılan hata sayısı uygulayıcı tarafından sisteme kaydedilmektedir. Öğrencinin görevi tamamlama süresi, uygulayıcının tuşa basıp görevi başlattıktan sonra tekrar bastığı ana kadar geçen süre olarak sisteme otomatik olarak kaydedilmektedir. Şekil 6’da İsimlendirme Hızı Görevi’ne ilişkin ekran görüntüleri yer almaktadır.

Şekil 6

İsimlendirme Hızı Görevi Ekran Görüntüleri



Test of Nonverbal Intelligence – 3 (TONI-3)

TONI-3 sözel olmayan zekâ testi, Brown ve diğerleri (1997) tarafından, 6-89 yaşları arasındaki bireylerin genel zihinsel yeteneğini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Paralel iki formu bulunan TONI-3’ün Türkiye örnekleme standardizasyon ve norm çalışmaları Korkmaz ve diğerleri (2018) tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar, 6-11 yaşları

arasındaki çocuklarla ($n = 631$) yürüttükleri çalışmada, TONI-3'ün genel bilişsel kapasiteyi değerlendirmede kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu araştırma kapsamında TONI-3'ün A Formu kullanılmıştır. İlgili form için KR-20 iç tutarlılık katsayısının .86-.95 arasında olduğu belirlenmiştir. Bir aylık arayla yapılan iki uygulama sonucunda, test-tekrar test güvenilirlik katsayısı .65 (A Formu için) olarak hesaplanmıştır. TONI-3 A Formundan elde edilen puanlarla Raven Standart Progresif Matrisler testinden elde edilen puanlar arasında .79, WISC-R'ın (Wechsler Intelligence Scale for Children – Revised) farklı alt testleri arasında .28-.47 aralığında manidar ilişkiler olduğu belirlenmiştir (Korkmaz ve diğerleri, 2018). Ayrıca TONI-3'ün üstün zekâlı çocuklar örneğinde de geçerli – güvenilir olarak kullanılabileceği raporlanmıştır (Bildiren & Korkmaz, 2018).

Çalışma Belleği Ölçeği

Çalışma Belleği Ölçeği, Ergül ve diğerleri (2018) tarafından, 5-10 yaş grubu çocuklarının çalışma belleğini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Dokuz alt ölçekle dört boyutu değerlendiren bu ölçeğin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları 1494 çocukla yürütülmüştür. Ölçeğin kapsam geçerliliği, yapı geçerliliği, madde ayırt ediciliği ve ölçüt geçerliliği incelenmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda ölçeğin 5-10 yaş grubu çocukların çalışma belleğini değerlendirmede kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma Belleği Ölçeği, WEBİDEB'in ölçüt geçerliliğini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Bu amaçla, Rakam Hatırlama ve Geriye Rakam Hatırlama alt ölçekleri kullanılmıştır. Rakam Hatırlama alt ölçeğine ilişkin hesaplanan Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısının .74 ile .81 arasında olduğu belirlenmiştir. Geriye Rakam Hatırlama alt ölçeği için bu değerler .66 ile .80 aralığındadır. Örneklem içerisinden 120 öğrenciye iki hafta arayla yapılan uygulama sonrasında hesaplanan test-tekrar test güvenilirliği, Rakam Hatırlama alt ölçeği için .75, Geriye Rakam Hatırlama alt ölçeği için .59 olarak belirlenmiştir (Ergül ve diğerleri, 2018).

Hızlı İsimlendirme Testi

Ergül ve Demir (2022) tarafından geliştirilmiş olan Hızlı İsimlendirme Testi renk, nesne, rakam ve harf isimlendirmeye yönelik dört alt testten oluşmaktadır. Bu araçta anasınıfından dördüncü sınıfa kadar olan öğrencilerin (60-125 ay) hızlı isimlendirme becerileri değerlendirilebilmektedir. Testin geçerlilik ve güvenilirliğine ilişkin çalışma, 860 çocukla yürütülmüştür. Kapsam geçerliliği, yapı geçerliliği, ayırıcılık geçerliliği ve test-tekrar test güvenilirliği incelenmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda testin geçerli ve güvenilir bir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırma kapsamında Hızlı İsimlendirme Testi'nin nesne ve rakam isimlendirme alt testleri kullanılmıştır. İki hafta aralıklarla yapılan test-tekrar test uygulaması sonucunda hesaplanan güvenilirlik katsayılarının Nesne İsimlendirme alt testi için .91, Rakam İsimlendirme alt testi için .83 düzeyinde olduğu belirlenmiştir (Ergül & Demir, 2022).

Özgül Öğrenme Bozukluğu Klinik Gözlem Bataryası (ÖÖB-KG)

ÖÖG-KG, öğrenme güçlüğü olan çocuklarda okuma, yazma, matematik akademik becerilerini değerlendiren ve bir dizi nöropsikolojik ölçümlerden oluşmaktadır (Karakaş ve diğerleri, 2017). Bu araştırma kapsamında ölçüt geçerliliği hesaplamaları için örneklemin okuma hızını belirlemek amacıyla ÖÖG-KG'nin okuma alt testi kullanılmıştır. Bataryanın okuma alt testinde sınıf düzeylerine göre üç farklı metin yer almaktadır. Bu çalışmada, "Baloncu Amca" isimli metin kullanılmıştır. İlgili metinde 123 kelime yer almaktadır. Öğrencilerin okuma hızını belirlemek amacıyla, 60 saniye içerisinde doğru okunan kelime sayısı hesaplanmıştır. ÖÖG-KG içerisinde yer alan okuma metinlerinin SOBAT'tan (Sesli Okuma ve Okuduğunu Anlama Testi, Erden ve Çelik, 2019) alındığı ifade edilmektedir (Karakaş ve diğerleri, 2017).

Verilerin Analizi

Verilerin analizi R programında yapılmıştır (R Core Team, 2023). Veri analizine başlamadan önce Tabachnick ve Fidel'in (2013/2020) yönergeleri doğrultusunda kayıp

veriler, aykırı değerler, normallik ve kullanılan istatistiksel tekniklerin varsayımları incelenmiştir. Aşağıda kullanılan istatistiksel tekniklere ilişkin detaylar sıralanmıştır.

Güvenilirlik Analizleri

WEBİDEB'in madde analizleri Klasik Test Kuramı çerçevesinde **CTT** (Wilse, 2018) ve **psych** (Revelle, 2023) paketleri kullanılarak yapılmıştır. Sözel olmayan yetenek, bellek ve anlamsız kelime okuma görevlerindeki maddelerin doğru yanıtlanma oranları doğrultusunda madde güçlük indeksleri hesaplanmıştır. Madde ayırt edicilik indeksi için her bir maddenin diğer maddelerin toplam puanı ile korelasyonu hesaplanmıştır. İsimlendirme hızı görevinde hız ölçümü yapıldığı ve diğer görevden farklı olarak doğru-yanlış şeklinde sınıflanmadığı için bu görev madde analizleri dışında bırakılmıştır.

WEBİDEB'in iç tutarlılık güvenilirliğini incelemek için Cronbach Alfa (α) ve McDonald Omega (ω) katsayıları hesaplanmıştır. Bu analizlerde **psych** (Revelle, 2023) paketi kullanılmıştır. WEBİDEB'in test-tekrar test güvenilirliğini belirlemek amacıyla 23 öğrenciye 11-12 hafta arayla iki kere WEBİDEB uygulanmıştır. Öğrencilerin iki uygulamada sözel olmayan yetenek, bellek, anlamsız kelime okuma ve isimlendirme hızı görevlerinden elde ettiği puanlar arasındaki ilişki Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı ile incelenmiştir. Test-tekrar test uygulaması için gerekli örneklem büyüklüğünün belirlenebilmesi için güç analizine başvurulmuştur. Bu analiz için **pwr** (Champely, 2020) paketi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, .60 düzeyinde manidar korelasyon katsayısını .80 güç düzeyinde belirleyebilmek için gerekli örneklem büyüklüğünün 15.06 olduğunu göstermiştir ($\alpha = .05$, $\beta = .80$).

Geçerlilik Analizleri

WEBİDEB'in yapı geçerliliğini belirlemek amacıyla görevler arasındaki ilişkilerin manidarlığı incelenmiş ve hiyerarşik doğrulayıcı faktör analizi tekniği kullanılmıştır. Hiyerarşik doğrulayıcı faktör analizinde **lavaan** (Rosseel, 2012) paketi kullanılmıştır. Analizlerde polikorik korelasyon matrisiyle Diyagonal Ağırlıklandırılmış En Küçük Kareler

(Diagonally Weighted Least Squares [DWLS]) kestirim tekniği kullanılmıştır. Çünkü sözel olmayan yetenek, bellek ve anlamsız kelime okuma görevlerindeki maddeler 1 ya da 0 Şeklinde kodlanmaktadır. Sürekli olmayan değişkenlerde DWLS tekniği daha başarılı sonuçlar üretmektedir (Li, 2016). Model uyumu değerlendirmesi için χ^2/sd , RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation), CFI (Comperative Fit Index) ve TLI (Tucker-Lewis Index) parametreleri incelenmiştir. Mkemmell uyum parametre kriteri olarak $\chi^2/sd < 2$, RMSEA $< .05$, CFI $> .95$ ve TLI $> .95$ kriterleri kullanılmıştır (Bentler & Bonet, 1980; Browne ve Cudeck, 1993; Hu & Bentler, 1999; Kline, 2023).

WEBİDEB'te yer alan görevlerin ölçüt geçerliliği iki Şekilde incelenmiştir. İlk olarak, örneklem içerisinden bir grup öğrenciye TONI-3, alışma Belleği leği, Hızlı İsimlendirme Testi ve B-KG'de yer alan okuma metni uygulanmıştır. Yukarıda detayları açıklanan g analizi doğrultusunda en az 16 öğrenciye bu lme araçlarının uygulanmasına karar verilmiştir. TONI-3 testi 20 öğrenciye, alışma Belleği leği ve Hızlı İsimlendirme Testi 19 öğrenciye, B-KG okuma metni 18 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulamalardan elde edilen puanlar ile WEBİDEB görevleri arasındaki ilişkiler Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı ile incelenmiştir. Ayrıca, WEBİDEB görevlerinin ölçüt geçerliliği için elde edilen puanların öğrencilerin tanı gruplarına göre farklılaşma düzeyleri tek yönlü ANOVA tekniğiyle incelenmiştir. Post-hoc analizlerinde TukeyHSD testi kullanılmıştır. ANOVA için etki büyüklüğü olarak η^2 parametresi **effectsize** (Ben-Shachar ve diğerleri, 2020) paketi kullanılarak hesaplanmıştır. Post-hoc analizler için etki büyüklüğü olarak Cohen *d* parametresi **emmeans** (Lenth, 2023) paketi kullanılarak hesaplanmıştır. ANOVA ve korelasyon analizleri için **stats** (R Core Team, 2023) paketi kullanılmıştır.

WEBİDEB'in gelişimsel geçerliliğini belirlemek için görevlerden elde edilen puanları ile sınıf düzeyleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Bu analizler için Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı kullanılmıştır.

Makine ğrenmesi Algoritmaları

WEBİDEB puanlarıyla öğrencileri tanı gruplarına sınıflamak amacıyla denetimli makine öğrenmesi tekniklerinden Sınıflama ve Regresyon Ağaçları algoritması kullanılmıştır. Karar ağaçları olarak da bilinen bu teknik, veri setindeki desenleri ve ilişkileri belirlemek ve tahminler yapmak için ağaç yapısını kullanmaktadır. Kolay anlaşılabilirliğinin yanında parametrik olmaması, sınıflama ve regresyon problemlerinde kullanılabilmesi güçlü yanlarıdır (Loh, 2011; Vayssières ve diğerleri, 2000).

Algoritmanın eğitimi, veri setinin %70'i kullanılarak yapılmış; kalan %30'luk veri seti test verisi olarak ayrılmıştır (Liu & Cocea, 2017). Algoritmanın eğitimi tamamlandıktan sonra çapraz doğrulama hata oranı (cross-validation error) ve karmaşıklık parametresi (complexity parameter) üzerinden budama işleminin gerekip gerekmediği incelenmiştir. Eğitilen algoritmanın performansı, gözlenen ve kestirilen sınıflamalar karşılaştırılarak belirlenmiştir. Bu aşamada, doğruluk (accuracy), hassasiyet (sensitivity), özgüllük (specificity) ve dengelenmiş doğruluk (balanced accuracy) parametreleri hesaplanmıştır. Analizler **rpart** (Therneau & Atkinson, 2022) ve **caret** (Kuhn, 2008) paketleri kullanılarak yapılmıştır.

Hassaslık Analizleri

Yapılan incelemelerde bazı analizler için parametrik istatistiksel tekniklerin varsayımlarının tam olarak karşılanamadığı belirlenmiştir. Bu nedenle, kullanılan parametrik istatistiksel tekniklerin bulguları parametrik olmayan tekniklerle doğrulanmıştır. Korelasyon analizleri, Spearman sıralama korelasyon katsayısı hesaplanarak; ANOVA bulguları Kruskal-Wallis testi kullanılarak tekrarlanmıştır. Bu analizler için **stats** (R Core Team, 2023) paketi kullanılmıştır.

Bölüm 4

Bulgular, Yorumlar ve Tartışma

WEBİDEB'in Güvenilirliğine İlişkin Bulgular

Madde Analizi Bulguları

Sözel Olmayan Yetenek Görevi'ne ilişkin madde analizi bulguları incelendiğinde, madde güçlüklerinin .95 ile .05 arasında değiştiği görülmüştür. Madde güçlük indeksleri ortalaması .41 (ss = .28) olarak hesaplanmıştır. 36 madde içerisinde çok kolay olarak geliştirilen maddelerin bazılarının (S1, S2, S4, S5) madde ayırt edicilik indekslerinin düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir (< .30). Ancak, hiçbir maddenin ayırt ediciliği negatif yönlü olmadığı için görevin taban etkisinden arındırılması adına bu maddelerin atılmamasına karar verilmiştir. Göreve ilişkin maddenin madde analizi bulguları Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6

Sözel Olmayan Yetenek Görevi Madde Analizi Bulguları

Madde – Güçlük İndeksi / Ayırt Edicilik İndeksi		
S1 - 0.95 / 0.24	S13 - 0.38 / 0.65	S25 - 0.29 / 0.59
S2 - 0.94 / 0.19	S14 - 0.37 / 0.54	S26 - 0.35 / 0.70
S3 - 0.89 / 0.31	S15 - 0.40 / 0.57	S27 - 0.28 / 0.59
S4 - 0.90 / 0.26	S16 - 0.62 / 0.69	S28 - 0.36 / 0.67
S5 - 0.87 / 0.24	S17 - 0.64 / 0.67	S29 - 0.08 / 0.46
S6 - 0.80 / 0.48	S18 - 0.30 / 0.58	S30 - 0.13 / 0.44
S7 - 0.44 / 0.60	S19 - 0.20 / 0.50	S31 - 0.06 / 0.39
S8 - 0.49 / 0.56	S20 - 0.31 / 0.50	S32 - 0.10 / 0.35
S9 - 0.53 / 0.53	S21 - 0.28 / 0.52	S33 - 0.09 / 0.39
S10 - 0.44 / 0.57	S22 - 0.30 / 0.53	S34 - 0.05 / 0.27
S11 - 0.72 / 0.62	S23 - 0.15 / 0.50	S35 - 0.07 / 0.31
S12 - 0.52 / 0.55	S24 - 0.23 / 0.55	S36 - 0.05 / 0.33

Bellek Görevi'ne ilişkin madde analizi bulguları incelendiğinde, düz sayı dizileri için örneklemin ulaştığı maksimum birim sayısının yedi olduğu görülmüştür. Ters sayı dizilerinde öğrenciler en fazla altı sayıyı doğru hatırlayabilmiştir. Bellek görevinde, madde ayırt edicilik indeksleri negatif yönlü olmadığı sürece maddelerin atılmamasına karar verilmiştir. Bu nedenle, 22 madde ile yapılan nihai analizler sonucunda bellek görevi için madde güçlüklerinin .96 ile .01 arasında değiştiği görülmüştür. Madde güçlük indeksleri ortalaması .41 (ss = .36) olarak hesaplanmıştır. Göreve ilişkin madde analizi bulguları Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 7

Bellek Görevi Madde Analizi Bulguları

Madde – Güçlük İndeksi / Ayırt Edicilik İndeksi	
D2.1 - 0.96 / 0.27	T2.1 - 0.91 / 0.37
D2.2 - 0.96 / 0.16	T2.2 - 0.84 / 0.41
D3.1 - 0.87 / 0.38	T3.1 - 0.59 / 0.52
D3.2 - 0.79 / 0.44	T3.2 - 0.58 / 0.54
D4.1 - 0.58 / 0.51	T4.1 - 0.27 / 0.59
D4.2 - 0.57 / 0.50	T4.2 - 0.28 / 0.56
D5.1 - 0.23 / 0.47	T5.1 - 0.12 / 0.48
D5.2 - 0.31 / 0.53	T5.2 - 0.07 / 0.43
D6.1 - 0.08 / 0.38	T6.1 - 0.02 / 0.25
D6.2 - 0.04 / 0.33	T6.2 - 0.01 / 0.21
D7.1 - 0.01 / 0.15	
D7.2 - 0.02 / 0.23	

Not. n = 425

Anlamsız Kelime Okuma Görevi'ne ilişkin madde analizi bulguları incelendiğinde, hazırlanan 48 madde içerisinde 39. maddeden sonrasına ulaşabilen öğrencinin olmadığı görülmüştür. Bu nedenle 40. madde ve sonrası analiz dışında bırakılmıştır. Geriye kalan maddeler içerisinde hiçbir maddenin ayırt edicilik indeksi negatif yönlü olmadığı için başka

madde atılmamıştır. 39 madde ile yapılan nihai analizler sonucunda anlamsız kelime okuma görevi için madde güçlüklerinin .96 ile .002 arasında değiştiği görülmüştür. Madde güçlük indeksleri ortalaması .53 (ss = .33) olarak hesaplanmıştır. Göreve ilişkin madde analizi bulguları Tablo 8'de yer almaktadır.

Tablo 8

Anlamsız Kelime Okuma Görevi Madde Analizi Bulguları

Madde – Güçlük İndeksi / Ayırt Edicilik İndeksi		
K1 - 0.94 / 0.42	K14 - 0.76 / 0.48	K27 - 0.34 / 0.59
K2 - 0.96 / 0.36	K15 - 0.82 / 0.51	K28 - 0.31 / 0.58
K3 - 0.96 / 0.4	K16 - 0.77 / 0.52	K29 - 0.25 / 0.55
K4 - 0.94 / 0.29	K17 - 0.75 / 0.57	K30 - 0.2 / 0.52
K5 - 0.7 / 0.21	K18 - 0.74 / 0.53	K31 - 0.13 / 0.41
K6 - 0.9 / 0.38	K19 - 0.72 / 0.54	K32 - 0.1 / 0.4
K7 - 0.94 / 0.41	K20 - 0.69 / 0.61	K33 - 0.08 / 0.37
K8 - 0.71 / 0.27	K21 - 0.57 / 0.47	K34 - 0.06 / 0.33
K9 - 0.88 / 0.42	K22 - 0.5 / 0.51	K35 - 0.03 / 0.22
K10 - 0.83 / 0.44	K23 - 0.59 / 0.63	K36 - 0.01 / 0.16
K11 - 0.86 / 0.5	K24 - 0.47 / 0.64	K37 - 0.01 / 0.15
K12 - 0.71 / 0.43	K25 - 0.42 / 0.6	K38 - 0.01 / 0.13
K13 - 0.77 / 0.37	K26 - 0.44 / 0.62	K39 - 0.002 / 0.04

Not. $n = 425$

İç Tutarlılık Güvenilirliği Bulguları

WEBİDEB'in Sözel Olmayan Yetenek, Bellek ve Anlamsız Kelime Okuma görevlerinden elde edilen puanlara ilişkin yapılan analizler sonucunda, bataryanın tümü için yüksek düzeyde iç tutarlılık güvenilirliği katsayıları elde edilmiştir. Cronbach α katsayısı .95 ve McDonald ω katsayısı .95 olarak hesaplanmıştır. Görevlerin iç tutarlılık katsayılarının medyanı $\alpha = .91$, $\omega = .92$ olarak hesaplanmıştır. Sözel olmayan yetenek görevi için α katsayısı .93, ω katsayısı .93 olarak hesaplanmıştır. Bellek görevi için α katsayısı .84, ω

katsayısı .85 olarak hesaplanmıştır. Anlamsız kelime okuma görevi için α katsayısı .91, ω katsayısı .92 olarak hesaplanmıştır. Tablo 9'da görevlere ilişkin α ve ω katsayıları yer almaktadır.

Tablo 9

İç Tutarlılık Katsayıları

	Cronbach α	McDonald ω
Sözel Olmayan Yetenek	.93	.93
Bellek	.84	.85
Anlamsız Kelime Okuma	.91	.92
Tüm Batarya	.95	.95

Not. $n = 425$

Test-Tekrar Test Güvenilirliği

WEBİDEB'in test-tekrar test güvenilirliğini test etmek amacıyla 11-12 hafta arayla 23 öğrenciye WEBİDEB iki kere uygulanmıştır. İki uygulamada elde edilen verilerin normal dağılım varsayımını karşılama durumları incelenmiş ve dört görevin iki kez uygulanmasından oluşan toplam sekiz veri setinin hiçbirinin normal dağılımdan manidar şekilde farklılaşmadığı belirlenmiştir ($p > .05$). Bu nedenle, iki uygulama arasındaki ilişkinin manidarlığı Pearson korelasyon katsayısı ile incelenmiştir. Elde edilen bulgular, WEBİDEB görevlerinin iki uygulaması arasında pozitif yönlü manidar ilişki olduğunu göstermektedir ($p < .001$). Korelasyon katsayılarının .77 ile .92 arasında değiştiği belirlenmiştir. Tablo 10'da test-tekrar test güvenilirliğine ilişkin bulgular sunulmuştur.

Tablo 10

Test-Tekrar Test Güvenilirliğine İlişkin Bulgular

	1. Uygulama Ortalama (SS)	2. Uygulama Ortalama (SS)	Korelasyon Katsayısı (r)	%95 Güven Aralığı
Sözel Olmayan Yetenek	13.09 (6.30)	13.78 (6.78)	.88***	.73 - .95
Bellek	8.96 (2.88)	9.83 (3.64)	.77***	.53 - .90

İsimplendirme Hızı	75.66 (14.41)	73.06 (15.45)	.87***	.72 - .94
Anlamsız Kelime Okuma	19.39 (6.09)	21.78 (6.73)	.92***	.81 - .96

Not. $n = 23$, *** = $p < .001$

WEBİDEB'in Geçerliliğine İlişkin Bulgular

Yapı Geçerliliği

WEBİDEB'in yapı geçerliliğini incelemek amacıyla görevler arasındaki ilişkilerin manidarlığı ve hiyerarşik doğrulayıcı faktör analizi bulguları incelenmiştir. Görevlerden elde edilen puanlar arasındaki ilişkilerin manidarlığı için Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı kullanılmıştır.

Korelasyon analizi öncesinde normal dağılım varsayımına ilişkin incelemelerde görevlerden elde edilen puanların normal dağılımdan istatistiksel olarak manidar şekilde farklılaştığı belirlenmiştir ($p < .001$). Bu nedenle, aşağıda sıralanan bulguların sağlamlığını test edebilmek adına, Spearman korelasyon katsayısı da hesaplanmıştır (bkz. Hassaslık Analizleri).

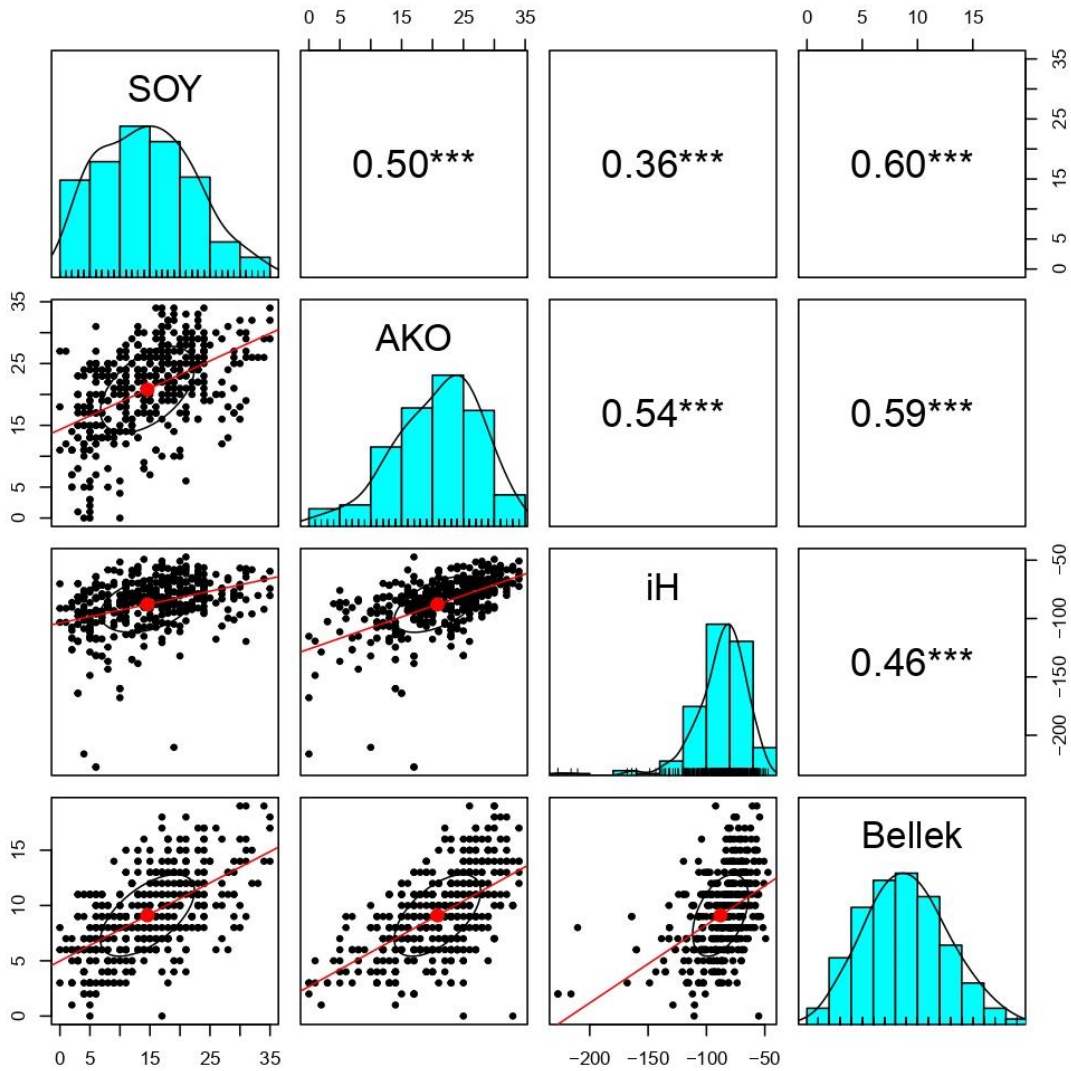
Şekil 7'de değişkenlerin dağılımına ilişkin grafikler ve değişkenler arasındaki ilişkiler yer almaktadır. Hesaplanan Pearson korelasyon katsayıları incelendiğinde, tüm görevler arasında istatistiksel olarak manidar ilişkiler olduğu görülmektedir. Sözel Olmayan Yetenek Görevi ile Anlamsız Kelime Okuma arasında $.50$ ($t_{(423)} = 11.81$, $p < .001$), İsimplendirme Hızı arasında $.36$ ($t_{(423)} = 7.88$, $p < .001$), Bellek arasında $.60$ ($t_{(423)} = 15.38$, $p < .001$) düzeyinde istatistiksel olarak manidar ilişki olduğu görülmüştür. Anlamsız Kelime Okuma Görevi ile İsimplendirme Hızı arasında $.54$ ($t_{(423)} = 13.14$, $p < .001$), Bellek arasında $.59$ ($t_{(423)} = 14.84$, $p < .001$) düzeyinde istatistiksel olarak manidar ilişki olduğu belirlenmiştir. İsimplendirme Hızı ve Bellek görevleri arasında $.46$ ($t_{(423)} = 10.54$, $p < .001$) düzeyinde istatistiksel olarak manidar ilişki olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen bulgular doğrultusunda, tüm görevlerin birbirleri arasında pozitif ilişki göstermesi (isimplendirme hızı görevinde hesaplanan süre -1 ile çarpılarak

dönüştürülmüştür) WEBİDEB görevlerinin yapı geçerliliğine ilişkin bir kanıt olarak sunulabileceği görülmektedir.

Şekil 7

Görevler Arasındaki İlişkiler



Not. SOY = Sözel Olmayan Yetenek, AKO = Anlamsız Kelime Okuma, iH = İsimlendirme Hızı, *** = $p < .001$

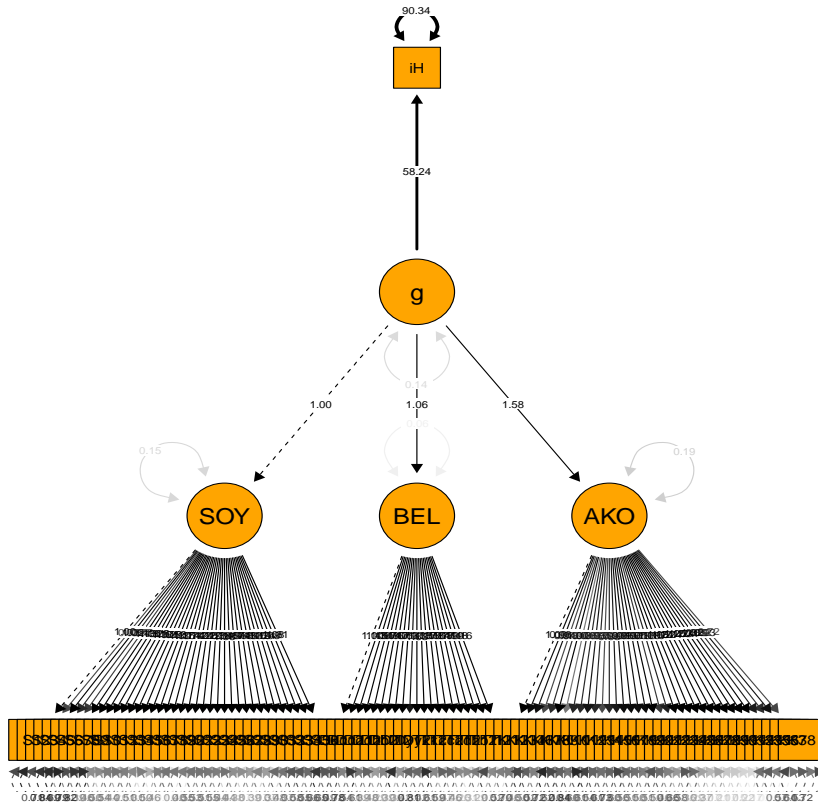
WEBİDEB'in yapı geçerliliğine bir diğer kanıt olarak, hiyerarşik doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Analizlerde DWLS kestirim tekniği kullanıldığı için çok değişkenli normal dağılım varsayımının karşılanması gerekmemiştir (Forero ve diğerleri, 2009; Li, 2016).

Sözel Olmayan Yetenek, Anlamsız Kelime Okuma, Bellek ve İsimlendirme Hızı görevlerinden elde edilen puanlarla kurulan hiyerarşik model Şekil 8'de sunulmuştur.

WEBİDEB'in kuramsal yapısı doğrultusunda dört adet birinci düzey faktör ve bir adet ikinci düzey faktörden oluşan model geliştirilmiştir. Birinci düzey faktörler Sözel Olmayan Yetenek (SOY), Anlamsız Kelime Okuma (AKO), Bellek (BEL) ve İsimlendirme Hızı (iH) görevlerinde yer alan maddelerden oluşturulmuştur. Birinci düzey faktörler arasında paylaşılan varyansı etkileyen ya da açıklayan Genel Yetenek (g) faktörü ise ikinci düzeyde konumlandırılmıştır.

Şekil 8

WEBİDEB Faktör Yapısı



Kurulan ilk modelde, dört maddenin (D2.1, K5, K34, K39) faktör yüklerinin .30 altında olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle, dört madde modelden çıkarılarak analizler yeniden yapılmıştır. Analizler sonucunda, kurulan modelin veri setiyle iyi uyum gösterdiği belirlenmiştir ($\chi^2/sd = 1.29$, CFI = .920, TLI = .918, RMSEA = .026, %90 G.A. = [.024, .028]). Tüm maddelerin, birinci düzey faktörlere .30 üzerinde bir faktör yüküne istatistiksel olarak manidar şekilde sahip olduğu belirlenmiştir ($p < .001$). Ayrıca, birinci düzey faktörlerin g faktörüne olan faktör yükleri istatistiksel olarak manidardır ($p < .001$). Tablo 11'de tüm maddeler ve faktörlere ilişkin istatistikler sunulmuştur.

Tablo 11

Faktör Analizi Bulguları

Faktör	Madde	Standartlaştırılmış Faktör Yükü	Kestirim	Std. Hata	z	p
SOY (Sözel Olmayan Yetenek)	S1	0.54	1.00	-	-	-
	S2	0.39	0.73	0.19	3.86	< .001
	S3	0.56	1.02	0.20	5.20	< .001
	S4	0.46	0.84	0.19	4.52	< .001
	S5	0.42	0.77	0.17	4.43	< .001
	S6	0.78	1.43	0.22	6.66	< .001
	S7	0.74	1.36	0.22	6.27	< .001
	S8	0.71	1.31	0.21	6.21	< .001
	S9	0.68	1.25	0.21	5.91	< .001
	S10	0.75	1.37	0.22	6.25	< .001
	S11	0.89	1.64	0.25	6.60	< .001
	S12	0.70	1.29	0.21	6.22	< .001
	S13	0.83	1.53	0.24	6.46	< .001
	S14	0.70	1.30	0.21	6.18	< .001
	S15	0.74	1.35	0.22	6.25	< .001
	S16	0.94	1.74	0.27	6.54	< .001
	S17	0.95	1.74	0.27	6.51	< .001
	S18	0.77	1.42	0.22	6.40	< .001

Tablo 11 (devamı)

Faktör	Madde	Standartlaştırılmış Faktör Yüğü	Kestirim	Std. Hata	z	p
SOY (Sözel Olmayan Yetenek)	S19	0.67	1.24	0.21	6.00	< .001
	S20	0.68	1.26	0.21	6.14	< .001
	S21	0.70	1.29	0.21	6.16	< .001
	S22	0.67	1.23	0.20	6.14	< .001
	S23	0.75	1.38	0.22	6.22	< .001
	S24	0.75	1.38	0.22	6.31	< .001
	S25	0.79	1.45	0.23	6.34	< .001
	S26	0.91	1.67	0.26	6.52	< .001
	S27	0.78	1.44	0.23	6.31	< .001
	S28	0.91	1.68	0.26	6.51	< .001
	S29	0.79	1.46	0.24	6.11	< .001
	S30	0.72	1.33	0.22	6.04	< .001
	S31	0.79	1.46	0.24	6.16	< .001
	S32	0.65	1.19	0.20	5.80	< .001
	S33	0.67	1.24	0.22	5.60	< .001
	S34	0.59	1.08	0.21	5.11	< .001
	S35	0.59	1.08	0.19	5.58	< .001
	S36	0.71	1.31	0.23	5.67	< .001
BEL (Bellek)	D2.1	0.47	1.00	-	-	-
	D3.1	0.68	1.45	0.28	5.10	< .001
	D3.2	0.63	1.34	0.28	4.82	< .001
	D4.1	0.78	1.67	0.33	5.02	< .001
	D4.2	0.72	1.54	0.30	5.05	< .001
	D5.1	0.84	1.80	0.36	5.00	< .001
	D5.2	0.78	1.67	0.34	4.89	< .001
	D6.1	0.80	1.71	0.35	4.82	< .001
	D6.2	0.76	1.63	0.32	5.06	< .001
	D7.1	0.44	0.93	0.17	5.60	< .001
D7.2	0.76	1.63	0.27	5.93	< .001	

Tablo 11 (devamı)

Faktör	Madde	Standartlaştırılmış Faktör Yüğü	Kestirim	Std. Hata	z	p
BEL (Bellek)	T2.1	0.62	1.33	0.25	5.24	< .001
	T2.2	0.64	1.37	0.28	4.91	< .001
	T3.1	0.73	1.56	0.32	4.94	< .001
	T3.2	0.73	1.56	0.31	5.05	< .001
	T4.1	0.86	1.84	0.37	5.03	< .001
	T4.2	0.83	1.77	0.35	5.03	< .001
	T5.1	0.84	1.80	0.36	4.98	< .001
	T5.2	0.93	1.99	0.39	5.06	< .001
	T6.1	0.69	1.48	0.25	5.96	< .001
	T6.2	0.55	1.16	0.20	5.78	< .001
AKO (Anlamsız Kelime Okuma)	K1	0.74	1.00	-	-	-
	K2	0.70	0.96	0.09	11.03	< .001
	K3	0.69	0.94	0.10	9.19	< .001
	K4	0.53	0.72	0.12	5.96	< .001
	K6	0.62	0.84	0.10	8.14	< .001
	K7	0.74	1.00	0.09	10.71	< .001
	K8	0.39	0.54	0.09	6.09	< .001
	K9	0.63	0.86	0.09	9.99	< .001
	K10	0.62	0.85	0.10	8.93	< .001
	K11	0.68	0.93	0.09	9.88	< .001
	K12	0.62	0.85	0.09	9.04	< .001
	K13	0.52	0.70	0.10	7.29	< .001
	K14	0.63	0.86	0.10	8.71	< .001
	K15	0.66	0.90	0.10	8.88	< .001
	K16	0.70	0.96	0.10	9.16	< .001
	K17	0.71	0.96	0.10	9.86	< .001
	K18	0.70	0.95	0.10	9.57	< .001
	K19	0.71	0.96	0.10	9.41	< .001
	K20	0.78	1.05	0.10	10.07	< .001

Tablo 11 (devamı)

Faktör	Madde	Standartlaştırılmış Faktör Yüğü	Kestirim	Std. Hata	z	p
AKO (Anlamsız Kelime Okuma)	K21	0.58	0.79	0.09	8.65	< .001
	K22	0.65	0.88	0.10	8.87	< .001
	K23	0.80	1.08	0.11	9.75	< .001
	K24	0.84	1.15	0.12	9.79	< .001
	K25	0.80	1.08	0.11	9.66	< .001
	K26	0.91	1.24	0.12	10.12	< .001
	K27	0.89	1.21	0.12	10.10	< .001
	K28	0.91	1.24	0.12	10.20	< .001
	K29	0.92	1.25	0.12	10.14	< .001
	K30	0.88	1.20	0.12	10.08	< .001
	K31	0.91	1.24	0.12	9.97	< .001
	K32	0.97	1.31	0.13	9.98	< .001
	K33	0.97	1.32	0.13	10.08	< .001
	K35	0.66	0.89	0.11	8.05	
	K36	0.60	0.82	0.09	9.46	
	K37	0.69	0.93	0.09	10.07	
	K38	0.53	0.72	0.08	9.13	< .001
	g (Genel Yetenek)	SOY	0.69	1.00	-	-
BEL		0.85	1.06	0.21	4.99	< .001
AKO		0.81	1.58	0.25	6.28	< .001
İH		0.92	58.24	9.43	6.18	< .001

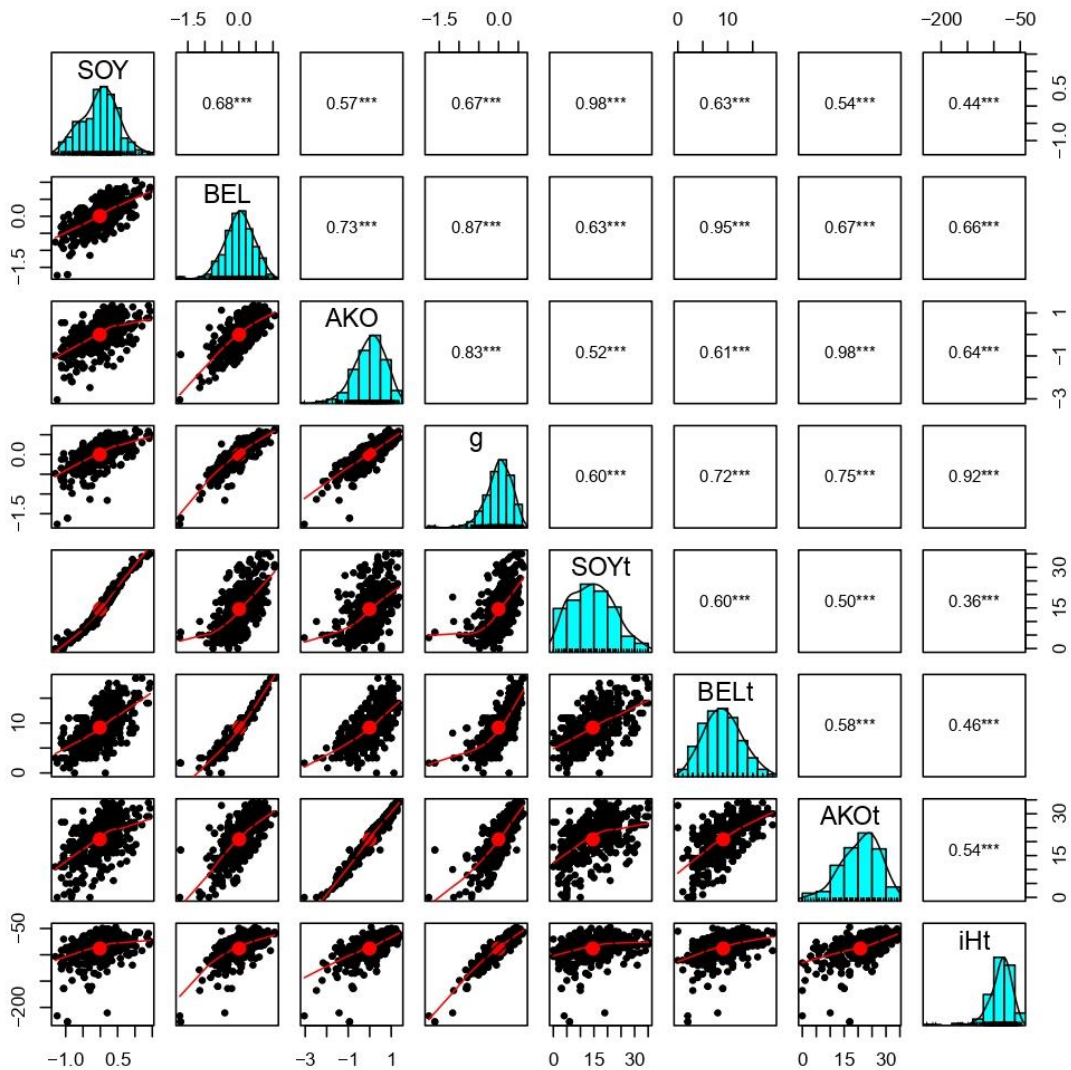
Not. SOY = Sözel Olmayan Yetenek, BEL = Bellek, AKO = Anlamsız Kelime Okuma, g = Genel Yetenek, İH = İsimlendirme Hızı

Faktör puanları ile yapılan korelasyon analizi sonucunda, tüm katsayıların istatistiksel olarak manidar olduğu belirlenmiştir ($p < .001$). WEBİDEB görevlerinden elde edilen puanlar ile faktör puanları arasındaki ilişkiler incelendiğinde, sözel olmayan yetenek, bellek ve anlamsız kelime okuma puanlarının kendi faktör puanlarıyla .90 üzerinde ilişki gösterdiği görülmektedir. İsimlendirme hızı puanları ise g faktörüyle .90 üzerinde korelasyon

katsayısına sahiptir. Dolayısıyla, geliştirilen model sonucunda görevlerin kendi toplam puanları alınabileceği gibi WEBİDEB görevlerinin tamamı için bir toplam puan alınabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Puanlar ile hesaplanan korelasyon katsayıları Şekil 9'da yer almaktadır.

Şekil 9

Faktör Puanları Arasındaki İlişkiler



Not. "t" ile belirtilen puanlar WEBİDEB görevlerinden alınan toplam puanları, diğerleri faktör puanlarını göstermektedir, SOY = Sözel Olmayan Yetenek, AKO = Anlamsız Kelime Okuma, iH = İsimlendirme Hızı, g = Genel Yetenek, *** = $p < .001$

Gelişimsel Geçerlilik

WEBİDEB görevlerinin gelişimsel geçerliliğini belirlemek amacıyla dört görevden elde edilen puanlar ile öğrencilerin sınıf düzeyleri arasındaki ilişkilerin manidarlığı incelenmiştir. Bu amaçla Pearson korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Korelasyon analizi öncesinde Shapiro-Wilk testiyle yapılan incelemelerde görevlerden elde edilen puanların normal dağılımdan istatistiksel olarak manidar şekilde farklılaştığı belirlenmiştir ($p < .001$). Bu nedenle, aşağıda sıralanan bulguların sağlamlığını test edebilmek adına, Spearman korelasyon katsayısı da hesaplanmıştır (bkz. Hassaslık Analizleri).

WEBİDEB'in Sözel Olmayan Yetenek Görevi puanları ile öğrencilerin sınıf düzeyleri arasında pozitif yönlü istatistiksel olarak manidar ilişki olduğu belirlenmiştir ($r = .44$, $t_{(423)} = 10.18$, $p < .001$). Öğrencilerin sınıf düzeyleri ile Anlamsız Kelime Okuma puanları arasında ($r = .33$, $t_{(423)} = 7.30$, $p < .001$) ve Bellek puanları arasında ($r = .46$, $t_{(423)} = 10.68$, $p < .001$) pozitif yönlü istatistiksel olarak manidar ilişkiler olduğu görülmüştür. Benzer şekilde, öğrencilerin sınıf düzeyleri ile hızlı isimlendirme puanları (görevde harcanan sürecinin -1 ile çapılmış hali) arasında pozitif yönlü ve istatistiksel olarak manidar bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($r = .44$, $t_{(423)} = 10.07$, $p < .001$). Diğer bir deyişle, öğrencilerin sınıf düzeyleri arttıkça Sözel Olmayan Yetenek, Anlamsız Kelime Okuma, Bellek ve İsimlendirme Hızı puanları artmaktadır. Dolayısıyla, WEBİDEB görevlerinin gelişimsel geçerliliğe sahip olduğu görülmüştür. Tablo 12'de görevlerden elde edilen puanların sınıf düzeylerine göre ortalama ve standart sapmalarına ilişkin bilgiler sunulmuştur.

Tablo 12

WEBİDEB Görevlerinin Sınıf Düzeylerine Göre Ortalama ve Standart Sapma Verileri

	1. Sınıf	2. Sınıf	3. Sınıf	4. Sınıf
Sözel Olmayan Yetenek – Ort. (SS)	9.67 (5.15)	12.98 (7.36)	15.95 (7.79)	18.80 (7.52)
Anlamsız Kelime Okuma – Ort. (SS)	18.08 (6.26)	18.82 (6.29)	21.62 (7.37)	23.93 (6.41)
İsimlendirme Hızı – Ort. (SS)	102.27 (24.26)	93.61 (27.87)	83.85 (18.54)	74.97 (14.78)
Bellek – Ort. (SS)	6.87 (2.26)	8.18 (3.23)	9.52 (3.62)	11.35 (3.74)

Ölçüt Geçerliliği

WEBİDEB görevlerinin ölçüt geçerliliğini belirlemek amacıyla dört farklı ölçme aracıyla ilişkileri incelenmiştir. Normal dağılım varsayımı, Shapiro-Wilk testi kullanılarak incelenmiştir. Hiçbir veri setinin normal dağılımdan istatistiksel olarak manidar şekilde farklılaşmadığı belirlenmiştir ($p > .05$). Bu nedenle, analizler için Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

Analiz bulguları, görevler ve ölçüt olarak kullanılan araçlar arasında istatistiksel olarak manidar ilişkiler olduğunu göstermiştir. Sözel Olmayan Yetenek Görevi ile TONI-3 arasında .92, Bellek Görevi ile Çalışma Belleği Ölçeği arasında .54, Anlamsız Kelime Okuma Görevi ile ÖÖB-KG okuma metni arasında .65 ve İsimlendirme Hızı Görevi ile Hızlı İsimlendirme Testi arasında -.91 düzeyinde manidar ilişkiler olduğu görülmüştür. Ayrıca, Anlamsız Kelime Okuma görevi ile Hızlı İsimlendirme Testi arasında -0.78 ($t_{17} = -5.13$, $p < .001$) ve Çalışma Belleği Ölçeği arasında $.69$ ($t_{17} = 3.98$, $p < .001$) düzeyinde; Bellek görevi puanları ile TONI-3 puanları arasında $.63$ ($t_{18} = 3.41$, $p < .01$) düzeyinde; İsimlendirme Hızı puanları ile Çalışma Belleği Ölçeği arasında $.56$ ($t_{17} = 2.80$, $p = .01$) ve ÖÖB-KG okuma metni arasında $.71$ ($t_{16} = 4.08$, $p < .001$) düzeyinde manidar ilişkiler olduğu görülmüştür. Elde edilen bulgular ışığında, WEBİDEB görevlerinin ölçüt geçerliliğine sahip olduğu görülmüştür. Tablo 13'te ölçüt geçerliliği uygulamasına ilişkin analizler yer almaktadır. Tüm puanlar arasındaki ilişkiler Şekil 10'da verilmiştir.

Tablo 13

Ölçüt Geçerliliği Analizleri

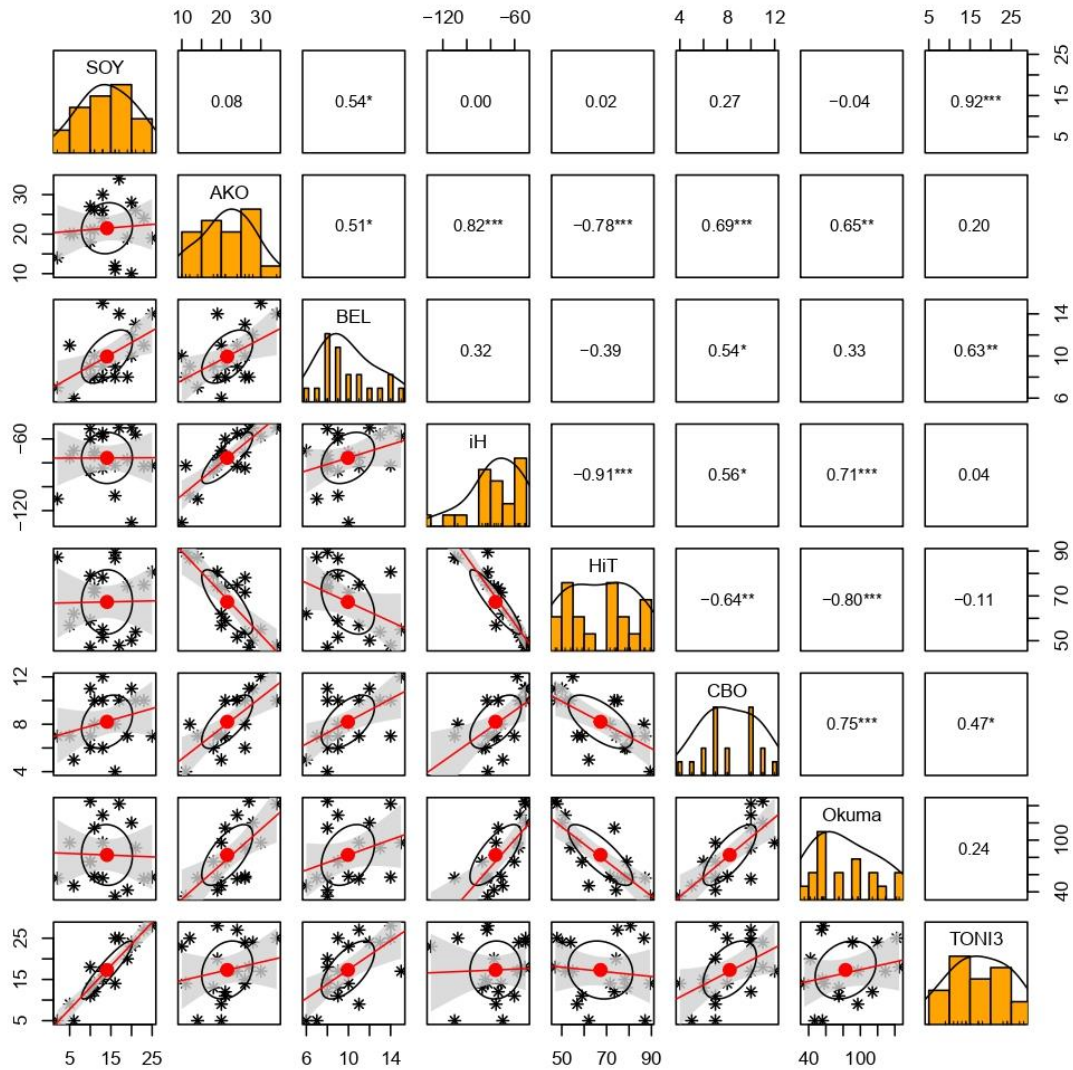
	WEBİDEB – Ort. (SS)	Ölçüt – Ort. (SS)	<i>r</i>	sd	<i>t</i>
Sözel Olmayan Yetenek	14.05 (6.17)	17.30 (7.04)	.92	18	10.08***
		TONI-3			
Bellek	9.95 (2.52)	8.21 (2.25)	.54	17	2.68*
		ÇBÖ			

Anlamsız Kelime Okuma	21.50 (6.46)	82.83 (35.30)	.65	16	3.43**
		ÖÖB-KG			
İsimlendirme Hızı	-75.89 (21.45)	67.29 (14.36)	-.91	17	-8.95***
		HİT			

Not. Ölçüt geçerliliği analizlerinde ÇBÖ Rakam Hatırlama ve Geriye Rakam Hatırlama alt testleri, ÖÖB-KG içerisinde yer alan bir okuma metni üzerindeki okuma hızı, HİT Nesne İsimlendirme ve Rakam İsimlendirme alt testleri kullanılmıştır. * = $p < .05$, ** = $p < .01$, *** = $p < .001$

Şekil 10

WEBİDEB Görevleri ve Ölçütler Arasındaki İlişkiler



Tanı Gruplarına Göre WEBİDEB Puanları

Ölçüt geçerliliğine diğer bir kanıt olarak WEBİDEB görevlerinden alınan puanların tanı gruplarına göre farklılaşma düzeylerini incelemek adına tek yönlü ANOVA kullanılmıştır. Analizlere başlamadan önce yapılan incelemelerde, normallik (Shapiro-Wilk $< .001$) ve varyansların homojenliği (Levene Testi $< .001$) varsayımlarının karşılanmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle görevlerden elde edilen puanlar, sınıf düzeylerine göre ortalama 100 ve standart sapma 15 olacak şekilde dönüştürülmüştür.

Tablo 14'te tanı gruplarına göre WEBİDEB görevlerinin dönüştürülmüş puanları yer almaktadır. Görev puanlarına ek olarak, bilişsel maskeleyenin varlığını test etmek amacıyla tüm görevlerden elde edilen puanlarla bir toplam puan (TP) hesaplanmıştır. Tanı gruplarının TP farklılıkları görevlerle benzer prosedürle incelenmiştir. Aşağıda raporlanan bulguların sağlamlığını test etmek adına parametrik olmayan teknikler kullanılarak analizler tekrarlanmıştır (bkz. Hassaslık Analizleri).

Tablo 14

Tanı Grupları Arasındaki Farklılıklar

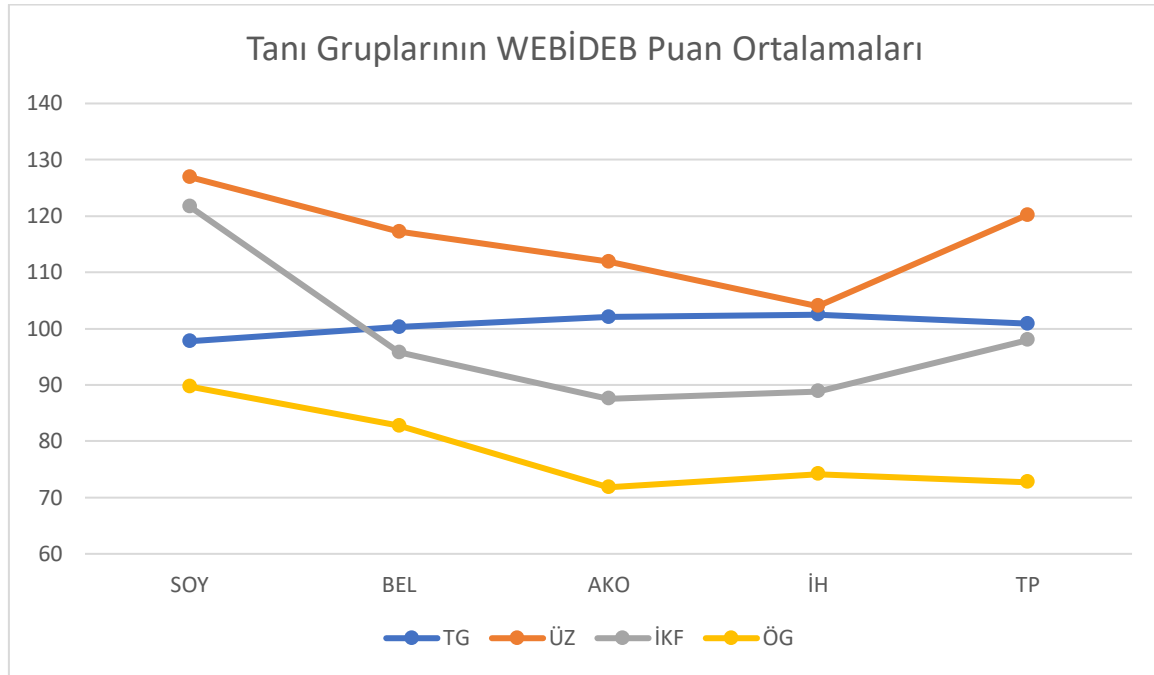
Görev	Tipik Gelişen (<i>n</i> = 349)	Üstün Zekâlı (<i>n</i> = 30)	Öğrenme Güçlüğü (<i>n</i> = 32)	İki Kere Farklı (<i>n</i> = 14)	Gruplar Arası Farklılıklar (ANOVA)	Etki Büyüklüğü (η^2)
Sözel Olmayan Yetenek – Ort. (SS)	97.76 (12.75)	126.92 (5.20)	89.71 (10.77)	121.69 (4.49)	$F_{(3, 421)} = 76.69^{***}$.35
Anlamsız Kelime Okuma – Ort. (SS)	102.06 (12.37)	111.89 (7.09)	71.82 (14.13)	87.53 (6.15)	$F_{(3, 421)} = 76.12^{***}$.35
Bellek – Ort. (SS)	100.27 (13.88)	117.20 (10.57)	82.73 (12.15)	95.79 (9.47)	$F_{(3, 421)} = 34.50^{***}$.20
İsimlendirme Hızı – Ort. (SS)	102.47 (11.83)	103.99 (10.58)	74.18 (22.48)	88.87 (10.55)	$F_{(3, 421)} = 52.20^{***}$.27
TP – Ort. (SS)	100.84 (12.18)	120.19 (7.30)	72.76 (12.56)	97.94 (5.41)	$F_{(3, 421)} = 87.11^{***}$.38

ANOVA sonuçları incelendiğinde, tüm görevlerde grupların en az ikisi arasında manidar farklılık olduğu belirlenmiştir. Farklılıkların hangi gruplar lehine olduğunu belirlemek

adına TukeyHSD testi kullanılmıştır. Tüm görevler için hesaplanan etki büyüklüklerinin (η^2) yüksek etkiye ($> .14$) işaret ettiği görülmüştür. Şekil 11'de WEBİDEB puanlarının tanı gruplarına göre dağılımı görselleştirilmiştir.

Şekil 11

Tanı Gruplarına Göre WEBİDEB Puanları



Not. SOY = Sözel olmayan yetenek, AKO = Anlamsız kelime okuma, BEL = Bellek, İH = İsimlendirme hızı, TP = Toplam Puan, TG = Tipik gelişim, ÜZ = Üstün zekâlı, ÖG = Öğrenme Güçlüğü, İKF = İki kere farklı

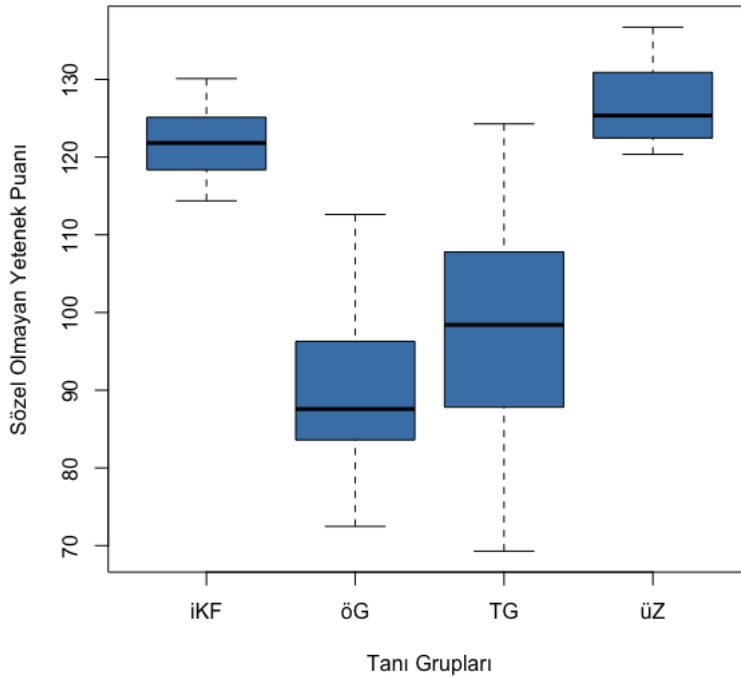
Sözel Olmayan Yetenek puanları için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, üstün zekâlı ve iki kere farklı öğrenciler arasında istatistiksel olarak manidar farklılık olmadığı belirlenmiştir (Cohen $d = 0.35$, fark = 5.23, $p = .54$). Üstün zekâlı öğrenciler, tipik gelişen (Cohen $d = 1.94$, fark = 29.16, $p < .01$) ve öğrenme güçlüğü olan (Cohen $d = 2.48$, fark = 37.21, $p < .01$) öğrencilerden istatistiksel olarak manidar şekilde daha yüksek puanlara sahiptir. İki kere farklı öğrenciler, tipik gelişen (Cohen $d = 1.60$, fark = 23.94, $p < .01$) ve öğrenme güçlüğü olan (Cohen $d = 2.13$, fark = 31.98, $p < .01$) öğrencilerden istatistiksel olarak manidar şekilde daha yüksek puanlara sahiptir. Tipik gelişen öğrenciler, öğrenme

güçlüğü olan öğrencilerden istatistiksel olarak manidar şekilde daha yüksek puanlara sahiptir (Cohen $d = 0.54$, fark = 8.05, $p < .01$). Tipik gelişen ve öğrenme güçlüğü olan öğrenciler arasındaki etki büyüklüğü orta düzeyde etkiye işaret ederken diğer gruplar arasındaki etki büyüklüklerinin yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Özetle, iki kere farklı ve üstün zekâlı öğrenciler arasında Sözel Olmayan Yetenek puanları açısından manidar fark olmadığı belirlenmiştir. Bu iki grubun, diğer tanı gruplarından manidar şekilde yüksek puanlara sahip olduğu belirlenmiştir. Şekil 12'de Sözel Olmayan Yetenek puanlarının tanı gruplarına göre dağılımı yer almaktadır.

Şekil 12

Tanı Gruplarına Göre Sözel Olmayan Yetenek Puanları

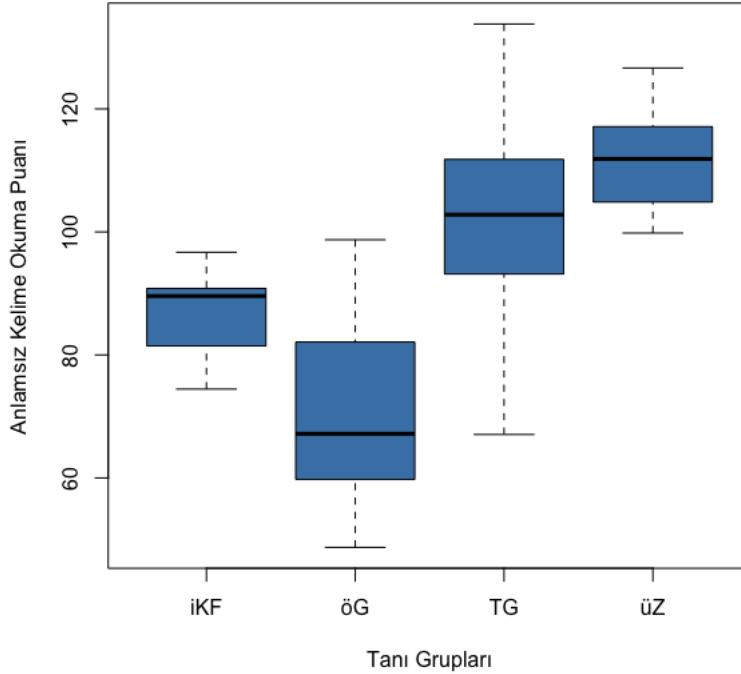


Not. İKF = İki Kere Farklı, öG = Öğrenme Güçlüğü, TG = Tipik Gelişim, üz = Üstün Zekâlı

Anlamsız Kelime Okuma puanları için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, tüm tanı grupları arasında manidar farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Şekil 13'te anlamsız kelime puanlarının tanı gruplarına göre dağılımı yer almaktadır.

Şekil 13

Tanı Gruplarına Göre Anlamsız Kelime Okuma Puanları



Not. İKF = İki Kere Farklı, öG = Öğrenme Güçlüğü, TG = Tipik Gelişim, üz = Üstün Zekâlı

Anlamsız Kelime Okuma Görevi'nde üstün zekâlı öğrenciler, iki kere farklı (Cohen $d = 2.17$, fark = 24.36, $p < .01$), tipik gelişen (Cohen $d = 0.81$, fark = 9.82, $p < .01$) ve öğrenme güçlüğü olan (Cohen $d = 3.32$, fark = 40.07, $p < .01$) öğrencilerden istatistiksel olarak manidar şekilde yüksek puanlara sahiptir. İki kere farklı öğrenciler, tipik gelişen öğrencilerden istatistiksel olarak manidar şekilde düşük puanlara sahipken (Cohen $d = -1.20$, fark = -14.53, $p < .01$) öğrenme güçlüğü olan öğrencilerden istatistiksel olarak manidar şekilde yüksek puanlara sahiptir (Cohen $d = 1.30$, fark = 15.71, $p < .01$). Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler, tipik gelişen öğrencilerden istatistiksel olarak manidar şekilde düşük puanlara sahiptir (Cohen $d = -2.50$, fark = -30.24, $p < .01$).

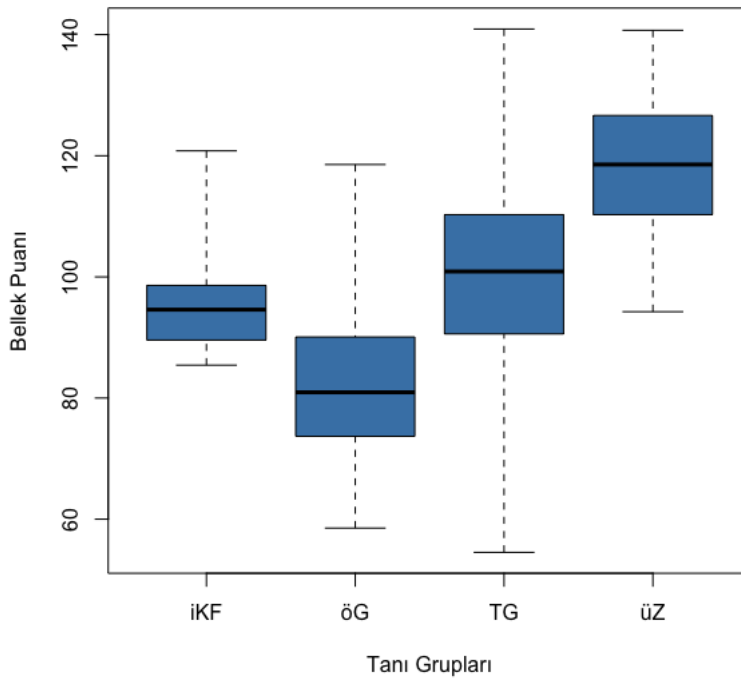
Özetle, gruplar arasında en yüksek puana üstün zekâlı öğrencilerin, en düşük puana öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin sahip olduğu belirlenmiştir. İki kere farklı öğrencilerin

tipik gelişen öğrencilerden daha düşük, öğrenme güçlüğü olan öğrencilerden daha yüksek puana sahip oldukları belirlenmiştir.

Bellek Görevi puanları ile yapılan analizler sonucunda, tanı grupları arasında manidar farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Şekil 14'te bellek puanlarının tanı gruplarına göre dağılımı yer almaktadır.

Şekil 14

Tanı Gruplarına Göre Bellek Puanları



Not. İKF = İki Kere Farklı, ÖG = Öğrenme Güçlüğü, TG = Tipik Gelişim, ÜZ = Üstün Zekâlı

Bellek puanları için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda üstün zekâlı öğrencilerin, iki kere farklı (Cohen $d = 1.59$, fark = 21.41, $p < .01$), tipik gelişen (Cohen $d = 1.23$, fark = 16.92, $p < .01$) ve öğrenme güçlüğü olan (Cohen $d = 2.57$, fark = 34.47, $p < .01$) öğrencilerden istatistiksel olarak manidar şekilde yüksek puanlar aldıkları belirlenmiştir. İki kere farklı öğrencilerin, tipik gelişen öğrenciler ile istatistiksel olarak manidar şekilde farklılık göstermediği (Cohen $d = -0.33$, fark = -4.48, $p = .61$) ancak öğrenme güçlüğü olan

öğrencilerden istatistiksel olarak manidar şekilde yüksek puanlar aldıkları belirlenmiştir (Cohen $d = 0.97$, fark = 13.06, $p < .01$). Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler, tipik gelişen öğrencilerden istatistiksel olarak manidar şekilde düşük puanlara sahiptir (Cohen $d = -1.31$, fark = -17.55, $p < .01$).

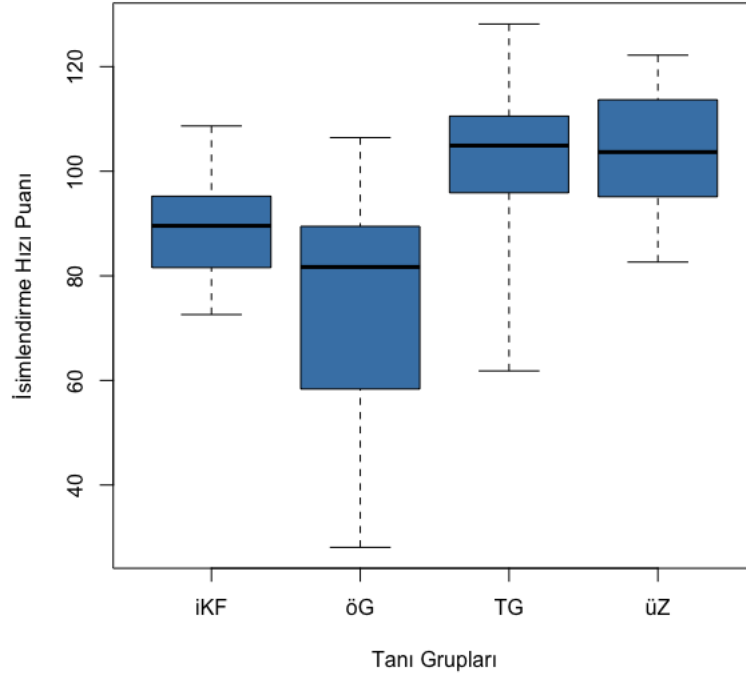
Özetle, gruplar arasında en yüksek puana üstün zekâlı öğrencilerin, en düşük puana öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin sahip olduğu belirlenmiştir. İki kere farklı öğrencilerin tipik gelişen öğrencilerden farklılaşmadığı, öğrenme güçlüğü olan öğrencilerden daha yüksek puana sahip oldukları belirlenmiştir.

İsmlendirme Hızı puanları için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, üstün zekâlı öğrencilerin tipik gelişen öğrencilerden istatistiksel olarak manidar şekilde farklılaşmadığı belirlenmiştir (Cohen $d = 0.12$, fark = 1.52, $p = .92$). Öte yandan üstün zekâlı öğrencilerin, iki kere farklı (Cohen $d = 1.18$, fark = 15.12, $p < .01$) ve öğrenme güçlüğü olan (Cohen $d = 2.33$, fark = 29.81, $p < .01$) öğrencilerden istatistiksel olarak manidar şekilde yüksek puanlar aldıkları belirlenmiştir. İki kere farklı öğrencilerin, tipik gelişen öğrencilerden istatistiksel olarak manidar şekilde düşük puanlar aldığı (Cohen $d = -1.06$, fark = -13.60, $p < .01$) ancak öğrenme güçlüğü olan öğrencilerden istatistiksel olarak manidar şekilde yüksek puanlar aldıkları belirlenmiştir (Cohen $d = 1.15$, fark = 14.70, $p < .01$). Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler, tipik gelişen öğrencilerden istatistiksel olarak manidar şekilde düşük puanlara sahiptir (Cohen $d = -2.21$, fark = -28.30, $p < .01$).

Özetle, üstün zekâlı ve tipik gelişen öğrenciler İsmlendirme Hızı puanları açısından benzer performansa sahiptir. İki kere farklı öğrencilerin, üstün zekâlı ve tipik gelişen öğrencilerden daha düşük, öğrenme güçlüğü olan öğrencilerden daha yüksek puanlara sahip olduğu belirlenmiştir. Şekil 15'te İsmlendirme Hızı puanlarının tanı gruplarına göre dağılımı yer almaktadır.

Şekil 15

Tanı Gruplarına Göre İsimlendirme Hızı Puanları



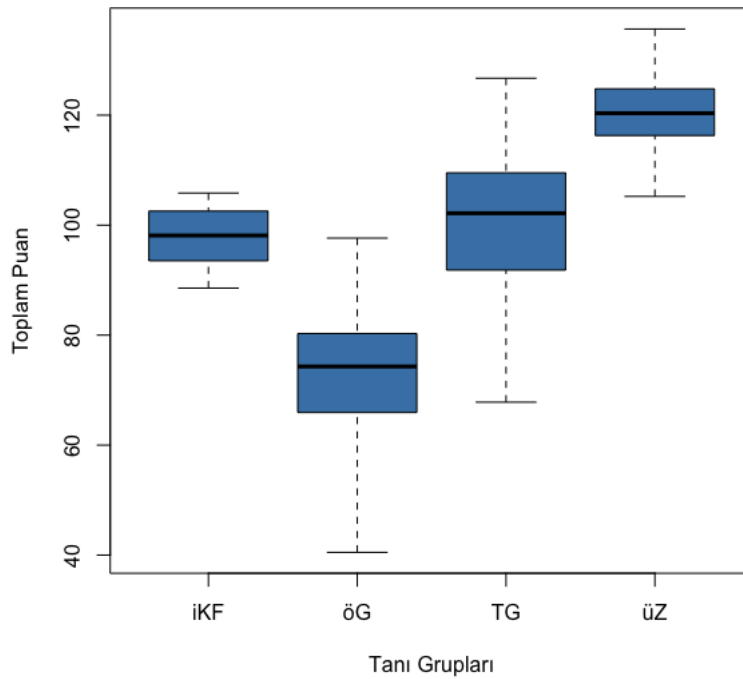
Not. İKF = İki Kere Farklı, öG = Öğrenme Güçlüğü, TG = Tipik Gelişim, üz = Üstün Zekâlı

Toplam puanlar için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, üstün zekâlı öğrencilerin iki kere farklı (Cohen $d = 1.89$, fark = 22.25, $p < .01$), tipik gelişen (Cohen $d = 1.64$, fark = 19.35, $p < .01$) ve öğrenme güçlüğü olan (Cohen $d = 4.03$, fark = 28.08, $p < .01$) öğrencilerden istatistiksel olarak manidar şekilde yüksek puanlara sahip oldukları belirlenmiştir. İki kere farklı öğrencilerin, tipik gelişen öğrenciler ile istatistiksel olarak manidar şekilde farklılık göstermediği (Cohen $d = -0.25$, fark = -2.91, $p = .80$) ancak öğrenme güçlüğü olan öğrencilerden istatistiksel olarak manidar şekilde yüksek puanlar aldıkları belirlenmiştir (Cohen $d = 2.14$, fark = 25.18, $p < .01$). Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler, tipik gelişen öğrencilerden istatistiksel olarak manidar şekilde düşük puanlara sahiptir (Cohen $d = -2.38$, fark = -28.08, $p < .01$). Özetle, WEBİDEB görevlerinden alınan puanlar bir toplam puana dönüştürüldüğünde, üstün zekâlı öğrencilerin en yüksek puanlara sahip olduğu görülmektedir. Ancak iki kere farklı öğrenciler ile tipik gelişen öğrenciler

arasında farklılık olmadığı görülmektedir. Bu nedenle, öğrencilerin görevlerdeki performanslarını tek bir puana indirgemenin bilişsel maskeleye yol açacağı sonucuna ulaşılmıştır. Şekil 16'da toplam puanlarının tanı gruplarına göre dağılımı yer almaktadır.

Şekil 16

Tanı Gruplarına Göre WEBİDEB Toplam Puanları



Not. İKF = İki Kere Farklı, öG = Öğrenme Güçlüğü, TG = Tipik Gelişim, üz = Üstün Zekâlı

Makine Öğrenmesi Algoritmalarına İlişkin Bulgular

WEBİDEB görevlerinden elde edilen puanlarla öğrenci grupları sınıflamasının makine öğrenmesi algoritmalarıyla ne düzeyde yapılabildiğini belirlemek adına Sınıflama ve Regresyon Ağaçları algoritmaları eğitilmiştir. Algoritmaların eğitimi için veri setinin %70'i kullanılmıştır. Kalan %30'luk veri test aşamasında kullanılmıştır. Algoritmaların eğitiminde, WEBİDEB görevlerinin sınıf düzeylerine göre ortalaması 100 ve standart sapması 15 olacak şekilde dönüştürülmüş verileri kullanılmıştır. Geliştirilen algoritmaya ilişkin bulgular aşağıda sıralanmıştır.

Örnekleme içerisinde bulunan dört grubun (tipik gelişim, üstün zekâ, öğrenme güçlüğü, iki kere farklı) sınıflanmasına ilişkin geliştirilen algoritma için biri bağımlı, beşi bağımsız olmak üzere altı değişken kullanılmıştır. Bağımlı değişken, öğrenci gruplarını içeren kategorik bir değişkendir. Bağımsız değişkenler ise WEBİDEB'ten elde edilen Sözel Olmayan Yetenek, Bellek, Anlamsız Kelime Okuma, İsimlendirme Hızı ve WEBİDEB toplam puanlarıdır.

Geliştirilen karar ağacı için budama işlemi gerekli gerekmediğini belirlemek için çapraz doğrulama hata oranı incelenmiştir. Algoritmanın sekiz düğüm içeren bir model geliştirdiği ancak yedi düğüm içeren modelin en düşük çapraz doğrulama hata oranına sahip olduğu görülmüştür. Bu nedenle, yedi düğüm içeren modelin karmaşıklık parametresi algoritmaya sabitlenerek budama işlemi yapılmıştır. Düğüm sayılarına göre çapraz doğrulama hata oranları Tablo 15'te yer almaktadır.

Tablo 15

Modele İlişkin Parametreler

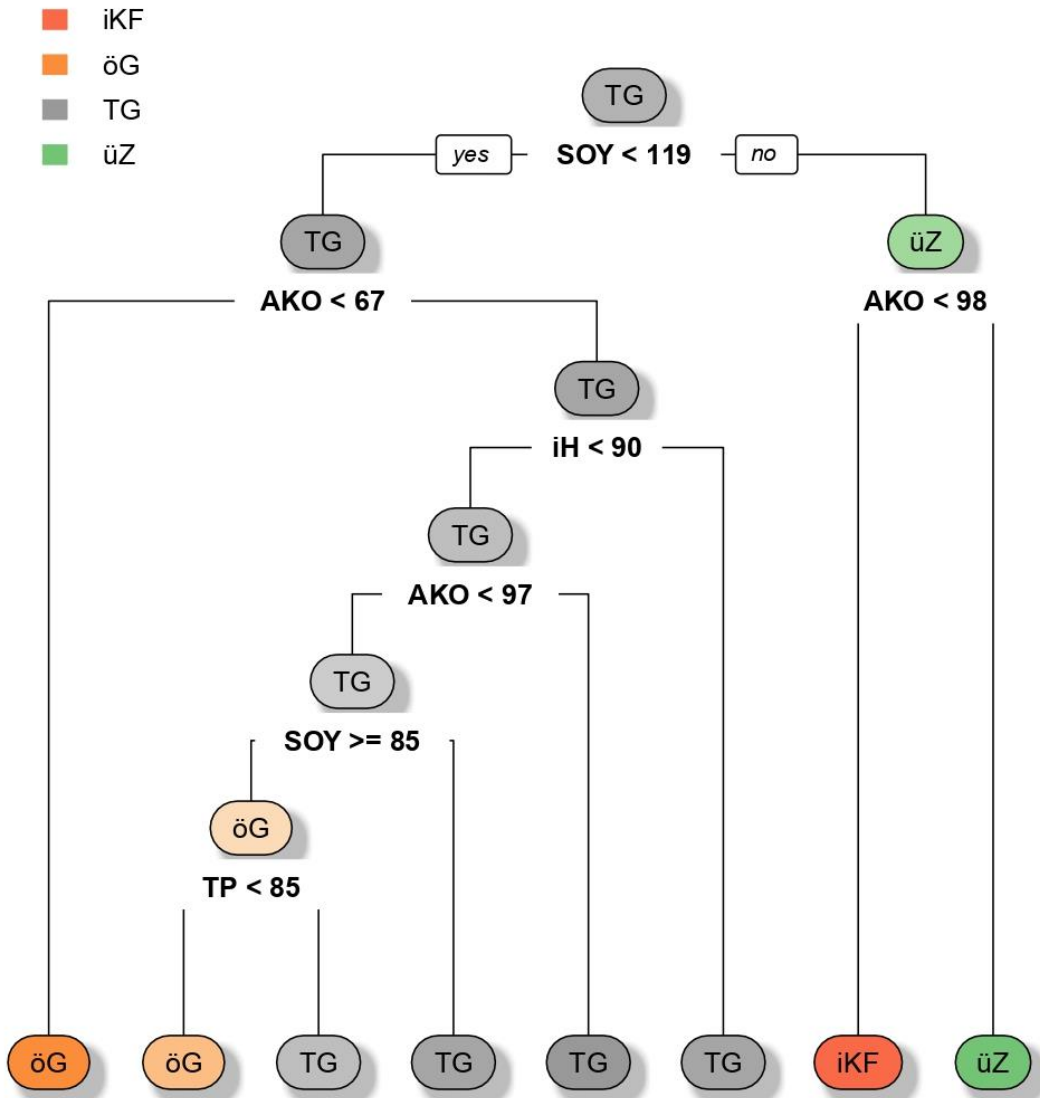
Düğüm Sayısı	Karmaşıklık Parametresi	Çapraz Doğrulama Hata Oranı
0	.27	1
1	.19	.75
2	.14	.69
3	.02	.61
7	.02	.59
8	.01	.64

Şekil 17'de algoritmanın öğrencileri nasıl sınıfladığı gösterilmiştir. Sözel olmayan yetenek puanları 119 üzerinde olan ancak anlamsız kelime okuma puanları 98 altında olan öğrenciler iki kere farklı olarak sınıflanmıştır. Üstün zekâlı öğrenciler ise sözel olmayan yetenek puanı 119 üzerinde ve anlamsız kelime okuma puanları 98 üzerinde olan öğrenciler olarak sınıflanmıştır. Algoritmanın ÖG olan öğrencileri iki şekilde sınıfladığı görülmektedir. Birinci grupta yer alan öğrenciler, sözel olmayan yetenek puanı 119 altında ve anlamsız

kelime okuma puanı 67 altında olan öğrencilerdir. İkinci grupta olan öğrenciler, sözel olmayan yetenek puanı 119 altında olan, anlamsız kelime okuma puanı 67 üzerinde olan, isimlendirme hızı puanı 90 altında olan, anlamsız kelime okuma puanı 97 altında olan, sözel olmayan yetenek puanı 85 ve üzerinde olmasına rağmen WEBİDEB toplam puanı 85 altında olan öğrencilerdir. Bu şartları sağlamayan diğer öğrenciler tipik gelişen olarak sınıflanmıştır.

Şekil 17

WEBİDEB Puanlarıyla Geliştirilen Karar Ağacı



Not. TG = Tipik Gelişim, ÜZ = Üstün Zekâ, ÖG = Öğrenme Güçlüğü, İKF = İki Kere Farklı, SOY = Sözel Olmayan Yetenek, AKO = Anlamsız Kelime Okuma, İH = İsimlendirme Hızı, IQ puanı WEBİDEB görevleri puanlarının aritmetik ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

Algoritmanın performansı incelendiğinde, öğrencileri sınıflamada %96.88 doğruluk düzeyine (%95 G.A. [92.19, 99.14], $p < .001$) sahip olduğu görülmüştür. İki kere farklı öğrenciler için dengelenmiş doğruluk düzeyi %99.60 düzeyindedir (hassasiyet = %100, özgüllük = %99.21). Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için dengelenmiş doğruluk düzeyi %93.75 düzeyindedir (hassasiyet = %87.50, özgüllük = %100). Üstün zekâlı öğrenciler için dengelenmiş doğruluk düzeyi %99.17 düzeyindedir (hassasiyet = %100, özgüllük = %98.35). Son olarak, tipik gelişim gösteren öğrenciler için dengelenmiş doğruluk düzeyi %95.71 düzeyindedir (hassasiyet = %97.30, özgüllük = %94.12). Dolayısıyla, geliştirilen algoritma WEBİDEB puanlarını kullanarak iki kere farklı, öğrenme güçlüğü, üstün zekâ ve tipik gelişen öğrencileri yüksek düzeyde sınıflama başarısı göstermiştir.

Hassaslık Analizleri

İlgili bölümlerde açıklandığı üzere, bazı parametrik istatistiksel tekniklerin varsayımlarının tam olarak karşılanmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle, parametrik analizlerin varsayımları tam olarak karşılanmamasına rağmen parametrik analizlerin kullanıldığı yukarıda sıralanan bulguları doğrulamak adına parametrik olmayan teknikler kullanılarak analizler tekrarlanmıştır. Korelasyon analizleri, Spearman korelasyon katsayısı hesaplanarak; ANOVA bulguları Kruskal-Wallis testi kullanılarak doğrulanmaya çalışılmıştır.

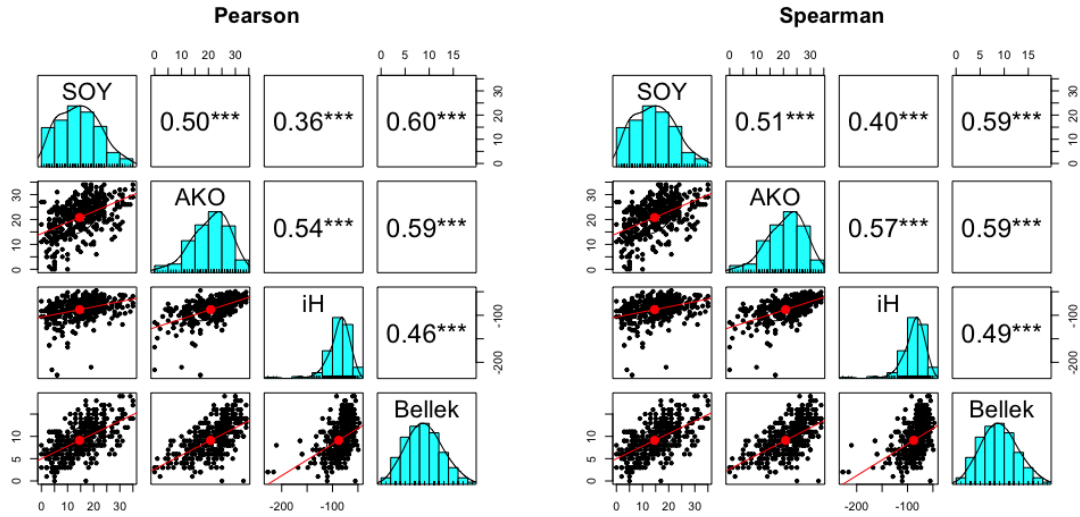
WEBİDEB Görevleri Arasındaki İlişkiler

Parametrik ve parametrik olmayan korelasyon analizleri bulguları Şekil 18'de verilmiştir. Görüldüğü üzere, parametrik (Pearson) ve parametrik olmayan (Spearman) korelasyon katsayıları arasında küçük değişiklikler olmasına rağmen ilişkilerin

manidarlığında herhangi bir değişim olmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle, normallik varsayımı karşılanamamış olmasına rağmen raporlanan bulgular güvenilirdir.

Şekil 18

Parametrik ve Parametrik Olmayan Korelasyon Analizleri



Not. SOY = Sözel Olmayan Yetenek, AKO = Anlamsız Kelime Okuma, iH = İsimlendirme Hızı, *** = $p < .001$

Gelişimsel Geçerlilik

WEBİDEB görevleri ile öğrencilerin sınıf düzeyleri arasında hesaplanan parametrik korelasyon katsayıları Sözel Olmayan Yetenek Görevi için .44 ($p < .001$), Anlamsız Kelime Okuma Görevi için .33 ($p < .001$), İsimlendirme Hızı Görevi için .44 ($p < .001$) ve Bellek Görevi için .46 ($p < .001$) düzeyindedir. Aynı veriler kullanılarak hesaplanan Spearman korelasyon katsayıları da sözel olmayan yetenek görevi için .44 ($p < .001$), Anlamsız Kelime Okuma Görevi için .37 ($p < .001$), İsimlendirme Hızı Görevi için .50 ($p < .001$) ve Bellek Görevi için .47 ($p < .001$) olarak belirlenmiştir. Hesaplanan korelasyon katsayıları arasında küçük değişiklikler olmasına rağmen ilişkilerin manidarlığında herhangi bir değişim olmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle, raporlanan bulgular güvenilirdir.

Tanı Gruplarına Göre WEBİDEB Puanları

WEBİDEB görevlerinden alınan puanlara ilişkin raporlanan ANOVA bulgularının sağlamasını yapmak amacıyla parametrik olmayan Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, Sözel Olmayan Yetenek ($\chi^2_{(3)} = 122.63, p < .001$), Anlamsız Kelime Okuma ($\chi^2_{(3)} = 102.96, p < .001$), Bellek ($\chi^2_{(3)} = 78.72, p < .001$), İsimlendirme Hızı ($\chi^2_{(3)} = 69.48, p < .001$) ve TP ($\chi^2_{(3)} = 125.87, p < .001$) değişkenleri için sonuçların ANOVA bulgularıyla aynı düzlemde olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, raporlanan bulgular güvenilirdir.

Tartışma

Bu araştırmada, iki kere farklı öğrencileri belirlemeye yönelik olarak geliştirilen WEBİDEB'in geçerliliği ve güvenilirliği test edilmiş, makine öğrenmesi algoritmalarının WEBİDEB puanlarıyla öğrencileri tanı gruplarına sınıflama başarısı incelenmiştir. Bu bölümde, sırasıyla güvenilirlik, geçerlilik ve makine öğrenmesi algoritmalarına ilişkin elde edilen bulgular alanyazın ışığında tartışılmıştır.

WEBİDEB'in Güvenilirliği

WEBİDEB'in iç tutarlılığına ilişkin bulgular incelendiğinde, Cronbach α katsayısı .95, McDonald ω katsayısı .96 olarak hesaplanmıştır. Farklı görevler için bu katsayıların .84 ile .93 arasında değiştiği belirlenmiştir. Alanyazında, tarama amaçlı kullanılacak zekâ testleri için en az .80; tanılama – müdahale süreçlerinde kullanılacak testler için en az .90 güvenilirlik katsayısı olması gerektiği ifade edilmektedir (Wasserman & Bracken, 2012). Bu nedenle, WEBİDEB'in yeterli düzeyde iç tutarlılığa sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca, ülkemizde geliştirilen ya da uyarlanan ölçme araçlarıyla karşılaştırıldığında elde edilen değerlerin yeterli olduğu görülmüştür. Örneğin, ASIS'in (Anadolu-Sak Intelligence Scale), bileşen puanları güvenilirlik katsayıları medyanı .97, alt testler için güvenilirlik katsayıları medyanı .91 olarak rapor edilmiştir (Sak ve diğerleri, 2016). BNV (Bildiren Nonverbal Ability Test) için KR-20 güvenilirlik katsayısı .92 olarak belirlenmiştir (Bildiren ve diğerleri, 2021). Naglieri Sözel Olmayan Zekâ testinin 5-9 yaş grubu Türkiye örneğine uyarlandığı çalışmada iç tutarlılık güvenilirliğinin .88 olduğu belirlenmiştir (Kavruk & Bildiren, 2022).

Ergül ve diğerleri (2018), Çalışma Belleği Ölçeği'nin iç tutarlılık güvenilirliğinin esas uygulamalarda farklı alt testler için .68 ile .99 arasında değiştiğini raporlamıştır. Dolayısıyla, WEBİDEB için belirlenen değerlerin yeterli olduğu görülmüştür.

WEBİDEB'in test-tekrar test güvenilirliği için hesaplanan korelasyon katsayılarının .77 ile .92 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Test-tekrar test uygulamasında, iki test uygulaması arasında yaklaşık üç aylık süre bırakıldığı dikkate alındığında WEBİDEB görevlerinin zamana karşı iyi ve yüksek düzeyde tutarlılığa sahip olduğu görülmektedir. Sözel Olmayan Yetenek ($r = .88$), Anlamsız Kelime Okuma ($r = .92$) ve İsimlendirme Hızı görevlerinde ($r = .87$) elde edilen katsayıların yeterli düzeyde olduğu ve hali hazırda kullanılan ölçme araçlarıyla tutarlı olduğu görülmektedir (örn. Bildiren ve diğerleri, 2021; Ergül & Demir, 2022). Görevler içerisinde güvenilirlik katsayısı .77 ile en düşük olan Bellek Görevi'ne ilişkin alanyazın incelendiğinde benzer testlerle tutarlı sonuçlar olduğu görülmektedir. Örneğin Çalışma Belleği Ölçeği'nin rakam hatırlama alt testi için test-tekrar test güvenilirlik katsayısı .77 olarak hesaplanmıştır. Geriye rakam hatırlama alt testi için bu katsayı .59 olarak raporlanmıştır (Ergül ve diğerleri, 2018). Dolayısıyla, WEBİDEB görevlerinin test-tekrar test güvenilirliği açısından yeterli düzeyde olduğu görülmektedir.

WEBİDEB'in Geçerliliği

WEBİDEB'in görevlerinden elde edilen puanlar arasında .36 ile .60 arasında değişen manidar ilişkiler olduğu belirlenmiştir. Sözel Olmayan Yetenek Görevi ile en yüksek korelasyon Bellek Görevi arasında olduğu görülmüştür ($r = .60$). Alanyazında bellek ve sözel olmayan yetenek arasında güçlü bir ilişki olduğu gösteren birçok çalışma bulunmaktadır. Örneğin, Belacchi ve diğerleri (2010) Raven Renkli Progresif Matrisler testi ile farklı bellek görevleri arasında .59 ile .72 arasında manidar ilişki olduğunu bulgulamıştır. Benzer şekilde, Banks ve Franzen (2010) TONI-3 ile WISC-IV çalışma belleği indeksi arasında .68 düzeyinde manidar ilişki olduğunu ifade etmektedir. Dolayısıyla, bu görevlerin alanyazınla tutarlı sonuçlar ürettiği görülmektedir. Öte yandan, Anlamsız Kelime Okuma ile en güçlü ilişkiler Bellek ($r = .59$) ve İsimlendirme Hızı ($r = .54$) arasındadır. Bununla birlikte,

isimlendirme hızı ile bellek arasında .46 düzeyinde manidar ilişki olduğu belirlenmiştir. Anlamsız kelime okuma, isimlendirme hızı ve bellek arasındaki ilişkiler üzerine alanyazında yer alan meta-analiz çalışmaları dikkate alındığında (Araújo ve diğerleri, 2015; McWeeny ve diğerleri 2022; Peng ve diğerleri, 2018), WEBİDEB görevlerinin geçerli sonuçlar ürettiği görülmektedir.

WEBİDEB görevlerinin ölçüt geçerliliği için TONI-3, Hızlı İsimlendirme Testi, Çalışma Belleği Ölçeği ve ÖÖB-KG okuma alt testindeki metin üzerinde metin okuma hızı arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Sözel Olmayan Yetenek Görevi ile TONI-3 arasında .92, İsimlendirme Hızı Görevi ile Hızlı İsimlendirme Testi arasında .91 düzeyinde yüksek korelasyon katsayıları belirlenmiştir. Anlamsız Kelime Okuma Görevi ile metin okuma hızı arasında .65, Bellek Görevi ile Çalışma Belleği Ölçeği arasında .54 düzeyinde pozitif manidar ilişkiler olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla, WEBİDEB görevleri ile geçerliliği-güvenilirliği test edilmiş ölçme arasında yüksek paylaşılan varyans, bu görevlerin ölçüt geçerliliğini sağlamaktadır. Görevler arasında en düşük korelasyon katsayısının Bellek Görevi ile Çalışma Belleği Ölçeği arasında olduğu belirlenmiştir. Bu durumun temel sebebinin, WEBİDEB Bellek Görevi'nde yer alan sayı dizilerinin görsel olarak sunulmasına karşın Çalışma Belleği Ölçeğindeki rakam hatırlama görevlerinin sözel olarak sunulmasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Sözel olarak sunulan sayı dizileri ile görsel olarak sunulan sayı dizileri arasında .34 - .61 aralığında korelasyon olduğunu bildiren alanyazın bulguları dikkate alındığında (Olsthorn ve diğerleri, 2014) bu görev için beklenen ilişki düzeyi sağlanmıştır.

WEBİDEB'in görevlerinin ölçüt geçerliliği için ayrıca tanı grupları arasındaki farklılıklar incelenmiştir. Sözel Olmayan Yetenek Görevi'nde üstün zekâlı ve iki kere farklı öğrenciler arasında farklılık olmaması alanyazın bulguları (Atmaca & Baloğlu, 2022; Toffalini ve diğerleri, 2017; van Viersen ve diğerleri, 2017) ve WEBİDEB'in kuramsal yapısıyla tutarlıdır. Sözel Olmayan Yetenek Görevi hem üstün zekâlı hem de iki kere farklı öğrencileri tipik gelişen akranlarından yüksek etki büyüklüğüyle ayırt etmiştir. Anlamsız

Kelime Okuma, İsimlendirme Hızı ve Bellek görevlerinde öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin tipik gelişen akranlarından yüksek etki büyüklükleriyle ayrışması alanyazın bulguları (Araújo & Faísca, 2019; Cornoldi ve diğerleri, 2019; De Clercq-Quaegebeur ve diğerleri, 2010) ve WEBİDEB'in kuramsal yapısıyla tutarlıdır.

Bilişsel Maskeleye

WEBİDEB puanlarından türetilen toplam puan dikkate alındığında iki kere farklı öğrencilerin bilişsel maskeleye maruz kaldıkları görülmüştür. İki kere farklı öğrenciler sözel olmayan yetenek alanında 121.69 (üstün zekâlılar düzeyinde) ortalama puana sahipken, toplam puanı hesaplandığında 97.94 (tipik gelişim düzeyinde) ortalama puana düşmektedir. Bu araştırmanın kuramsal çerçevesi kapsamında yürütülen meta-analiz çalışması bulgularıyla tutarlı bir şekilde, bilişsel yeteneğin tek bir puana indirgenmesi durumunda iki kere farklı öğrencilerin gerçek düzeyinin belirlenmesinin olanaksız hale geldiği görülmektedir. Dahası, tek bir puana indirgeme yapıldığında iki kere farklı öğrencilerin yalnızca üstün olduğu alan değil öğrenme güçlüğü yaşadıkları alanlar da maskelenmektedir. Toplam puan üzerinden bakıldığında iki kere farklı öğrencileri tipik gelişen akranlarından ayırt etmenin mümkün olmadığı görülmektedir. Dolayısıyla iki kere farklı öğrencilerin yetenek ve yetersizliklerini belirleyebilmek için tek bir puana indirgeme yapmadan değerlendirme yapmak elzem görülmektedir. Bu şekilde bilişsel maskelemenin önüne geçilebilir.

Benzer bir maskeleyi öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin de yaşadığı görülebilmektedir. Görevlerin puanlarının ortalaması alınarak bir toplam puan hesaplandığında, öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin ortalama puanının 72.76 olduğu görülmüştür. Bu puan ortalamanın yaklaşık 2 standart sapma altındadır. Oysa sözel olmayan yetenek alanında öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin tipik gelişen akranlarına yakın bir puana sahip oldukları görülmektedir (89.71). Dolayısıyla tek bir toplam puan üzerinden değerlendirme yapıldığında öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin dezavantajlı oldukları alanların baskın gelerek puanlarını aşağıya çektiği ve bu grubun da maskeleye

maruz kaldığı görülebilir. Bildiren ve diğerlerinin (2024), ülkemizde öğrenme güçlüğü tanısı almış öğrencilerin WISC-R puanlarını incelemiş ve IQ ortalamalarını 80.31 olarak hesaplamıştır. Farklı bir çalışmada Cirik ve diğerleri (2023), öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin ASİS profillerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, öğrenme güçlüğü grubunun ASİS Genel Zekâ Endeksi puanları ortalamasını 85.2 olarak hesaplamışlardır. Ayrıca öğrenme güçlüğü grubu tipik gelişen akranlarından yüksek etki büyüklüğüyle (Cohen $d = 1.23$) manidar şekilde düşük puanlar aldıkları belirlenmiştir. WISC-R ve ASİS gibi IQ testlerinin öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin dezavantajlı olduğu çalışma belleği ve işleme hızı gibi alanları (örn. Cornoldi ve diğerleri, 2019; Moura ve diğerleri, 2014) da değerlendirdiği göz önünde bulundurulduğunda bilişsel maskelemenin öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler için bir sorun olabileceği görülmektedir.

Makine Öğrenmesi Algoritmaları

Araştırma kapsamında eğitilen makine öğrenmesi algoritmasının öğrencileri ayırt etmede yüksek doğruluk düzeyine sahip olduğu görülmüştür (%96.88). Dengelenmiş doğruluk düzeyinin iki kere farklı öğrenciler için %99.60, öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için %93.75, üstün zekâlı öğrenciler için %99.17 ve tipik gelişim gösteren öğrenciler için %95.71 olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular, makine öğrenmesi algoritmalarını özel gereksinimli öğrencileri belirlemede kullanan araştırmacıların bulgularıyla tutarlıdır (örn. Carioti ve diğerleri, 2023; Kartal ve diğerleri, 2020; Rello ve diğerleri, 2020). Dahası, atıf yapılan kaynaklarda araştırmacılar genellikle tek bir grubu ayırt etmek üzere algoritmalarını eğitmişken bu çalışmada dört grubun başarılı bir şekilde birbirinden ayırt edilebilmiş olması gelecek araştırmalarda odaklanması gereken bir alan olarak görülmektedir.

Algoritmanın başarısında, WEBİDEB'in üstün zekâ, öğrenme güçlüğü ve iki kere farklı öğrencileri tipik gelişen akranlarından ayırt etmek üzere geliştirilmiş görevlerinden alınan puanların etkilidir. Çünkü, Sınıflama ve Regresyon Ağaçlar algoritması temelde veri setindeki örüntüleri keşfedip sınıflamalar yapmaktadır (Loh, 2011). Eğer algoritmaya

yalnızca, iki kere farklı öğrencilerin bilişsel maskeleye maruz kaldığı bir IQ puanı verilmiş olsaydı, bu öğrencilerin akranlarından ayırt edilme ihtimali hayli düşük olacaktı.

Tutarsızlık Modeli

WEBİDEB, iki kere farklı öğrencilerin tutarsız performanslarını ortaya çıkararak onları belirlemeyi hedeflemektedir. Alanyazında farklı tutarsızlık modellerinin iki kere farklı öğrencileri belirlemede yeterli olmadığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Maddocks, 2018). Dahası iki kere farklılığın belirlenmesinde Hangi kriterlerin kullanılacağına ilişkin alanyazında görüş birliği bulunmamaktadır (Lovett & Sparks, 2011). Bu çalışmada belirlenen dört değişkenin öğrenme güçlüğü olan iki kere farklı öğrencilerin belirlenmesinde kriter olarak ele alınabileceği görülmüştür.

İki kere farklı öğrencilerin sözel olmayan yetenek alanında 121.69 ortalama puana, anlamsız kelime okuma görevinde 87.53 ortalama puana sahip olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla en yüksek ve en düşük puanları arasında 34.16 (> 2 ss) puanlık bir fark olduğu görülmüştür. Ancak WEBİDEB'in kuramsal yapısı öğrencilerin puanları arasındaki farka değil, öğrenci puanlarının belirlenmiş grupların puanlarına göre konumlarına odaklanmaktadır. Örneğin, sözel olmayan yetenek alanında 100 ortalama puana sahip olan ama anlamsız kelime okumada 65 ortalama puana sahip olan bir öğrenci de 35 puanlık profil tutarsızlığı sergiliyor olabilir. Bu puan tutarsızlığı bir öğrencinin iki kere farklı olarak değerlendirilmesi için yeterli görülmemektedir. Özetle, WEBİDEB'in odaklandığı tutarsızlık kontrol değişkeninde (sözel olmayan yetenek) üstün zekâlılar düzeyinde performansa rağmen iki kere farklılık göstergesinde (bellek) üstün zekâlılardan daha düşük düzeyde ve öğrenme güçlüğü göstergelerinin (anlamsız kelime okuma ve isimlendirme hızı) en az birisinde hem üstün hem de tipik gelişim gösteren akranlarından daha düşük düzeyde olma durumudur. Yine de bu modelin farklı araştırmalarla doğrulanması gerekmektedir.

Öte yandan tutarsızlık modeline dayalı yaklaşımların çeşitli dezavantajları bulunmaktadır. Yapısı gereği tutarsızlık modelinde bir öğrencinin belirlenebilmesi için öğrencide belirgin bir farklılık oluşması beklenmektedir. Bu durum, erken müdahale

sürecine ket vurabilmektedir (Fletcher ve diğerleri, 2004; Kavale, 2002). İki kere farklı öğrencilerin erken dönemde müdahale hizmetlerine erişimi oldukça önemlidir. Bunun için Müdahaleye Tepki Modeli gibi öğrencilerin sürekli izlendiği ve gerekli hizmetlerin sağlandığı yaklaşımların gerekli olduğu görülmektedir. Ancak Müdahaleye Tepki Modeli'nin iki kere farklı öğrenciler için de uygulanabileceğine ilişkin alanyazında öneriler olmasına karşın (McCallum ve diğerleri 2013; Pereles ve diğerleri, 2009) bu uygulamanın nasıl yapılabileceğine ilişkin yeterli bilgiye ulaşılamamaktadır. İki kere farklı öğrencilerin akademik alanlarda genellikle ortalama ya da ortalamaya yakın düzeyde performans sergilediği dikkate alındığında (Foley-Nicpon & Assouline, 2020; Maddocks, 2020) Müdahaleye Tepki Modelinin iki kere farklı öğrenciler için nasıl kullanılabileceğine ilişkin daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğu görülmektedir.

Bölüm 5

Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada, iki kere farklı öğrencileri belirleyebilmek amacıyla geliştirilen Web Tabanlı Bilişsel Değerlendirme Bataryası'nın (WEBİDEB) psikometrik özellikleri test edilmiş ve WEBİDEB puanlarıyla makine öğrenmesi algoritmaları eğitilerek öğrencileri ayırt etmedeki başarısı araştırılmıştır. WEBİDEB görevlerinin iç tutarlılık güvenilirliğinin yüksek olduğu belirlenmiştir ($\alpha = .84 - .93$, $\omega = .85 - .93$). Test-tekrar test güvenilirliğinin farklı görevler için .77 ile .92 arasında değiştiği belirlenmiştir. Bataryanın yapı geçerliliği için yapılan hiyerarşik doğrulayıcı faktör analizi sonucunda model, iyi uyum göstermiştir. WEBİDEB'in görevleri için ayrı ayrı toplam puanlar alınabileceği gibi, tüm batarya için tek bir puan da hesaplanabileceği görülmüştür. WEBİDEB görevlerinin TONI-3 ile .92, Hızlı İsimlendirme Testi ile .91, okuma hızıyla .65 ve Çalışma Belleği Ölçeği ile .54 düzeyinde manidar ilişki gösterdiği belirlenmiştir. WEBİDEB görevlerinin iki kere farklı, üstün zekâlı, tipik gelişen ve öğrenme güçlüğü olan öğrenciler arasında manidar şekilde farklılaştığı belirlenmiştir. Geliştirilen makine öğrenmesi algoritmasının öğrencileri tanı gruplarına göre %96.88 doğrulukta sınıflayabildiği belirlenmiştir.

Bu araştırmaya temel olan problem, öğrenme güçlüğü olan üstün zekâlı, yani iki kere farklı öğrencileri belirlemek amacıyla geliştirilmiş bir ölçme aracına ulaşamamasıdır. İki kere farklı öğrencileri belirleyebilecek bir araç geliştirebilmek için öncelikle bu grubun bilişsel profillerinin ortaya koyulması gerekli görülmüştür. Bu amaçla bir meta-analiz çalışması yapılmış ve elde edilen bulgular, alanyazındaki bilgilerle derlenerek değerlendirilmesi gereken alanlar belirlenmiştir. Oluşturulan bilgi kümesi güncel teknolojik imkânlarla harmanlanarak web tabanlı bir ölçme aracı geliştirilmiştir. Yukarıda özetlenen bulgulardan görüleceği üzere, geliştirilen araç umut vadeden sonuçlar üretmiştir. WEBİDEB'in ortaya çıkardığı profil ve makine öğrenmesi algoritmalarının birleştirildiği bu yeni yaklaşımın iki kere farklı öğrencileri başarılı bir şekilde tipik gelişen, üstün zekâlı ve öğrenme güçlüğü olan

akranlarından ayırt edebildiği belirlenmiştir. Dolayısıyla, bu araştırmanın iki kere farklı öğrencilerin belirlenmesi süreçlerine ışık olacağı umut edilmektedir.

Araştırmanın sonuçları makine öğrenmesi algoritmalarının özel eğitim için umut vadeden bir alan olduğunu ortaya koymuştur. Ancak 2024 yılı itibarıyla sadece algoritmaya güvenmenin doğru bir yaklaşım olmayabileceği dikkate alınmalıdır. Hâlâ deneyimli bir uzmanın uygulama sırasında elde edeceği verilerle WEBİDEB puanlarını incelediğinde algoritmadan daha farklı yorumlara ulaşabilme ihtimali göz önünde bulundurulmalıdır.

Öte yandan, gelecek araştırmalarda ele alınması gereken bazı hususlar bulunmaktadır. Bunların başında örneklemin sınırlılığı yer almaktadır. İki kere farklılık resmi bir tanı olmadığı için geniş bir iki kere farklı örnekleme ulaşılamamıştır. Bu nedenle, raporlanan bulguların farklı örneklemelere genellenebilirliğini test edecek ileri araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca, tipik gelişen öğrenciler Muş ilinde öğrenimine devam eden sınırlı sayıda öğrenciden oluşmuştur. WEBİDEB'in ülke genelini temsil edebilecek bir örneklem üzerinde norm çalışmalarının yapılması ve raporlanan geçerlilik-güvenilirlik analizlerinin tekrarlanması gereklidir. Öte yandan, örnekleme yer alan özel gereksinimli öğrencilerin sınıf düzeylerine dağılımı homojen yapılamamıştır. Çünkü ülkemizde tanılama süreçleri genellikle birinci sınıf sonrasında yapılmaktadır. Bu nedenle, WEBİDEB puanları analizlerde sınıf düzeylerine göre dönüştürülerek kullanılmıştır. Yine de daha homojen dağılımların sağlandığı araştırmalarla bu araştırmada raporlanan bulguların tekrar test edilmesi önerilmektedir. Araştırmada öğrenme güçlüğü'nün okuma güçlüğü (disleksi) alt tipine odaklanılmıştır. Farklı öğrenme güçlüğü türlerinin farklı bilişsel profiller sergilediklerini gösteren çalışmalar bulunmaktadır (örn. Landerl ve diğerleri, 2009; Peters ve diğerleri, 2020). Ülkemizde öğrenme güçlüğü tek bir başlık altında tanındığı için bu araştırmada farklı öğrenme güçlüğü türlerini karşılaştırmak mümkün olmamıştır. Gelecek araştırmalarda farklı öğrenme güçlü türlerinin WEBİDEB profilleri araştırılarak bu araştırmada raporlanan bulguların genellenebilirliği test edilebilir. Aşağıda gelecek araştırmalar ve uygulamalar için bazı öneriler sıralanmıştır:

- 1- Bu araştırmanın bulguları daha geniş ve farklı örneklem üzerinde tekrar sınıanabilir.
- 2- WEBİDEB görevlerinin ülke genelini temsil edebilecek bir örneklem üzerinde norm çalışması yapılabilir.
- 3- Bu çalışmada Sınıflama ve Regresyon Ağaçları algoritması kullanılmıştır. Farklı denetimli öğrenme algoritmaları kullanılarak performansları karşılaştırılabilir.
- 4- WEBİDEB ve bilgisayar tabanlı ölçümler okullar içerisinde rehberlik servisleri tarafından kolaylıkla öğrencilere uygulanabilir. Rehberlik servislerinin öğrencileri okullar içerisinde taraması sağlanarak özel gereksinimli öğrencilerin erken ve yerinde müdahale hizmetlerine erişimi kolaylaştırılabilir.
- 5- WEBİDEB'in öğrenme güçlüğü göstergeleri disleksiye açıklayan kuramsal yaklaşımlar temelinde geliştirilmiştir. Farklı alanlarda öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin nasıl performans sergiledikleri araştırılabilir.
- 6- BİLSEM tanılama süreçlerine WEBİDEB entegre edilerek ya da benzer ölçme araçları geliştirilerek iki kere farklı öğrencilerin bilişsel maskelenmeye maruz kalması engellenebilir. Bu şekilde iki kere farklı öğrenciler de BİLSEM'de sunulan hizmetlerden faydalanabilir.
- 7- WEBİDEB görevlerinin anadil, kültür, cinsiyet gibi değişkenler açısından farklı gruplara karşı yanlılık oluşturup oluşturmadığı araştırılabilir.
- 8- Bu çalışmada yapay zekâ teknolojileri özel gereksinimli öğrencilerin belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır. Yapay zekâ teknolojilerinin kullanım alanı oldukça geniştir. WEBİDEB puanları ve makine öğrenmesi algoritmasının yaptığı sınıflama sonuçlarına göre bireyselleştirilmiş müdahale programları hazırlamak için kullanılacak yapay zekâ teknolojileri üzerinde çalışılabilir.

Kaynaklar

Meta-analizde kullanılan çalışmalar * ile belirtilmiştir.

Akkaya, G., & Ertekin, P. (2021). ki kere farklı bireylere yönelik literatürün görsel olarak incelenmesi: bibliyometrik bir çalışma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 52, 492-517. <https://doi.org/10.9779/pauefd.706012>

Aksan, Y., Aksan, M., Mersinli, Ü., & Demirhan, U. U. (2016). *A frequency dictionary of Turkish*. Routledge.

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.)*. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>

*Antshel, K. M., Faraone, S. V., Maglione, K., Doyle, A., Fried, R., Seidman, L., & Biederman, J. (2008). Temporal stability of ADHD in the high-IQ population: Results from the MGH Longitudinal Family Studies of ADHD. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 47(7), 817-825. <https://doi.org/10.1097/CHI.0b013e318172eecf>

*Antshel, K. M., Faraone, S. V., Maglione, K., Doyle, A. E., Fried, R., Seidman, L. J., & Biederman, J. (2010). Executive functioning in high-IQ adults with ADHD. *Psychological Medicine*, 40(11), 1909-1918. <https://doi.org/10.1017/S0033291709992273>

*Antshel, K. M., Faraone, S. V., Stallone, K., Nave, A., Kaufmann, F. A., Doyle, A., Fried, R., Seidman, L., & Biederman, J. (2007). Is attention deficit hyperactivity disorder a valid diagnosis in the presence of high IQ? Results from the MGH Longitudinal Family Studies of ADHD. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48(7), 687-694. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2007.01735.x>

Araújo, S., & Faísca, L. (2019). A meta-analytic review of naming-speed deficits in developmental dyslexia. *Scientific Studies of Reading*, 23(5), 349-368. <https://doi.org/10.1080/10888438.2019.1572758>

- Araújo, S., Reis, A., Petersson, K. M., & Faisca, L. (2015). Rapid automatized naming and reading performance: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology, 107*(3), 868–883. <https://doi.org/10.1037/edu0000006>
- Araz Altay, M., & Görker, I. (2018). DSM-5 kriterlerine göre özgül öğrenme bozukluğu tanısı alan olguların psikiyatrik eştanı ve WISC-R profillerinin değerlendirilmesi. *Nöropsikiyatri Arşivi, 55*, 127-134. <https://doi.org/10.5152/npa.2017.18123>
- Assouline, S. G., & Whiteman, C. S. (2011). Twice-exceptionality: Implications for school psychologists in the post-IDEA 2004 era. *Journal of Applied School Psychology, 27*(4), 380-402. <https://doi.org/10.1080/15377903.2011.616576>
- Atmaca, F., & Baloğlu, M. (2022). The two sides of cognitive masking: A three-level Bayesian meta-analysis on twice-exceptionality. *Gifted Child Quarterly, 66*(4), 277-295. <https://doi.org/10.1177/00169862221110875>
- Atmaca, F., & Tan, S. (2021). İki kere farklı: Özel yetenekli ve otizmlili bireyler hakkında ne biliyoruz? Bir sistematik alanyazın taraması. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 52*(1), 133-152. <https://doi.org/10.53444/deubefd.873327>
- Atmaca, F., & Tan, S. (2022). IQ: Nedir? Ne değildir? *Educational Academic Research, 46*(1), 99-105. <https://doi.org/10.5152/AUJKKEF.2022.997454>
- Atmaca, F., Yağbasanlar, O., Yıldız, E., Göncü, A., & Baloğlu, M. (2022). The backstage of twice exceptionality: A systematic review of the movies. *Roeper Review, 44*(3), 173-187. <https://doi.org/10.1080/02783193.2022.2071366>
- Attout, L., & Majerus, S. (2015). Working memory deficits in developmental dyscalculia: The importance of serial order. *Child Neuropsychology, 21*(4), 432-450. <https://doi.org/10.1080/09297049.2014.922170>
- Ayodele, T. O. (2010). Types of machine learning algorithms. In Y. Zhang (Ed.), *New advances in machine learning* (pp. 19-48). IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/9385>
- Babbie, E. (2015). *The practice of social research* (14th ed.). Wadsworth/Thomson.

- Bacakoğlu, Y. G. (2023). *İki kere farklı ve tipik gelişim gösteren öğrencilerin akademik motivasyon düzeyleri ile okul kavramına yönelik algıları* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü] Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Bandalos, D. L. (2014). Relative performance of categorical diagonally weighted least squares and robust maximum likelihood estimation. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 21, 102-116. <https://doi.org/10.1080/10705511.2014.859510>
- Banks, S. H., & Franzen, M. D. (2010). Concurrent validity of the TONI-3. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 28(1), 70-79. <https://doi.org/10.1177/0734282909336935>
- *Barton, J. M., & Starnes, W. T. (1989). Identifying distinguishing characteristics of gifted and talented/learning disabled students. *Roeper Review*, 12(1), 23-29. <https://doi.org/10.1080/02783198909553226>
- Baum, S. M., Cooper, C. R., & Neu, T. W. (2001). Dual differentiation: An approach for meeting the curricular needs of gifted students with learning disabilities. *Psychology in the Schools*, 38(5), 477-490. <https://doi.org/10.1002/pits.1036>
- Baum, S. M., Schader, R. M., & Hébert, T. P. (2014). Through a different lens: Reflecting on a strengths-based, talent-focused approach for twice-exceptional learners. *Gifted Child Quarterly*, 58(4), 311-327. <https://doi.org/10.1177%2F0016986214547632>
- Baum, S. M., Schader, R. M., & Owen, S. V. (2017). *To be gifted and learning disabled: Strength-based strategies for helping twice-exceptional students with LD, ADHD, ASD, and more* (3rd Ed.). Routledge.
- Belacchi, C., Carretti, B., & Cornoldi, C. (2010). The role of working memory and updating in Coloured Raven Matrices performance in typically developing children. *European*

Journal of Cognitive Psychology, 22(7), 1010-1020.
<https://doi.org/10.1080/09541440903184617>

Ben-Shachar, M. S., Lüdtke, D., & Makowski, D. (2020). effectsize: Estimation of effect size indices and standardized parameters. *Journal of Open Source Software*, 5(56), 2815. <https://doi.org/10.21105/joss.02815>

Bentler, P. M., & Bonett, D. G. (1980). Significance tests and goodness of fit in the analysis of covariance structures. *Psychological Bulletin*, 88(3), 588-606.
<https://doi.org/10.1037/0033-2909.88.3.588>

Bildiren, A., Bıkmaz Bilgen, Ö., & Korkmaz, M. (2021). National Non-verbal Cognitive Ability Test (BNV) development study. *Sage Open*, 11(3), 1-16.
<https://doi.org/10.1177/21582440211046945>

Bildiren, A., & Fırat, T. (2020a). İki kere özel öğrenciler: Öğrenme güçlüğü olan üstün yetenekliler. *Çocuk ve Medeniyet*, 5(10), 239-255.
<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1479858>

Bildiren, A., & Fırat, T. (2020b). Giftedness or disability? Living with paradox. *Education 3-13*, 48(6), 746-760. <https://doi.org/10.1080/03004279.2020.1761855>

Bildiren, A., Fırat, T., Kavruk, S. Z., Servi, C., & Sungur, B. (2024). Are students with learning disabilities correctly diagnosed in Turkey? *Applied Neuropsychology: Child*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/21622965.2024.2315558>

Bildiren, A., & Korkmaz, M. (2018). TONİ-3 zekâ testinin üstün yetenekli çocuklarda güvenilirlik ve geçerlilik incelemesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 19(3), 403-421.
<https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.338727>

Boring, E. G. (1923). Intelligence as the tests test it. *New Republic*, 35(6), 35-37.

Brown L., Sherbenou, R. J., & Johnsen S. K. (1997). *Test of Nonverbal Intelligence (TONI-3)*. PRO-ED.

- Browne, M.W., & Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. In Bollen, K. A., & Long, J. S. (Eds.), *Testing structural equation models* (pp. 136-162). Sage.
- Callahan, C. M. (2017). The characteristics of gifted and talented students. In Callahan, C. M., & Hertberg-Davis, H. L. (Eds.), *Fundamentals of gifted education: Considering multiple perspectives* (2nd ed., pp. 153-166). Routledge.
- Canivez, G. L., & Watkins, M. W. (2016). Review of the Wechsler Intelligence Scale for Children (5th ed): Critique, commentary, and independent analyses. In A. S. Kaufman, S. E. Raiford & D. L. Coalson (Eds.), *Intelligent testing with the WISC-V* (pp. 684-702). John Wiley & Sons.
- Carioti, D., Stucchi, N. A., Toneatto, C., Masia, M. F., Del Monte, M., Stefanelli, S., Travellini, S., Marcelli, A., Tettamanti, M., Vernice, M., Guasti, M. T., & Berlinger, M. (2023). The ReadFree tool for the identification of poor readers: a validation study based on a machine learning approach in monolingual and minority-language children. *Annals of Dyslexia*, 73(3), 356-392. <https://doi.org/10.1007/s11881-023-00287-3>
- Carroll, J. M., Maughan, B., Goodman, R., & Meltzer, H. (2005). Literacy difficulties and psychiatric disorders: Evidence for comorbidity. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(5), 524-532. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00366.x>
- *Chae, P. K., Kim, J. H., & Noh, K. S. (2003). Diagnosis of ADHD among gifted children in relation to KEDI-WISC and T.O.V.A. performance. *Gifted Child Quarterly*, 47(3), 192-201. <https://doi.org/10.1177/001698620304700303>
- Champely, S. (2020). *pwr: Basic functions for power analysis*. R package version 1.3-0. <https://CRAN.R-project.org/package=pwr>
- Cheung, M. W. L. (2014). Modeling dependent effect sizes with three-level meta-analyses: A structural equation modeling approach. *Psychological Methods*, 19(2), 211-229. <https://doi.org/10.1037/a0032968>

- Ciolacu, M., Tehrani, A. F., Beer, R., & Popp, H. (2017). Education 4.0—Fostering student's performance with machine learning methods. In *2017 IEEE 23rd International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME)* (pp. 438-443). IEEE.
- Cirik, M., Sak, U., Arslan, D., Karaduman, E., & Opengin, E. (2023). ASIS cognitive profile of children with learning disabilities. *Annals of Psychology*, *39*(1), 72-80. <https://doi.org/10.6018/analesps.466371>
- Cornoldi, C., Di Caprio, R., De Francesco, G., & Toffalini, E. (2019). The discrepancy between verbal and visuoperceptual IQ in children with a specific learning disorder: An analysis of 1624 cases. *Research in Developmental Disabilities*, *87*, 64-72. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2019.02.002>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Cunningham, P., Cord, M., & Delany, S. J. (2008). Supervised learning. In M. Cord, & P. Cunningham (Eds.), *Machine learning techniques for multimedia* (pp. 21-49). Springer.
- D'Angiulli, A., & Siegel, L. S. (2003). Cognitive functioning as measured by the WISC-R: Do children with learning disabilities have distinctive patterns of performance? *Journal of Learning Disabilities*, *36*(1), 48-58. <https://doi.org/10.1177/00222194030360010601>
- De Clercq-Quaegebeur, M., Casalis, S., Lemaitre, M.-P., Bourgois, B., Getto, M., & Vallée, L. (2010). Neuropsychological profile on the WISC-IV of French children with dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, *43*(6), 563–574. <https://doi.org/10.1177/0022219410375000>
- Denckla, M. B., & Cutting, L. E. (1999). History and significance of rapid automatized naming. *Annals of Dyslexia*, *49*, 29-42. <https://doi.org/10.1007/s11881-999-0018-9>

- Duyar, S. N. (2020). *Bilim ve sanat merkezi öğretmenlerinin iki kere farklı öğrenciler hakkındaki bilgi ve öz yeterliklerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü] Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Eker, A., Kurnaz, A., & Sarı, H. (2020). Üstün yetenekli öğrencileri tanılama süreci. U. Sak (Ed.), *Üstün yeteneklilerin tanınması* (3. baskı, ss. 15-32) içinde. Vize Akademik.
- Erden, G., & Çelik, C. (2019). Sesli okuma becerisi ve okuduğunu anlama testinin psikometrik özelliklerinin incelenmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Nesne Psikoloji Dergisi*, 7(14), 1-18. <https://doi.org/10.7816/nesne-07-14-01>
- Ergül, C., & Demir, E. (2022). Anasınıfından dördüncü sınıfa kadar olan çocuklar için geliştirilmiş Hızlı İsimlendirme Testi'nin geçerlik ve güvenirliği. *Trakya Eğitim Dergisi*, 12(1), 176-192. <https://doi.org/10.24315/tred.883688>
- Ergül, C., Özgür Yılmaz, Ç., & Demir, E. (2018). 5-10 yaş grubu çocuklara yönelik geliştirilmiş çalışma belleği ölçeğinin geçerlik ve güvenirliği. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 14(2), 187-214. <https://doi.org/10.17244/eku.427280>
- Flanagan, D. P., Alfonso, V. C., Mascolo, J. T., & Hale, J. B. (2011). The Wechsler Intelligence Scale for Children in neuropsychological practice. In A. S. Davis (Ed.), *Handbook of Pediatric Neuropsychology* (4th ed., pp. 397-414). Springer.
- Fletcher, J. M., Coulter, W. A., Reschly, D. J., & Vaughn, S. (2004). Alternative approaches to the definition and identification of learning disabilities: Some questions and answers. *Annals of Dyslexia*, 54(2), 304-331. <https://doi.org/10.1007/s11881-004-0015-y>
- Fletcher, J. M., Reid Lyon, G., Fuchs, L. S., & Barnes, M. A. (2018). *Learning disabilities: From identification to intervention* (2nd ed.). The Guilford Press.

- Foley-Nicpon, M., & Assouline, S. G. (2020). High ability students with coexisting disabilities: Implications for school psychological practice. *Psychology in the Schools, 57*(10), 1615-1626. <https://doi.org/10.1002/pits.22342>
- Foley-Nicpon, M., Assouline, S. G., & Stinson, R. D. (2012). Cognitive and academic distinctions between gifted students with autism and Asperger syndrome. *Gifted Child Quarterly, 56*(2), 77-89. <https://doi.org/10.1177/0016986211433199>
- Foley-Nicpon, M., & Kim, J. Y. C. (2018). Identifying and providing evidence-based services for twice-exceptional students. In S. I. Pfeiffer (Ed.), *Handbook of giftedness in children: Psychoeducational theory, research, and best practices* (2nd ed., pp. 349-362). Springer.
- Forero, C. G., Maydeu-Olivares, A., & Gallardo-Pujol, D. (2009). Factor analysis with ordinal indicators: A Monte Carlo study comparing DWLS and ULS estimation. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal, 16*, 625-641. <https://doi.org/10.1080/10705510903203573>
- Fosco, W. D., Kofler, M. J., Groves, N. B., Chan, E. S., & Raiker, J. S. (2020). Which 'working' components of working memory aren't working in youth with ADHD? *Journal of Abnormal Child Psychology, 48*, 647-660. <https://doi.org/10.1007/s10802-020-00621-y>
- Fowler, F. J. (2008). *Survey research methods* (4th ed.). Sage.
- Fuchs, D., & Fuchs, L. S. (2006). Introduction to response to intervention: What, why, and how valid is it? *Reading Research Quarterly, 41*(1), 93-99. <https://doi.org/10.1598/RRQ.41.1.4>
- Gardner, H. (1993). *Frames of mind: The Theory of Multiple Intelligence*. Basic Books.
- Georgiu, G. K., & Parilla, R. (2013). Rapid automatized naming and reading: A review. In H. L. Swanson, K. R. Harris, & S. Graham (Eds.), *Handbook of learning disabilities* (2nd ed., pp. 172-186). The Guilford Press.

- *Gomez, R., Stavropoulos, V., Vance, A., & Griffiths, M. D. (2020). Gifted children with ADHD: How are they different from non-gifted children with ADHD? *International Journal of Mental Health and Addiction*, 18(6), 1467-1481. <http://doi.org/10.1007/s11469-019-00125-x>
- Hammill, D. D., & Allen, E. A. (2020). A revised discrepancy method for identifying dyslexia. *Journal of Pediatric Neuropsychology*, 6(1), 27-43. <https://doi.org/10.1007/s40817-020-00079-2>
- *Healey, D., & Rucklidge, J. J. (2006). An investigation into the relationship among ADHD symptomatology, creativity, and neuropsychological functioning in children. *Child Neuropsychology*, 12(6), 421-438. <https://doi.org/10.1080/09297040600806086>
- Hedges, L. V. (1981). Distribution theory for Glass's estimator of effect size and related estimators. *Journal of Educational Statistics*, 6(2), 107-128. <https://doi.org/10.3102%2F10769986006002107>
- Higgins, J. P. T., & Thompson, S. G. (2002). Quantifying heterogeneity in a meta-analysis. *Statistics in Medicine*, 21(11), 1539-1558. <https://doi.org/10.1002/sim.1186>
- Hodges, J., & Mohan, S. (2019). Machine learning in gifted education: A demonstration using neural networks. *Gifted Child Quarterly*, 63(4), 243-252. <https://doi.org/10.1177/0016986219867483>
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Jeffries, S., & Everatt, J. (2004). Working memory: Its role in dyslexia and other specific learning difficulties. *Dyslexia*, 10(3), 196-214. <https://doi.org/10.1002/dys.278>
- Karakaş, S., Erden, G., Bakar, E. E., & Doğutepe, E. (2017). *Özgül öğrenme bozukluğu genişletilmiş nöropsikometri bataryası*. Eğitim Yayınevi.

- Kartal, E., Özyaprak, M., Özen, Z., Şimşek, İ., Biber, S. K., Biber, M., & Can, T. (2020). Bir öğrenciyi üstün zekalı ve yetenekli olarak aday göstermek için doğru soruları sormak: Bir makine öğrenmesi yaklaşımı. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 13(4), 385-400. <https://doi.org/10.17671/gazibtd.591158>
- Katusic, M. Z., Voigt, R. G., Colligan, R. C., Weaver, A. L., Homan, K. J., & Barbaresi, W. J. (2011). Attention-deficit/hyperactivity disorder in children with high IQ: Results from a population-based study. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 32(2), 103-109. <https://dx.doi.org/10.1097%2FDBP.0b013e318206d700>
- Kaufman, A. S., Raiford, S. E., & Coalson, D. L. (2016). *Intelligent testing with the WISC-V*. John Wiley & Sons.
- Kavale, K. A. (2002). Discrepancy models in the identification of learning disability. In B. Bradley, L. Danielson, & D. P. Hallahan (Eds.), *Identification of learning disabilities* (pp. 369-426). Routledge.
- Kavruk, S. Z., & Bildiren, A. (2022). Norm and standardization study for Naglieri Nonverbal Ability Test, 5-9 age group. *Alpha Psychiatry*, 23(5), 237-242. <https://doi.org.10.5152/alphapsychiatry.2022.21799>
- Kaya, S., Ak, A. S., & Melekoğlu, M. A. (2022). Özel öğrenme güçlüğünde erken müdahale ve erken tanı: Müdahaleye tepki modeli. *Milli Eğitim Dergisi*, 51(236), 3679-3692. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.1034793>
- Keezer, R. D., Leib, S. I., Scimeca, L. M., Smith, J. T., Holbrook, L. R., Sharp, D. W., Jennette, K. J., Ovsiew, G. P., Resch, Z. J., & Soble, J. R. (2024). Masking effect of high IQ on the Rey Auditory Verbal Learning Test in an adult sample with attention deficit/hyperactivity disorder. *Applied Neuropsychology: Adult*, 31(1), 1-9. <https://doi.org/10.1080/23279095.2021.1983575>

- Keysers, C., Gazzola, V., & Wagenmakers, E. J. (2020). Using Bayes factor hypothesis testing in neuroscience to establish evidence of absence. *Nature Neuroscience*, 23, 788-799. <https://doi.org/10.1038/s41593-020-0660-4>
- Khan, R. U., Cheng, J. L. A., & Bee, O. Y. (2018). Machine learning and Dyslexia: Diagnostic and classification system (DCS) for kids with learning disabilities. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(3.18), 97-100. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i3.18.19022>
- Kibby, M. Y., Vадnais, S. A., & Jagger-Rickels, A. C. (2019). Which components of processing speed are affected in ADHD subtypes? *Child Neuropsychology*, 25(7), 964-979. <https://doi.org/10.1080/09297049.2018.1556625>
- Kline, R.B. (2023). *Principles and practice of structural equation modeling* (5th ed.). The Guilford Press.
- Kofler, M. J., Sarver, D. E., Harmon, S. L., Moltisanti, A., Aduen, P. A., Soto, E. F., & Ferretti, N. (2018). Working memory and organizational skills problems in ADHD. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 59(1), 57-67. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12773>
- Korkmaz, M., Bildiren, A., Demiral, N., & Çulha, D. G. (2018). TONI-3 Sözel Olmayan Zeka Testinin 6-11 yaş örnekleme norm ve standardizasyon çalışması. *Anadolu Psikiyatri Dergisi*, 19(Özel Sayı 1), 76-83. <http://dx.doi.org/10.5455/apd.292332>
- Kovacs, K., & Conway, A. R. A. (2019). What Is IQ? Life beyond "general intelligence". *Current Directions in Psychological Science*, 28(2), 189-194. <https://doi.org/10.1177/0963721419827275>
- Köksal, M. S. (2020). Üstün zekâlıların (özel yeteneklilerin) taranması ve tanınması. M. S. Köksal (Ed.), *Üstün zekâlıların (özel yeteneklilerin) eğitimi: Sistemik ve bilimsel dayanaklı eğitim* (ss. 49-66) içinde. Nobel Akademik Yayıncılık.

- Kuhn, M. (2008). Building predictive models in R using the caret package. *Journal of Statistical Software*, 28(5), 1-26. <https://doi.org/10.18637/jss.v028.i05>
- *LaFrance, E. D. B. (1997). The gifted/dyslexic child: Characterizing and addressing strengths and weaknesses. *Annals of Dyslexia*, 47, 163-182.
- Landerl, K., Fussenegger, B., Moll, K., & Willburger, E. (2009). Dyslexia and dyscalculia: Two learning disorders with different cognitive profiles. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103(3), 309-324. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.03.006>
- Lee, C. W., & Ritchotte, J. A. (2018). Seeing and supporting twice-exceptional learners. *The Educational Forum*, 82, 68-84. <https://doi.org/10.1080/00131725.2018.1379580>
- Lenth, R. (2023). *emmeans: Estimated marginal means, aka least-squares means*. R package version 1.8.6. <https://CRAN.R-project.org/package=emmeans>
- Li, C. H. (2016). The performance of ML, DWLS, and ULS estimation with robust corrections in structural equation models with ordinal variables. *Psychological Methods*, 21(3), 369. <https://doi.org/10.1037/met0000093>
- *Li, H., Zhao, Q., Huang, F., Cao, Q., Qian, Q., Johnstone, S. J., Wang, Y., Wang, C., & Sun, L. (2019). Increased beta activity links to impaired emotional control in ADHD adults with high IQ. *Journal of Attention Disorders*, 23(7), 754-764. <https://doi.org/10.1177/1087054717739120>
- Liu, H., & Cocea, M. (2017). Semi-random partitioning of data into training and test sets in granular computing context. *Granular Computing*, 2, 357-386. <https://doi.org/10.1007/s41066-017-0049-2>
- Loh, W. Y. (2011). Classification and regression trees. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 1(1), 14-23. <https://doi.org/10.1002/widm.8>
- Lovett, B. J., & Sparks, R. L. (2013). The identification and performance of gifted students with learning disability diagnoses: A quantitative synthesis. *Journal of Learning Disabilities*, 46(4), 304-316. <https://doi.org/10.1177/0022219411421810>

- Maddocks, D. L. S. (2018). The identification of students who are gifted and have a learning disability: a comparison of different diagnostic criteria. *Gifted Child Quarterly*, 62(2), 175-192. <https://doi.org/10.1177/0016986217752096>
- Maddocks, D. L. S. (2020). Cognitive and achievement characteristics of students from a national sample identified as potentially twice exceptional (gifted with a learning disability). *Gifted Child Quarterly*, 64(1), 3-18. <https://doi.org/10.1177/0016986219886668>
- Maseleno, A., Sabani, N., Huda, M., Ahmad, R., Jasmi, K. A., & Basiron, B. (2018). Demystifying learning analytics in personalised learning. *International Journal of Engineering and Technology*, 7(3), 1124-1129. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i3.9789>
- Mayes, S. D., & Calhoun, S. L. (2006). WISC-IV and WISC-III profiles in children with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 9(3), 486-493. <https://doi.org/10.1177/1087054705283616>
- McWeeny, S., Choi, S., Choe, J., LaTourrette, A., Roberts, M. Y., & Norton, E. S. (2022). Rapid automatized naming (RAN) as a kindergarten predictor of future reading in English: A systematic review and meta-analysis. *Reading Research Quarterly*, 57(4), 1187-1211. <https://doi.org/10.1002/rrq.467>
- Mohri, M., Rostamizadeh, A., & Talwalkar, A. (2018). *Foundations of machine learning* (2nd ed.). MIT press.
- Moura, O., Costa, P., & Simões, M. R. (2019). WISC-III cognitive profiles in children with ADHD: Specific cognitive impairments and diagnostic utility. *The Journal of General Psychology*, 146(3), 258-282. <https://doi.org/10.1080/00221309.2018.1561410>
- Moura, O., Simões, M. R., & Pereira, M. (2014). WISC-III cognitive profiles in children with developmental dyslexia: Specific cognitive disability and diagnostic utility. *Dyslexia*, 20, 19-37. <https://doi.org/10.1002/dys.1468>

- Obermeyer, Z., & Emanuel, E. J. (2016). Predicting the future—big data, machine learning, and clinical medicine. *The New England Journal of Medicine*, 375(13), 1216-1219. <https://doi.org/10.1056%2FNEJMp1606181>
- Olsthoorn, N. M., Andringa, S., & Hulstijn, J. H. (2014). Visual and auditory digit-span performance in native and non-native speakers. *International Journal of Bilingualism*, 18(6), 663-673. <https://doi.org/10.1177/1367006912466314>
- Osisanwo, F. Y., Akinsola, J. E. T., Awodele, O., Hinmikaiye, J. O., Olakanmi, O., & Akinjobi, J. (2017). Supervised machine learning algorithms: Classification and comparison. *International Journal of Computer Trends and Technology*, 48(3), 128-138. <https://doi.org/10.14445/22312803/IJCTT-V48P126>
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & Evaluation methods* (4th ed.). SAGE Publications.
- Peirce, J. W., Gray, J. R., Simpson, S., MacAskill, M. R., Höchenberger, R., Sogo, H., Kastman, E., & Lindeløv, J. (2019). PsychoPy2: Experiments in behavior made easy. *Behavior Research Methods*, 51, 195-203. <https://doi.org/10.3758/s13428-018-01193-y>
- Peng, P., Barnes, M., Wang, C., Wang, W., Li, S., Swanson, H. L., Dardick, W., & Tao, S. (2018). A meta-analysis on the relation between reading and working memory. *Psychological Bulletin*, 144(1), 48-76. <https://doi.org/10.1037/bul0000124>
- Peters, L., de Beeck, H. O., & De Smedt, B. (2020). Cognitive correlates of dyslexia, dyscalculia and comorbid dyslexia/dyscalculia: Effects of numerical magnitude processing and phonological processing. *Research in Developmental Disabilities*, 107, 103806. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103806>
- Pfeiffer, S. I., & Blei, S. (2008). Gifted identification beyond the IQ test: Rating scales and other assessment procedures. In S. I. Pfeiffer (Ed.), *Handbook of giftedness in*

children: Psychoeducational theory, research, and best practices (pp. 177-198). Springer.

*Poppe, R. L. (1992). *A study of the WISC-R scores of hispanic and non-hispanic gifted/learning disabled students* (Order No. 9329443) [Doctoral dissertation, The University of New Mexico]. ProQuest Dissertations & Theses Global.

R Core Team. (2023). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.r-project.org/>

*Radisavljevic, K. (2011). *Diagnosing gifted children with attention-deficit/hyperactivity disorder: An exploration into the role of inhibition* (Order No. 3448563) [Doctoral dissertation, Azusa Pacific University]. ProQuest Dissertations & Theses Global.

*Rattner, B. G. (1981). *A comparison of WISC-R subtest patterns among gifted children with learning disabilities, gifted children, and average IQ children with learning disabilities* (Order No. 8302707) [Doctoral dissertation, The University of San Francisco]. ProQuest Dissertations & Theses Global.

Raven, J., Raven, J. C., & Court, J. H. (1998). *Manual for Raven's Progressive Matrices and Vocabulary Scales. Section 1: General overview*. Harcourt Assessment.

Reis, S. M., Baum, S. M., & Burke, E. (2014). An operational definition of twice-exceptional learners: Implications and applications. *Gifted Child Quarterly*, 58(3), 217-230. <https://doi.org/10.1177%2F0016986214534976>

Reis, S. M., Sullivan, E. E., & Renzulli, S. J. (2021). Characteristics of gifted learners: Varied, diverse, and complex. In Karnes, F. A., & Bean, S. M. (Eds.), *Methods and Materials for teaching the gifted* (4th ed., pp. 69-103). Routledge.

Rello, L., Baeza-Yates, R., Ali, A., Bigham, J. P., & Serra, M. (2020). Predicting risk of dyslexia with an online gamified test. *Plos One*, 15(12), e0241687. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241687>

- Renzulli, J. S., Siegle, D., Reis, S. M., Gavin, M. K., & Reed, R. E. S. (2009). An investigation of the reliability and factor structure of four new scales for rating the behavioral characteristics of superior students. *Journal of Advanced Academics*, 21(1), 84-108. <https://doi.org/10.1177/1932202X0902100105>
- Rinn, A. N., & Nelson, J. M. (2009). Pre-service teachers' perceptions of behaviors characteristic of ADHD and giftedness. *Roeper Review*, 31(1), 18–26. <https://doi.org/10.1080/02783190802527349>
- Rosseel, Y. (2012). lavaan: An R package for structural equation modeling. *Journal of Statistical Software*, 48(2), 1-36. <https://doi.org/10.18637/jss.v048.i02>
- Rotzer, S., Loenneker, T., Kucian, K., Martin, E., Klaver, P., & Von Aster, M. (2009). Dysfunctional neural network of spatial working memory contributes to developmental dyscalculia. *Neuropsychologia*, 47(13), 2859-2865. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.06.009>
- Röver, C. (2020). Bayesian random-effects meta-analysis using the bayesmeta R package. *Journal of Statistical Software*, 93(6), 1-51. <https://doi.org/10.18637/jss.v093.i06>
- Russel, M. (2020). Digital technologies: Supporting and advancing assessment practices in the classroom. In S. M. Brookhart, & J. H. McMillan (Eds.), *Classroom assessment and educational measurement* (pp. 224-242). Routledge.
- Sabatino, C. A., & Wiebe, C. B. (2018). Bridges academy: A strengths-based model for 2e. In S. B. Kaufman (Ed.), *Twice-exceptional: Supporting and educating bright and creative students with learning difficulties* (pp. 301-321). Oxford University Press.
- Sak, U. (2016). Zekâ ve gelişimi. C. Bayrak (Ed.), *Eğitim psikolojisi* (ss. 103-125) içinde. Anadolu Üniversitesi.
- Sak, U. (2020). *Üstün zekâlılar: Özellikleri, tanılanmaları, eğitimleri* (7. Baskı). Vize Akademik.

- Sak, U. (2021). The fuzzy conception of giftedness. In R. J. Sternberg, & D. Ambrose (Eds.), *Conceptions of giftedness and talent* (pp. 371-392). Palgrave Macmillan.
- Sak, U. (2023). Identification and Education of Students with Gifts and Talents Based on the Fuzzy Conception of Giftedness. *Educational Sciences*, 13(6), 562. <https://doi.org/10.3390/educsci13060562>
- Sak, U., Bal Sezerel, B., Ayas, B., Tokmak, F., Özdemir, N., Demirel Gürbüz, Ş., & Öpengin, E. (2016). *Anadolu Sak Zeka Ölçeği (ASİS) uygulayıcı kitabı*. Anadolu Üniversitesi ÜYEP Merkezi.
- Schurig, M., Jungjohann, J., & Gebhardt, M. (2021) Minimization of a short computer-based test in reading. *Frontiers in Education*, 6, 684595. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.684595>
- Shanahan, M. A., Pennington, B. F., Yerys, B. E., Scott, A., Boada, R., Willcutt, E. G., Olson, R. K., & DeFries, J. C. (2006). Processing speed deficits in attention deficit/hyperactivity disorder and reading disability. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 34, 585-602. <https://doi.org/10.1007/s10802-006-9037-8>
- Silverman, L. K. (2018). Assessment of giftedness. In S. I. Pfeiffer (Ed.), *Handbook of giftedness in children: Psychoeducational theory, research, and best practices* (2nd ed., pp. 183-207). Springer
- Silverman, L. K., & Gilman, B. J. (2020). Best practices in gifted identification and assessment: Lessons from the WISC-V. *Psychology in the Schools*, 57(10), 1569-1581. <https://doi.org/10.1002/pits.22361>
- Silverstein, M. J., Faraone, S. V., Leon, T. L., Biederman, J., Spencer, T. J., & Adler, L. A. (2020). The relationship between executive function deficits and DSM-5-Defined ADHD symptoms. *Journal of Attention Disorders*, 24(1), 41-51. <https://doi.org/10.1177/1087054718804347>

- Smith-Spark, J. H., & Fisk, J. E. (2007). Working memory functioning in developmental dyslexia. *Memory*, 15(1), 34-56. <https://doi.org/10.1080/09658210601043384>
- Sternberg, R. J. (1999). The Theory of Successful Intelligence. *Review of General Psychology*, 3(4), 292-316. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.3.4.292>
- Swanson, H. L., & Zheng, X. (2013). Memory difficulties in children and adults with learning disabilities. In H. L. Swanson, K. R. Harris, & S. Graham (Eds.), *Handbook of learning disabilities* (2nd ed., pp. 172-186). The Guilford Press.
- Şakar, S. (2022). *İki kere farklılık potansiyeli tarama listesinin geliştirilmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü] Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Şakar, S., & Baloğlu, M. (2023). Twice exceptionality with RStudio: A bibliometric analysis. *Hacettepe University Journal of Education*. 38(2), 260-274. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2022.474>
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2020). *Çok değişkenli istatistiklerin kullanımı*. (Çev. Ed. M. Baloğlu). Nobel Akademik Yayıncılık. (Orijinal kitabın yayın tarihi, 2013).
- Therneau, T., & Atkinson, B. (2022). *rpart: Recursive partitioning and regression trees*. R package version 4.1.19. <https://CRAN.R-project.org/package=rpart>
- *Toffalini, E., Pezzuti, L., & Cornoldi, C. (2017). Einstein and dyslexia: Is giftedness more frequent in children with a specific learning disorder than in typically developing children? *Intelligence*, 62, 175-179. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2017.04.006>
- Toll, S. W. M., Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. H. (2016). Visual working memory and number sense: Testing the double deficit hypothesis in mathematics. *British Journal of Educational Psychology*, 86(3), 429-445. <https://doi.org/10.1111/bjep.12116>
- Torppa, M., Georgiou, G., Salmi, P., Eklund, K., & Lyytinen, H. (2012). Examining the double-deficit hypothesis in an orthographically consistent language. *Scientific Studies of Reading*, 16(4), 287-315. <https://doi.org/10.1080/10888438.2011.554470>

- Tortop, H. S. (2023). *Özel öğrenme güçlüğü ve özel yeteneği olan iki kere farklı öğrencilerin eğitimine yönelik bir hizmet içi eğitimin geliştirilmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü] Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Trail, B. A. (2011). *Twice-exceptional gifted children: Understanding, teaching, and counseling gifted students*. Prufrock Press.
- Uyaroğlu, B. (2022). *Bilim ve sanat merkezi öğretmenlerinin iki kere farklı öğrenciler hakkındaki bilgi ve öz yeterliklerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü] Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- *van Viersen, S., De Bree, E. H., Kalee, L., Kroesbergen, E. H., & De Jong, P. F. (2017). Foreign language reading and spelling in gifted students with dyslexia in secondary education. *Reading and Writing*, 30, 1173-1192. <https://doi.org/10.1007/s11145-016-9717-x>
- *van Viersen, S., Kroesbergen, E. H., Slot, E. M., & de Bree, E. H. (2016). High reading skills mask dyslexia in gifted children. *Journal of Learning Disabilities*, 49(2), 189-199. <https://doi.org/10.1177/0022219414538517>
- Vayssières, M. P., Plant, R. E., & Allen-Diaz, B. H. (2000). Classification trees: An alternative non-parametric approach for predicting species distributions. *Journal of Vegetation Science*, 11(5), 679-694. <https://doi.org/10.2307/3236575>
- Waldron, K. A., & Saphire, D. G. (1990). An analysis of WISC-R factors for gifted students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 23(8), 491-498. <https://doi.org/10.1177/002221949002300807>
- Warne, R. T. (2016). Five reasons to put the g back into giftedness: An argument for applying the Cattell–Horn–Carroll theory of intelligence to gifted education research

and practice. *Gifted Child Quarterly*, 60(1), 3-15.

<https://doi.org/10.1177/00169862156053>

Wasserman, J. D., & Bracken, B. A. (2012). Fundamental psychometric considerations in assessment. In I. B. Weiner, J. R. Graham, & J. A. Naglieri (Eds.), *Handbook of psychology: Assessment psychology* (2nd ed., pp. 50–81). Wiley.

Wen, X., Shao, L., Xue, Y., & Fang, W. (2015). A rapid learning algorithm for vehicle classification. *Information Sciences*, 295, 395-406.

<https://doi.org/10.1016/j.ins.2014.10.040>

Willburger, E., Fussenegger, B., Moll, K., Wood, G., & Landerl, K. (2008). Naming speed in dyslexia and dyscalculia. *Learning and Individual Differences*, 18(2), 224-236.

<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2008.01.003>

Willcutt, E. G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V., & Pennington, B. F. (2005). Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: A meta-analytic review. *Biological Psychiatry*, 57(11), 1336-1346.

<https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2005.02.006>

Wilson, A. J., & Dehaene, S. (2007). Number sense and developmental dyscalculia. In D. Coch, G. Dawson, & K. W Fischer (Eds.), *Human behavior, learning, and the developing brain: Atypical development* (pp. 212-238). The Guilford Press.

Winebrenner, S. (2018). How we can recognize and teach twice- or multi-exceptional students. In S. B. Kaufman (Ed.), *Twice-exceptional: Supporting and educating bright and creative students with learning difficulties* (pp. 123-137). Oxford University Press.

Wolf, M., & Bowers, P. G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology*, 91(3), 415–438.

<https://doi.org/10.1037/0022-0663.91.3.415>

- Yılmaz-Yenioğlu, B., & Melekoğlu, M. A. (2021). Öğrenme güçlüğü ve özel yeteneği olan iki kere farklı bireylere yönelik yapılan çalışmaların gözden geçirilmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 22(4), 999-1024. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.696065>
- Young, S. R., Maddocks, D. L. S., & Caemmerer, J. M. (2022). Computer-enhanced practice: The benefits of computer-assisted assessment in applied clinical practice. *Professional Psychology: Research and Practice*, 53(4), 387-397. <https://doi.org/10.1037/pro0000449>
- Zhang, Z., & Peng, P. (2022). Reading real words versus pseudowords: A meta-analysis of research in developmental dyslexia. *Developmental Psychology*, 58(6), 1035-1050. <https://doi.org/10.1037/dev0001340>
- Zhang-James, Y., Razavi, A. S., Hoogman, M., Franke, B., & Faraone, S. V. (2020). Machine learning and MRI-based diagnostic models for ADHD: Are we there yet? *Journal of Attention Disorders*, 27(4), 335-353. <https://doi.org/10870547221146256>

EK-A: Veli Onam Formu

Veli Onam Formu

Değerli Anne – Baba,

Bu araştırma Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde Prof. Dr. Mustafa Baloğlu danışmanlığında Arş. Gör. Furkan Atmaca yürütülen bir doktora tezidir. Araştırmanın amacı iki kere farklı öğrencileri belirlemede kullanılacak web tabanlı bir ölçme aracının geliştirilmesidir. Bu kapsamda çocuğunuzun araştırmamıza katılımı için onayınıza gerek duymaktayız. Araştırma için Muş Alparslan Üniversitesi Etik Komisyonundan ve Milli Eğitim Bakanlığı'ndan gerekli izinler alınmıştır.

Araştırmamıza katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Araştırmamıza katılmayı ya da katılmamayı seçebilirsiniz. Katılmayı kabul ettiğiniz takdirde sizden bazı demografik bilgiler talep edilecek, çocuğunuzun bilişsel becerilerini değerlendirecek bazı testler uygulanacaktır. Bu test uygulamalarının çocuğunuza veya size zarar verecek herhangi bir etkisi bulunmamaktadır. Yine de herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılmayı isteme ya da sizden ve çocuğunuzdan toplanacak olan verileri görme ve kalıcı olarak silinmesini isteme hakkına sahipsiniz. Araştırmadan ayrılmayı seçmeniz size herhangi bir sorumluluk getirmeyecektir. Herhangi bir rahatsızlık hissetmeniz veya gelişebilecek herhangi bir olumsuz durumda araştırmacılar, bu durumların giderilmesi için size gerekli desteği sağlayacaktır. Böyle bir durumda aşağıda bilgileri yer alan araştırmacılara ulaşabilirsiniz.

Sizden ve çocuğunuzdan toplanacak olan veriler kimlik bilgilerinizin belirlenmesine engel olacak şekilde bir kod ataması yapılarak bilgisayar sistemine işlenecektir. Kimlik bilgileriniz yalnızca araştırmacılar arasında kalacak ve size tekrar ulaşılması gerektiğinde kullanılacaktır. Araştırma kapsamında toplanacak olan veriler yalnızca bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Aklınıza gelebilecek herhangi bir soru için araştırma öncesinde, sırasında veya sonrasında aşağıda bilgileri verilen araştırmacılara ulaşabilirsiniz. Yukarıda açıklanan şartlar altında araştırmamıza katılmayı kabul ediyorsanız aşağıdaki bilgileri doldurup formu imzalamanızı rica ediyoruz. Desteğiniz için teşekkür ederiz.

Öğrencinin

Adı:

Soyadı:

Okulu:

Sınıfı:

Velinin

Adı:

Soyadı:

Tel:

Tarih:

İmza:

Arş. Gör. Furkan Atmaca
Muş Alparslan Üniversitesi

Prof. Dr. Mustafa Baloğlu
Hacettepe Üniversitesi

EK-B: Araştırma Etik Komisyonu Onay Bildirimi

Evrak Tarih ve Sayısı: 18.04.2023-90177

T.C.
MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU

Toplantı Tarihi: 18.04.2023	Toplantı Sayısı: 4	Karar Sayısı: 71
<p>Bilimsel Araştırma ve Yayın EtiĐi Kurulu, Kurul Başkanı Prof. Dr. Ekrem ALMAZ başkanlığında toplanarak aşağıdaki kararları almıştır.</p> <p>KARAR-10: EĞitim Fakóltesi Dekanlığının 09.03.2023 tarihli ve 86528 sayılı yazısı okundu ve ekleri incelendi.</p> <p>Yapılan incelemeler sonucunda; Üniversitemiz EĞitim Fakóltesi Özel EĞitim Bölümü Özel Yetenekliler EĞitimi Ana Bilim Dalında görev yapmakta olan Arş. Gör. Furkan ATMACA'nın sorumlu araştırmacısı olduğu "İki Kere Farklılığı Belirlemeye Yönelik Web Tabanlı Bilişsel Değerlendirme Bataryasının Geliştirilmesi" konulu araştırması Bilimsel Araştırma ve Yayın EtiĐi Kurulu tarafından uygun görölmüŐ olup, durumun EĞitim Fakóltesi Dekanlığına bildirilmesine,</p> <p style="text-align: center;">Oy birliği ile karar verildi.</p>		
<p>BAŐKAN</p> <p>(e-imzalıdır) Prof. Dr. Ekrem ALMAZ Kurul Başkanı</p>		
<p>ÜYE</p> <p>(e-imzalıdır) DoÇ. Dr. Zekeriya ÇAM EĞitim Fakóltesi ÖĐr. Üyesi</p>	<p>ÜYE</p> <p>(e-imzalıdır) DoÇ. Dr. Mehmet SALMAZZEM İslami İlimler Fakóltesi ÖĐr. Üyesi</p>	<p>ÜYE</p> <p>(e-imzalıdır) DoÇ. Dr. Bünyamin SARIKAYA EĞitim Fakóltesi ÖĐr. Üyesi</p>
<p>ÜYE</p> <p>(e-imzalıdır) DoÇ. Dr. Canan DEMİR YILDIZ EĞitim Fakóltesi ÖĐr. Üyesi</p>	<p>ÜYE</p> <p>(e-imzalıdır) DoÇ. Dr. Fuat KORKMAZER SBF ÖĞr. Üyesi</p>	<p>ÜYE</p> <p>(e-imzalıdır) DoÇ. Dr. Halil ALKAN SBF ÖĞr. Üyesi</p>
<p>ÜYE</p> <p>(e-imzalıdır) DoÇ. Dr. Atike YILMAZ Spor Bilimleri Fakóltesi ÖĐr. Üyesi</p>	<p>ÜYE</p> <p>(e-imzalıdır) Dr. ÖĞr. Üyesi Necmettin ÇİFTÇİ Sağlık Hizmetleri MYO ÖĞr. Üyesi</p>	

1 / 1

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK-C: Millî Eğitim Bakanlığı Araştırma Uygulama İzni

T.C.
MUŞ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : E-17480297-604.01.01-90167746
Konu : Araştırma Uygulama İzni
(Furkan ATMACA)

21.11.2023

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

- İlgi :a) Milli Eğitim Bakanlığının (Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü) 21.01.2020 tarihli ve 81576613-10.06.02-E.1563890 sayılı 2020/2 numaralı Genelgesi.
b) Hacettepe Üniversitesi Rektörlüğü Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 10.11.2023 tarihli ve 195022 sayılı yazısı.

İlgi (b) yazı ile Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Özel Eğitim Ana Bilim Dalı Özel Yetenekliler Eğitimi Doktora Programı öğrencilerinden Furkan ATMACA'nın Prof. Dr. Mustafa BALOĞLU danışmanlığında yürüttüğü "**İki Kere Farklılığı Belirlemeye Yönelik Web Tabanlı Bilişsel Değerlendirme Bataryasının Geliştirilmesi**" konulu çalışmasına veri toplamak amacıyla müdürlüğümüze bağlı tüm resmi ve özel eğitim kurumlarında tez çalışması uygulama talebinde bulunmuştur.

Söz konusu talep müdürlüğümüzce oluşturulan araştırma uygulama izin komisyonu tarafından incelenmiş olup, yapılacak araştırma uygulama izninin ilgi (a) Genelge hükümleri doğrultusunda, eğitim ve öğretimi aksatmayacak şekilde gönüllülük esasına dayalı olarak yapılmasını ve uygulamalarda sadece ekte sunulan imzalı ve mühürlü veri toplama araçlarının kullanılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Sancak GÜNDOĞDU
Millî Eğitim Şube Müdürü

OLUR
Enver KIVANÇ
İl Millî Eğitim Müdürü

- Ek:
1-Anket ve Araştırma Ön İnceleme Formu (1 Sayfa)
2-Tez Çalışma Evrakları (61 Sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Hürriyet Mahallesi Yeni Hükümet Caddesi No:515 Muş Merkez

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>
Bilgi için: Zeki GÜRTÜRK

Telefon No : 0 (436) 212 35 83
E-Posta: stratejigelistirme49@meb.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Unvan : Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni
İnternet Adresi: <https://mus.meb.gov.tr> Faks:4362121988



Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrak.sorum.meb.gov.tr> adresinden **82dc-e789-3ea7-8ecd-2207** kodu ile tevit 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.

...../...../.....

(İmza)

Furkan ATMACA

EK-D: Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu

27/05/2024

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

Tez Başlığı: İki Kere Farklılığı Belirlemeye Yönelik Web Tabanlı Bilişsel Değerlendirme Bataryasının Geliştirilmesi

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
27/05/2024	113	168,671	03/05/2024	%5	2325678941

Uygulanan filtreler:

- Kaynaklar hariç
- Alıntılar dâhil
- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esaslarını 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: Furkan Atmaca

Öğrenci No.: N20148038

Ana Bilim Dalı: Özel Eğitim Ana Bilim Dalı

İmza

Programı: Özel Yetenekliler Eğitimi Doktora Programı

Statüsü: Y.Lisans Doktora Bütünleşik Dr.

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

(Unvan, Ad Soyadı, İmza)

EK-E: Dissertation Originality Report

27/05/2024

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

Thesis Title: The Development of the Web Based Cognitive Assessment Battery for the Identification of Twice-Exceptionality

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
27/05/2024	113	168,671	03/05/2024	%5	2325678941

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: Furkan Atmaca

Student No.: N20148038

Department: Department of Special Education

Program: Gifted Education PhD Program

Status: Masters Ph.D. Integrated Ph.D.

Signature

ADVISOR APPROVAL

APPROVED
(Title, Name Lastname, Signature)

EK-F: Yayınlama 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 İlişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

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

..... / /

(imza)

Furkan ATMACA

"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin 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 tezini erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
 - (2) Madde 6.2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3 şahıslara veya kurumlara haksız kazanç; imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanın 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 protokolü 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.

