

14-18 Yaş Bireylerde El Göz Tepki Süresi ile Akademik Başarı Arasındaki İlişki

Ahmet Kaan ASLAN¹, Nurtekin ERKMEN²

ÖZET

Amaç: Bu araştırmanın amacı, 14-18 yaş aralığındaki bireylerde el-göz koordinasyonuna dayalı tepki süresi ile akademik başarı (sayısal, sözel ve genel) arasındaki ilişkiyi incelemek ve bu ilişkinin cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını ortaya koymaktır.

Yöntem: İlişkisel tarama modeliyle yürütülen araştırmaya, Konya ilinde öğrenim gören 222 lise öğrencisi (100 erkek, 122 kız; yaş ort. $15,59 \pm 1,15$) katılmıştır. Tepki süresi ölçümleri BlazePod™ sistemi ile “Formula Reactions” protokolü kullanılarak gerçekleştirilmiş; akademik başarı, yıl sonu ağırlıklı not ortalamaları (YANO) üzerinden belirlenmiştir. Veriler SPSS 25.0 programıyla analiz edilmiş, Pearson korelasyon ve basit doğrusal regresyon testleri uygulanmıştır.

Bulgular: Sonuçlar, el-göz tepki süresi ile sayısal, sözel ve genel akademik başarı arasında orta düzeyde, negatif yönde ve anlamlı ilişkiler olduğunu göstermiştir ($p < .001$). Tepki süresi kısaldıkça akademik başarı düzeylerinin yükseldiği bulunmuştur. Açıklayıcı güç, özellikle sayısal başarıda daha yüksektir ($R^2=0,163$). Cinsiyet bazında ise erkeklerde ilişkinin daha güçlü olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç: Araştırma, psikomotor becerilerin akademik performansla yakından ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. El-göz tepki süresi, özellikle sayısal başarı için önemli bir yordayıcıdır. Eğitim programlarında dikkat, işleme hızı ve tepki süresi gibi bilişsel-motor bileşenlerin dikkate alınması, öğrencilerin öğrenme çıktılarının geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: El-göz koordinasyonu, Tepki süresi, Akademik başarı, Bilişsel performans

ABSTRACT

The Relationship Between Hand-Eye Reaction Time and Academic Achievement in Individuals Aged 14–18

Purpose: The purpose of this study is to examine the relationship between hand-eye coordination-based reaction time and academic achievement (numerical, verbal, and overall) among individuals aged 14–18, and to determine whether this relationship differs by gender.

Method: The study was conducted using a correlational survey model with the participation of 222 high school students (100 males, 122 females; mean age = 15.59 ± 1.15) in Konya, Türkiye. Reaction times were measured using the BlazePod™ system with the “Formula Reactions” protocol, while academic achievement was determined based on students’ end-of-year weighted grade point averages (YANO). Data were analyzed using SPSS 25.0, employing Pearson correlation and simple linear regression analyses.

Results: Findings revealed moderate, negative, and significant correlations between reaction time and numerical, verbal, and overall academic achievement ($p < .001$). Shorter reaction times were associated with higher levels of academic achievement. The predictive power of reaction time was higher for numerical achievement ($R^2 = 0.163$). Gender-based analysis indicated that the relationship was stronger among male participants.

Conclusion: The study demonstrates that psychomotor skills are closely related to academic performance. Hand-eye reaction time is a significant predictor of academic achievement,

1 Gazi Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Ankara/Türkiye. Orcid : 0000-0001-9484-1625 ahmetkaanaslan@gmail.com

2 Selçuk Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Konya/Türkiye. Orcid: 0000-0002-5220-887X nerkmen@selcuk.edu.tr

particularly in numerical domains. Incorporating cognitive-motor components such as attention, processing speed, and reaction time into educational programs may contribute to improving students' learning outcomes.

Keywords: Hand-eye coordination; Reaction time; Academic achievement; Cognitive performance

GİRİŞ

Akademik başarı yalnızca bireyin bilişsel kapasitesiyle sınırlı değildir; dikkat, bilgi işleme hızı, motor koordinasyon ve tepki süresi gibi bilişsel-motor bileşenlerle de doğrudan ilişkilidir (Fang ve Frohlich, 2023). Günümüz öğrenme süreçleri, çoklu uyaranlara karşı etkili tepki verme, bilgiyi hızlı işleyebilme ve dikkat yönetimi gibi becerileri zorunlu kılmaktadır. Bu beceriler arasında yer alan el-göz koordinasyonu, yalnızca motor yeterliklerin değil, aynı zamanda hızlı bilişsel karar alma süreçlerinin de bir çıktısıdır ve bu yönüyle akademik performansla ilişkilendirilmektedir (Mahmoodi ve ark., 2023).

Bilgi işleme hızı, görsel-uzamsal bellek ve akışkan zekâ gibi üst düzey bilişsel süreçlerin akademik başarı üzerindeki etkisi birçok çalışmada gösterilmiştir. Bu yapıların, özellikle ergenlik dönemindeki bireylerde, öğrenme çıktılarındaki bireysel farkları belirlediği ve performans varyansını büyük ölçüde açıkladığı bildirilmiştir (Tikhomirova et al., 2020; Deary et al., 2007). Lise dönemi ise dikkat, işlem hızı ve zihinsel kontrol gibi mekanizmaların gelişimsel olarak hâlâ şekillenmekte olduğu kritik bir dönemdir (Ferguson, Brunson ve Bradford, 2021).

Tepki süresi, çevresel bir uyarana verilen motor tepki süresi olmakla birlikte; dikkat, algı, karar verme ve motor kontrol gibi çok sayıda süreci içeren bilişsel bir göstergedir (Campbell et al., 2023). Ziv, Lidor ve Levin (2022), tepki süresinin yalnızca fiziksel bir yanıt olmadığını; dikkat düzeyindeki değişimlerden, bilişsel yüklenmeye kadar geniş bir yelpazede etkilendiğini vurgulamıştır. Nitekim Fang ve Frohlich (2023), sürdürülebilir dikkat düzeylerinin azalmasının, tepki süresinde anlamlı artışlara neden olduğunu belirtmiştir. Bu bulgular, akademik başarı ile tepki süresi arasındaki ilişkinin yalnızca psikomotor düzeyde değil; bilişsel düzlemde de temellendirilebileceğini göstermektedir.

Aslan ve ark. (2023) ile Arguz ve ark. (2023) tarafından yürütülen deneysel çalışmalar, bireyin fizyolojik ve çevresel koşullarına bağlı olarak tepki süresinin değişkenlik gösterebildiğini ve bu değişkenliğin baskınlık yönüne göre farklılaşabildiğini ortaya koymuştur. Aynı şekilde, Aslan ve ark. (2025) tarafından çoklu görev koşullarında yapılan deneysel araştırmada, lise öğrencilerinin derinlik algısı ve tepki süresi performanslarının anlamlı şekilde etkilendiği gösterilmiştir. Bu durum, dikkat kapasitesinin sınırlı olduğunu ve

birden fazla bilişsel yüklenmenin performans düşüşü yaratabileceğini savunan klasik dikkat kuramlarıyla örtüşmektedir (Kahneman, 1973).

Tüm bu bulgulara rağmen, 14-18 yaş bireylerde el-göz tepki süresi ile akademik başarı düzeyleri arasındaki ilişkiyi doğrudan ve sistematik biçimde ele alan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Literatürdeki bu boşluğu gidermek amacıyla yürütülen bu araştırma; 14-18 yaş bireylerin el-göz koordinasyonuna dayalı tepki süresi ile sayısal, sözel ve genel akademik başarı düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemeyi, bu ilişkinin cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını analiz etmeyi ve çok boyutlu bilişsel-motor süreçlerin öğrenme çıktıları üzerindeki etkilerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda araştırmanın hipotezi, el-göz tepki süresinin akademik başarıyı anlamlı düzeyde yordadığı yönündedir.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu araştırma, ilişkisel tarama modeli kapsamında yürütülmüş nicel bir çalışmadır. Çalışmada, 14-18 yaş bireylerin el-göz koordinasyonuna dayalı tepki süresi ile akademik başarı (sayısal, sözel ve genel) düzeyleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırma aynı zamanda nedensel karşılaştırma yaklaşımından da yararlanarak değişkenler arasındaki korelasyonel yapıyı ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Katılımcılar

Araştırmanın çalışma grubunu, 2024-2025 eğitim öğretim yılında Konya İlinde liselerde öğrenim gören yaş ortalaması $15,59 \pm 1,15$ yıl olan 222 katılımcı (100 erkek, 122 kız) oluşturmaktadır. Katılımcılar basit tesadüfi örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Araştırmaya katılan bireylerden gönüllülük esasına göre yazılı onam alınmış, ayrıca bireylerin velilerinden de aydınlatılmış onam formu temin edilmiştir. Etik kurul onayı, Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Etik Kurulu'ndan 31.07.2025 tarih ve 241 sayılı toplantı kararı ile oy birliği ile alınan etik çalışma izni ile araştırma başlanmıştır.

Güç Analizi

Gerekli örneklem büyüklüğü, G*Power 3.1 yazılımı kullanılarak %80 güç, %5 anlamlılık düzeyi ve orta düzey etki büyüklüğü ($f^2 = 0.15$) temel alınarak hesaplanmış; minimum 85 kişi önerilmiş, mevcut örneklem bu değerin üzerinde kalmıştır.

Veri Toplama Yöntemleri

Uygulama

Araştırmaya katılan tüm bireylere, ölçümlerin amacı ve süreci hakkında ön bilgilendirme yapılmıştır. El-göz tepki süresi ölçümleri öncesinde, ısınmanın motor performansa olası etkileri göz önünde bulundurularak, katılımcılara cihazı tanıma ve kısa süreli deneme yapma imkânı tanınmıştır.

El-Göz Tepki Süresi Ölçümü

Tepki süresi ölçümleri, BlazePod™ (Yeni Zelanda) adlı kablosuz LED tabanlı ışıklı disk sisteminden yararlanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu sistem, mobil cihazlar aracılığıyla yönetilebilen ve özellikle el-göz koordinasyonu, sürat, çeviklik gibi performans göstergelerinin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan interaktif bir ölçüm aracıdır. Araştırmada, mobil uygulama içerisinde yer alan “Formula Reactions” protokolü kullanılmıştır.

Uygulama sırasında, vakum aparatlar aracılığıyla duvara kare formasyonunda 1,5 metre aralıklarla dört ışıklı disk yerleştirilmiş ve bu düzenin tam ortasına beşinci disk eklenmiştir. Beş diskin her biri, sistem tarafından rastgele ve bağımsız şekilde ışık sinyali gönderecek biçimde programlanmıştır.

Ölçüm protokolü kapsamında, katılımcıların yüzleri disk düzenine dönük şekilde ayakta durmaları ve test boyunca iki ellerini de kullanarak 30 saniye boyunca ışık yanan disklere en kısa sürede temas etmeleri istenmiştir. Katılımcılar, uygulama öncesinde sistemi tanımaları amacıyla birkaç deneme yapmış, ardından test uygulamasına geçilmiştir (Aslan ve ark., 2023). Her katılımcı için iki deneme yapılmış, bu denemelerden elde edilen sonuçlar karşılaştırılarak en iyi tepki süresi (ms cinsinden) kayıt altına alınmıştır.

Akademik Başarı

Akademik başarı düzeyi, araştırmaya gönüllü olarak katılan bireylerden ölçüm öncesi ilgili dönem sonu karne notları sorularak, belirlenen derslerin yıl sonu ağırlıklı not ortalamaları (YANO) üzerinden belirlenmiştir. YANO, öğrencilerin yıl içerisindeki tüm derslerden aldıkları notların kredi ağırlıklı ortalamasıdır ve 100 puan üzerinden hesaplanmaktadır. YANO bireyin akademik başarısını daha doğru ve eğitimsel bağlamla tutarlı biçimde yansıttığı, akademik başarıyı gösteren daha sağlıklı bir gösterge olduğu düşünüldüğünden tercih edilmiştir. İkincil analizlerde, sayısal dersler (matematik, fizik, kimya, biyoloji) ile sözel dersler (Türk dili ve edebiyatı, tarih, coğrafya, yabancı dil) ayrı gruplar hâlinde incelenmiştir.

Veri Analizi

Araştırmadan elde edilen veriler, SPSS 25.0 istatistik yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin dağılım özellikleri Kolmogorov-Smirnov testi ile incelenmiş; normal dağılım gösteren veriler için Pearson korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Ayrıca, tepki süresi puanlarının akademik başarı üzerindeki yordayıcı gücünü belirlemek amacıyla basit doğrusal regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi $p < .05$ olarak kabul edilmiştir. Regresyon analizine geçmeden önce çoklu doğrusal regresyon varsayımları test edilmiş ve gerekli koşulların sağlandığı görülmüştür. Elde edilen korelasyon katsayılarının büyüklükleri, Cohen'in (1988) önerdiği sınıflandırmaya göre değerlendirilmiştir. Buna göre, $r = .10$ civarı düşük, $r = .30$ civarı orta ve $r = .50$ ve üzeri yüksek düzeyde ilişki olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler Tablosu

Değişken	Cinsiyet	N	Ortalama	SS
Yaş (yıl)	Erkek	100	15,48	1,14
	Kız	122	15,68	1,16
	Toplam	222	15,59	1,15
El-Göz Tepki Süresi (EGTS)	Erkek	100	578,93	88,26
	Kız	122	612,89	87,49
	Toplam	222	597,59	89,26
Sayısal Akademik Başarı (SAB)	Erkek	100	59,74	15,766
	Kız	122	62,51	11,87
	Toplam	222	61,27	13,80
Sözel Akademik Başarı (SÖAB)	Erkek	100	71,28	14,26
	Kız	122	74,42	10,00
	Toplam	222	73,00	12,17
Genel Akademik Başarı (GAB)	Erkek	100	67,79	13,96
	Kız	122	72,10	10,19
	Toplam	222	70,16	12,20

Tablo 2. Tüm Katılımcıların El-Göz Tepki Süresi ile Sayısal, Sözel ve Genel Akademik Başarı Değişkenleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları

Başarı Türü	n	r	p
El Göz Tepki Süresi (EGTS) Sayısal Akademik Başarı (SAB)	222	-,404**	,000
El Göz Tepki Süresi (EGTS) Sözel Akademik Başarı (SÖAB)	222	-,344**	,000
El Göz Tepki Süresi (EGTS) Genel Akademik Başarı (GAB)	222	-,333**	,000

* $p < 0,05$

Katılımcıların El Göz Tepki Süresi ile Sayısal Akademik Başarı (SAB), Sözel Akademik Başarı (SÖAB) ve Genel Akademik Başarı (GAB) notları arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik Pearson korelasyon testi sonucuna göre EGTS ve SAB notları arasında orta düzeyde, negatif yönde doğrusal bir ilişki ($r = -.404$, $p = .000$), EGTS ve SÖAB notları arasında

orta düzeyde, negatif yönde doğrusal bir ilişki ($r=-.344$, $p=000$), EGTS ve GAB notları arasında orta düzeyde, negatif yönde doğrusal bir ilişki vardır ($r=-.333$, $p=000$). EGTS testinden alınan değerler (ms) performans iyileştikçe küçüldüğünden burada görünen negatif yönlü ilişki aslında orta düzeyde pozitif yöndedir. Yani EGTS değerleri iyi olan bireylerin SAB, SÖAB, GAB notları da iyidir.

Tablo 3. Erkek Katılımcıların El-Göz Tepki Süresi ile Sayısal, Sözel ve Genel Akademik Başarı Değişkenleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları

Başarı Türü	n	r	p
El Göz Tepki Süresi (EGTS) Sayısal Akademik Başarı (SAB)	100	-,473**	,000
El Göz Tepki Süresi (EGTS) Sözel Akademik Başarı (SÖAB)	100	-,447**	,000
El Göz Tepki Süresi (EGTS) Genel Akademik Başarı (GAB)	100	-,467**	,000

* $p < 0,05$

Erkek katılımcıların EGTS ile SAB, SÖAB ve GAB notları arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik Pearson korelasyon testi sonucuna göre EGTS ve SAB notları arasında orta düzeyde, negatif yönde doğrusal bir ilişki ($r=-.473$, $p=000$), EGTS ve SÖAB notları arasında orta düzeyde, negatif yönde doğrusal bir ilişki ($r=-.447$, $p=000$), EGTS ve GAB notları arasında orta düzeyde, negatif yönde doğrusal bir ilişki vardır ($r=-.467$, $p=000$).

Tablo 4. Kız katılımcıların El-Göz Tepki Süresi ile Sayısal, Sözel ve Genel Akademik Başarı Değişkenleri Arasındaki Korelasyon Katsayıları

Başarı Türü	N	r	p
El Göz Tepki Süresi (EGTS) Sayısal Akademik Başarı (SAB)	122	-,398**	,000
El Göz Tepki Süresi (EGTS) Sözel Akademik Başarı (SÖAB)	122	-,311**	,000
El Göz Tepki Süresi (EGTS) Genel Akademik Başarı (GAB)	122	-,289**	,000

* $p < 0,05$

Kız katılımcıların EGTS ile SAB, SÖAB ve GAB notları arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik Pearson korelasyon testi sonucuna göre EGTS ve SAB notları arasında orta düzeyde, negatif yönde doğrusal bir ilişki ($r=-.398$, $p=000$), EGTS ve SÖAB notları arasında orta düzeyde, negatif yönde doğrusal bir ilişki ($r=-.311$, $p=000$), EGTS ve GAB notları arasında düşük düzeyde, negatif yönde doğrusal bir ilişki vardır ($r=-.289$, $p=000$).

Tablo 5. Tüm Katılımcıların El-Göz Tepki Süresinin Akademik Başarı Üzerindeki Yordayıcı Gücüne İlişkin Basit Doğrusal Regresyon Sonuçları

Başarı Türü	R	R ²	F	p	β	t	p
-------------	---	----------------	---	---	---------	---	---

Sayısal Akademik Başarı (SAB)	,404	0,163	42,95	,00	-2,614	-6,553	,00
Sözel Akademik Başarı (SÖAB)	,344	0,118	29,56	,00	-2,523	-5,437	,00
Genel Akademik Başarı (GAB)	,333	0,111	27,42	,00	-2,436	-5,237	,00

* $p < 0,05$

El-göz tepki süresinin akademik başarı (sayısal, sözel, genel) üzerindeki yordayıcılığını belirlemek amacıyla yapılan basit doğrusal regresyon analizinin sonuçları yukarıda sunulmuştur. Her üç başarı türü için de tepki süresi anlamlı bir yordayıcıdır ($p < ,001$). Özellikle sayısal akademik başarı üzerindeki açıklayıcı gücü daha yüksektir ($R^2 = ,163$). Kısacası tüm katılımcıların el-göz tepki süresi iyileştikçe (ms değerleri azaldıkça) akademik başarıları (sayısal, sözel ve genel başarıları) arttığı görülmüştür.

Tablo 6. Erkek Katılımcıların El-Göz Tepki Süresinin Akademik Başarı Üzerindeki Yordayıcı Gücüne İlişkin Basit Doğrusal Regresyon Sonuçları

Başarı Türü	R	R ²	F	p	β	t	p
Sayısal Akademik Başarı (SAB)	,473	0,224	28,30	,00	-2,650	-5,319	,00
Sözel Akademik Başarı (SÖAB)	,447	0,199	24,42	,00	-2,764	-4,942	,00
Genel Akademik Başarı (GAB)	,467	0,218	27,33	,00	-2,952	-5,228	,00

* $p < 0,05$

Erkek katılımcıların el-göz tepki süresinin akademik başarı (sayısal, sözel, genel) üzerindeki yordayıcılığını belirlemek amacıyla yapılan basit doğrusal regresyon analizinin sonuçları yukarıda sunulmuştur. Her üç başarı türü için de tepki süresi anlamlı bir yordayıcıdır ($p < ,001$). Özellikle sayısal akademik başarı üzerindeki açıklayıcı gücü daha yüksektir ($R^2 = ,224$). Kısacası tüm katılımcıların el-göz tepki süresi iyileştikçe (ms değerleri azaldıkça) akademik başarıları (sayısal, sözel ve genel başarıları) arttığı görülmüştür.

Tablo 7. Kız Katılımcıların El-Göz Tepki Süresinin Akademik Başarı Üzerindeki Yordayıcı Gücüne İlişkin Basit Doğrusal Regresyon Sonuçları

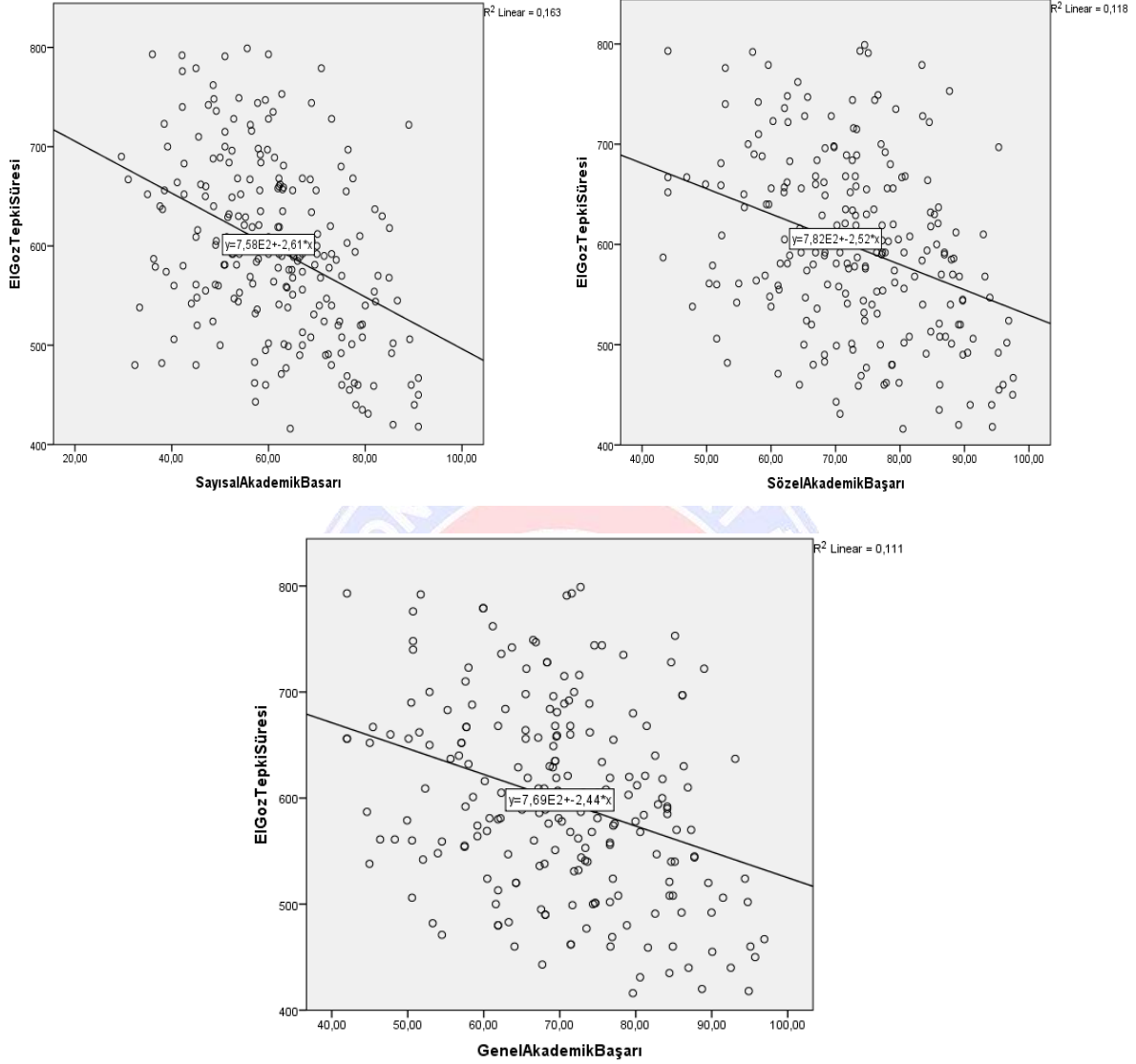
Başarı Türü	R	R ²	F	p	β	t	p
Sayısal Akademik Başarı (SAB)	,398	0,158	22,54	,00	-2,931	-4,748	,00
Sözel Akademik Başarı (SÖAB)	,311	0,097	12,83	,00	-2,719	-3,581	,00
Genel Akademik Başarı (GAB)	,289	0,84	10,95	,00	-2,484	-3,310	,00

* $p < 0,05$

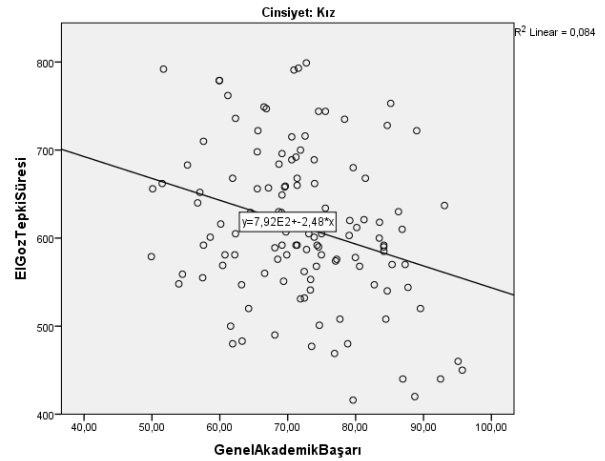
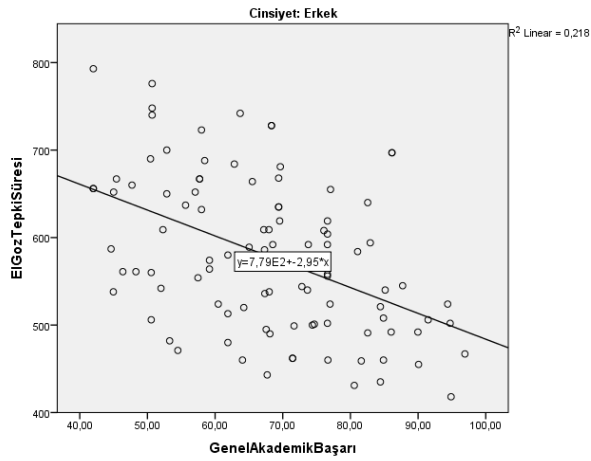
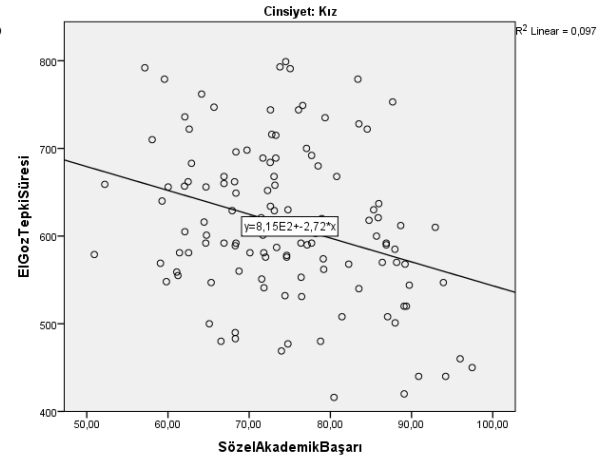
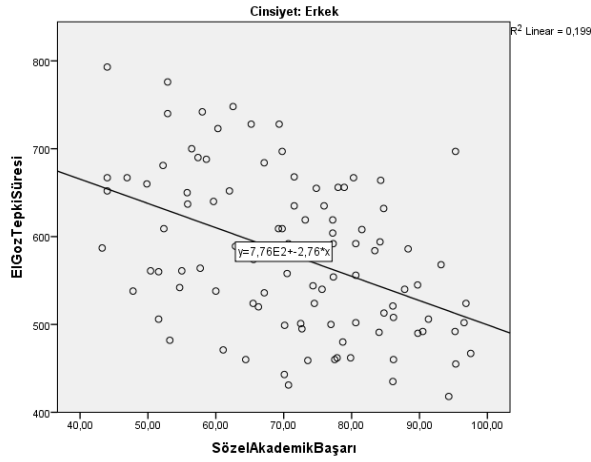
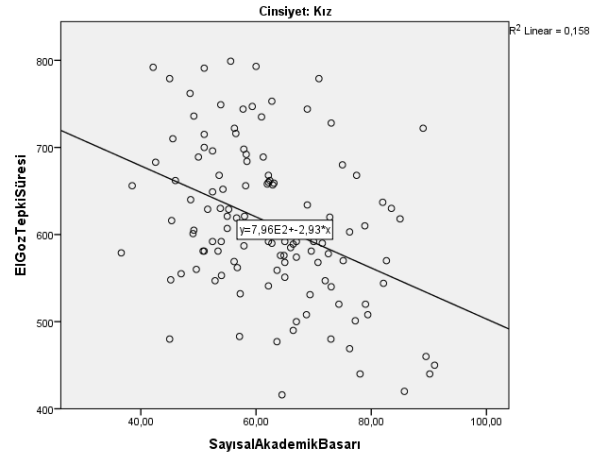
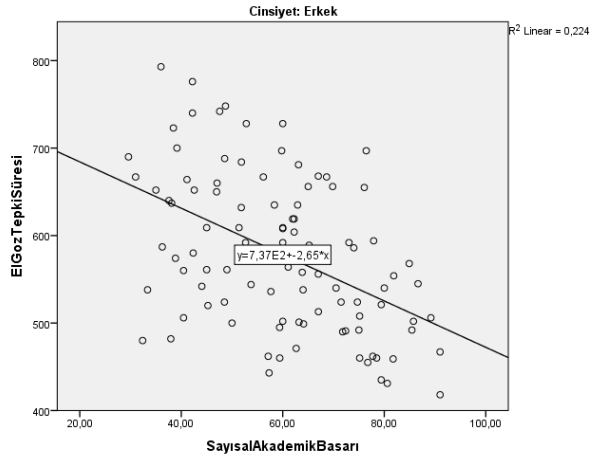
Kız katılımcıların el-göz tepki süresinin akademik başarı (sayısal, sözel, genel) üzerindeki yordayıcılığını belirlemek amacıyla yapılan basit doğrusal regresyon analizinin sonuçları yukarıda sunulmuştur. Her üç başarı türü için de tepki süresi anlamlı bir yordayıcıdır ($p < ,001$). Özellikle sayısal akademik başarı üzerindeki açıklayıcı gücü daha

yüksektir ($R^2 = ,158$). Kısacası tüm katılımcıların el-göz tepki süresi iyileştikçe (ms değerleri azaldıkça) akademik başarıları (sayısal, sözel ve genel başarıları) arttığı görülmüştür.

Grafik 1. El-göz tepki süresi ile Sayısal, Sözel ve Genel Akademik Başarılarına ait regresyon Analizlerinin Grafikleri



Grafik 2. Cinsiyete göre yapılan el-göz tepki süresi ile sayısal, sözel ve genel akademik başarı arasında yapılan regresyon analizi grafikleri



TARTIŞMA

Bu çalışmanın bulguları, 14-18 yaş bireylerde el-göz tepki süresi ile akademik başarı arasında anlamlı ilişkiler olduğunu ortaya koymuştur. Özellikle sayısal dersler ve genel akademik ortalama ile tepki süresi arasında orta düzeyde, negatif yönlü korelasyonlar tespit edilmiştir. Tepki süresinin kısalması, bireyin çevresel uyarana daha hızlı ve etkili tepki verdiğini, dolayısıyla daha gelişmiş bilişsel işleme kapasitesine sahip olduğunu

göstermektedir. Bu durum, daha başarılı akademik performansa sahip bireylerde tepki süresinin daha düşük olması ile örtüşmektedir. Bulgular, dikkat düzeyinin tepki süresine etkisini vurgulayan Ziv, Lidor ve Levin (2022) ile Fang ve Frohlich'in (2023) çalışmalarını destekler niteliktedir. Çalışmada elde edilen korelasyon bulguları, el-göz tepki süresi ile akademik başarı türleri arasında sayısal ve sözel alanlarda orta düzeyde, genel başarıda ise düşük düzeyde negatif yönlü ilişkiler olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, görsel becerilerin öğrenilebilir ve antrenmanla geliştirilebilir olmasıyla birleştiğinde, göz kas fonksiyonlarının eğitiminin hem tepki süresini hem de akademik performansı destekleyebileceğini ortaya koymaktadır (Aslan, Cicioğlu ve Uysal, 2023).

Akyürek ve Öztürk'ün (2025) dikkat gerektiren spor branşlarına katılımın hem okul başarısı hem de tepki süresi üzerindeki etkilerini incelediği araştırma da mevcut çalışmayla paralellik göstermektedir. Bu bulgular, düzenli fiziksel aktivitenin sadece motor becerileri değil, aynı zamanda bilişsel performansı da destekleyebileceğini göstermektedir.

Benzer şekilde, Aslan'ın (2023) kadın sporcularla yaptığı araştırmada, farklı spor branşlarının dikkat ve tepki süresi üzerine etkileri incelenmiş ve basketbolcuların tepki süresi ile el-göz koordinasyonu değerlerinin güreşçilere kıyasla daha iyi olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, bireylerin katıldıkları spor türlerinin bilişsel yüklerine göre farklı düzeyde el-göz koordinasyonu geliştirdiğini ortaya koymaktadır.

Abalı Öztürk ve arkadaşlarının (2022) çalışmasında da okçuluk yapan öğrencilerin dikkat düzeyleri ve akademik başarılarının daha yüksek, tepki sürelerinin ise daha kısa olduğu rapor edilmiştir. Bu durum, motor becerilere dayalı sporların bilişsel süreçler üzerinde de olumlu etkiler oluşturabileceğini göstermektedir.

Ayrıca, Demirtaş ve arkadaşlarının (2023) lise öğrencileriyle yürüttükleri çalışmada, el-göz koordinasyonu ile akademik başarı arasında pozitif yönlü ilişki bulunmuştur. Tüm bu bulgular, motor becerilerin sadece fiziksel değil, aynı zamanda bilişsel performansa da katkı sunduğunu göstermekte ve literatürdeki benzer sonuçlarla örtüşmektedir.

Fiziksel aktivite ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi inceleyen sistematik derleme ve meta-analizler de bu görüşü desteklemektedir. Özellikle aerobik içerikli ve uzun süreli fiziksel aktivite programlarının akademik başarı üzerinde olumlu etkileri olabileceği bildirilmektedir (van Stralen ve ark., 2014). Fiziksel aktivitenin yürütücü işlevler üzerindeki etkisiyle, inhibisyon, bilişsel esneklik ve çalışma belleği gibi üst düzey bilişsel beceriler aracılığıyla özellikle matematiksel başarıyı desteklediği ifade edilmektedir (Sneck ve ark., 2019). Görsel-uzamsal beceriler, otomatik hızlı adlandırma ve hafıza gibi bilişsel alt

boyutların geliştirilmesi, bireylerin aritmetik performansını da artırabilmektedir (Lowrie, Logan & Ramful, 2017; Zhang ve ark., 2017).

Bununla birlikte, literatürde fiziksel aktivitenin akademik başarı üzerindeki etkisiyle ilgili bulgular zaman zaman çelişkilidir. Bu farklılıklar, uygulanan egzersiz programlarının süresi, katılımcıların yaş ve cinsiyet gibi özellikleri, akademik başarı tanımının standartlaştırılmaması gibi faktörlerle açıklanabilir (Castelli ve ark., 2014; Donnelly ve ark., 2016). Cinsiyet, sosyoekonomik düzey, psikolojik değişkenler gibi düzenleyici faktörlerin dikkate alınması da araştırma sonuçlarının geçerliliğini artıracaktır (Donnelly ve ark., 2016). Ayrıca erkek katılımcılarda bu ilişkinin daha güçlü olması, cinsiyetin motor-bilişsel entegrasyon düzeylerini farklı etkileyebileceğine işaret etmektedir. Bu bulgu, ilerideki çalışmalarda cinsiyet faktörünün dikkatle ele alınması gerektiğini göstermektedir. Çalışmada elde edilen R^2 değerleri, el-göz tepki süresinin akademik başarı üzerindeki varyansın %11 ile %22'sini açıkladığını göstermektedir. Bu oranlar, eğitim araştırmalarında orta düzeyde etki büyüklüğü olarak kabul edilmekte olup, özellikle bilişsel çıktıların psikomotor becerilerle ilişkisini vurgulaması açısından anlamlıdır. Bu bağlamda, eğitim süreçlerinde dikkati artıran motor aktivitelerin, özellikle sayısal performansı destekleyebileceği düşünülmektedir.

Elde edilen bulgular, beden eğitimi ve bilişsel görevlerin bütünleştirildiği programların lise düzeyindeki öğrencilerin öğrenme çıktıları üzerinde olumlu etkiler oluşturabileceğini düşündürmektedir. Eğitim planlamasında bu bütünleşik yaklaşımlara yer verilmesi hem bilişsel performans hem de genel akademik başarı açısından fayda sağlayabilir.

Son olarak, Dünya Sağlık Örgütü (2016), fiziksel aktivitenin hem bilişsel hem de akademik gelişim üzerindeki potansiyel katkısını vurgulayarak, beden eğitimi derslerinin içeriğinin zenginleştirilmesini ve öğretmenlerin bu konuda bilinçlendirilmesini önermektedir. Bu, sadece motor becerilerin değil, dikkat, işleme hızı ve tepki sürelerinin gelişimine de katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. İlk olarak, araştırma yalnızca Konya ilindeki 14-18 yaş bireyleri kapsadığından elde edilen sonuçların farklı bölgelerdeki bireyler için genellenebilirliği sınırlıdır. Ayrıca çalışma, kesitsel tasarımda yürütülmüş olup, nedensel çıkarımlar yapılamamaktadır. Tepki süresi yalnızca motor performansa dayalı ölçülmüş, dikkat ve yürütücü işlevler gibi nörobilişsel göstergeler dahil edilmemiştir. Son olarak, bireysel yaşam alışkanlıkları, fiziksel aktivite düzeyi gibi değişkenlerin etkisi dikkate alınmamıştır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma, 14-18 yaş bireylerde el-göz tepki süresi ile akademik başarı arasında anlamlı ilişkiler olduğunu göstermiştir. Sayısal alanlardaki başarı ile tepki süresi arasında negatif yönlü ilişkiler bulunmuş; tepki süresinin akademik başarıyı yordayıcı bir değişken olabileceği belirlenmiştir. Bu sonuçlar, psikomotor becerilerin bilişsel performansla olan ilişkisini vurgulamaktadır. Araştırmanın sonuçları, sayısal ve sözel akademik başarı türleriyle el-göz tepki süresi arasında orta düzeyde, genel akademik başarı ile ise düşük düzeyde negatif yönde anlamlı ilişkiler olduğunu göstermektedir.

Ayrıca, erkek katılımcılarda bu ilişki daha güçlü bulunmuş; bu durum cinsiyetin motor ve bilişsel performans üzerinde etkili bir değişken olabileceğine işaret etmektedir. Gelişimsel, fizyolojik ve çevresel etmenlerin bu farklılıkta rol oynaması muhtemeldir.

Eğitimde bilişsel performansı artırmaya yönelik programların planlanmasında dikkat, işleme hızı ve tepki süresi gibi bilişsel-motor becerilerin de dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir. Gelecek çalışmalarda, farklı yaş grupları ve sportif geçmişe sahip bireyler ile bilişsel yük içeren deneysel görevlerin birlikte değerlendirilmesi, elde edilen bulguların derinleştirilmesine katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Akyürek, G., & Öztürk, F. (2025). Okçuluk Yapan ve Yapmayan Çocuklarda Dikkat Seviyesi, Reaksiyon Hızı ve Akademik Başarının Karşılaştırılması Okçuluk Yapan Çocuklarda Akademik Başarı. *Samsun Sağlık Bilimleri Dergisi*, 10(1), 109-121.
- Arguz, A., Bayraktar, Y., Aslan, A. K., Kocaoğlu, Y., & Erkmen, N. (2023). The effect of warming on visual response time in dominant and non-dominant lower and upper extremities. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 25(3), 348-356. <https://doi.org/10.15314/tsed.1380623>
- Arslan, E. (2014). The effects of the exercise program on visual and audial reaction time of the healthy children in the group of 8-11 ages. *YYU J Educ Faculty*, 11(1), 169-182.
- Aslan, A. K., Cicioğlu, H. İ., & Uysal, B. S. (2023). Elit voleybolcularda görme becerisinin smaç ve top karşılama performanslarıyla ilişkisi (Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Aslan, A. K., Cicioğlu, H. A., Kocaoğlu, Y., & Erkmen, N. (2023). 11-14 yaş grubu çocuklarda müzik türü ile el-göz tepki sürelerinin ilişkisi. *Ulusal Kinesyoloji Dergisi*, 4(1), 38-46.

- Aslan, A. K., Erkmen, N., Aktaş, S., & Güven, F. (2018). Postural control and functional performance after core training in young soccer players. *Malaysian Journal of Movement, Health & Exercise*, 7(2), 23–38. <https://doi.org/10.15282/mohe.v7i2.234>
- Aslan, A. K., Erkmen, N., Uysal, B. S., & Karabeyeser, Ö. (2025). Lise öğrencilerinde çoklu görev yapmanın derinlik algısı ve tepki süresi üzerine etkisi. *Ulusal Kinesyoloji Dergisi*, 6(1), 61–67.
- Aslan, M. (2023). Investigation of reaction time and hand-eye coordination in early adolescent female basketball and wrestler. *Journal of Human Sciences*, 20(2), 412–422.
- Brouwers, S. A., Van de Vijver, F. J., & Van Hemert, D. A. (2009). Variation in Raven's Progressive Matrices scores across time and place. *Learning and Individual Differences*, 19(3), 330–338.
- Brown, L. A., Brockmole, J. R., Gow, A. J., & Deary, I. J. (2012). Processing speed and visuospatial executive function predict visual working memory ability in older adults. *Experimental aging research*, 38(1), 1–19.
- Campbell, M. E. J., Sherwell, C. S., Cunningham, R., Brown, S., & Breakspear, M. (2023). Reaction time “mismatch costs” change with the likelihood of stimulus–response compatibility. *Psychonomic Bulletin & Review*, 30, 184–199. <https://doi.org/10.3758/s13423-022-02161-6>
- Castelli, D. M., Centeio, E. E., Hwang, J., Barcelona, J. M., Glowacki, E. M., Calvert, H. G., & Nicksic, H. M. (2014). VII. The history of physical activity and academic performance research: informing the future. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 79(4), 119–148.
- Cohen, J. (2013). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Routledge.
- Çağın, M., Polat, S. Ç., Sarol, H., García Ramos, A., & Çeviker, A. (2024). Investigation of the effects of an 8-week cross-country skiing exercise program on various reaction time parameters, selective attention and academic achievement in adolescents. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 16(116). <https://doi.org/10.1186/s13102-024-00908-3>
- Deary, I. J., Strand, S., Smith, P., & Fernandes, C. (2007). Intelligence and educational achievement. *Intelligence*, 35(1), 13–21.

- Demirtaş, A., Şahin, Ş., & Küçükler, M. (2023). El-Göz Koordinasyonu ile Akademik Başarı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Ulusal Spor Bilimleri Dergisi*, 7(1), 52–60.
- Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., ... & Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: a systematic review. *Medicine and science in sports and exercise*, 48(6), 1197.
- Fang, Q., & Frohlich, F. (2023). Dissection of neuronal circuits underlying sustained attention with the five-choice serial reaction time task. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 152, 105306. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2023.105306>
- Fang, X., & Frohlich, C. (2023). Sustained attention modulates visuomotor reaction time performance in adolescents. *Journal of Experimental Child Psychology*, 225, 105532.
- Ferguson, H. J., Brunsdon, V. E., & Bradford, E. E. (2021). The developmental trajectories of executive function from adolescence to old age. *Scientific reports*, 11(1), 1382.
- Kahneman, D. (1973). Attention and effort (Vol. 1063, pp. 218-226). Englewood Cliffs, NJ: prentice-Hall.
- Kiselev, S., Smirnov, V., Fedotova, A., & Gorbunov, V. (2024). Cognitive predictors of academic success: A cross-sectional study of processing speed, working memory, number sense and fluid intelligence. *Psychology in Russia: State of the Art*, 17(2), 1–20. <https://doi.org/10.11621/pir.2024.0201>
- Lowrie, T., Logan, T., & Ramful, A. (2017). Visuospatial training improves elementary students' mathematics performance. *British Journal of Educational Psychology*, 87(2), 170-186.
- Luo, D., Thompson, L. A., & Detterman, D. K. (2006). The criterion validity of tasks of basic cognitive processes. *Intelligence*, 34(1), 79-120.
- Mahmoodi, K., Kerick, S. E., Grigolini, P., Franaszczuk, P. J., & West, B. J. (2023). Temporal complexity measure of reaction time series: Operational versus event time. *Brain and Behavior*, 13(7), e3069. <https://doi.org/10.1002/brb3.3069>
- Nisbett, R. E., Aronson, J., Blair, C., Dickens, W., Flynn, J., Halpern, D. F., & Turkheimer, E. (2012). Intelligence: new findings and theoretical developments. *American psychologist*, 67(2), 130.

- Reigal, R. E., Moral-Campillo, L., Mier, R. J. R. D., Morillo-Baro, J. P., Morales-Sánchez, V., Pastrana, J. L., & Hernández-Mendo, A. (2020). Physical fitness level is related to attention and concentration in adolescents. *Frontiers in Psychology*, 11, 110.
- Rindermann, H., & Neubauer, A. C. (2004). Processing speed, intelligence, creativity, and school performance: Testing of causal hypotheses using structural equation models. *Intelligence*, 32(6), 573-589.
- Rodic, M., Zhou, X., Tikhomirova, T., Wei, W., Malykh, S., Ismatulina, V., ... & Kovas, Y. (2015). Cross-cultural investigation into cognitive underpinnings of individual differences in early arithmetic. *Developmental Science*, 18(1), 165-174.
- Rohde, T. E., & Thompson, L. A. (2007). Predicting academic achievement with cognitive ability. *Intelligence*, 35(1), 83-92.
- Rose, S. A., Feldman, J. F., & Jankowski, J. J. (2011). Modeling a cascade of effects: The role of speed and executive functioning in preterm/full-term differences in academic achievement. *Developmental science*, 14(5), 1161-1175.
- Sneck, S., Viholainen, H., Syväoja, H., Kankaapää, A., Hakonen, H., Poikkeus, A. M., & Tammelin, T. (2019). Effects of school-based physical activity on mathematics performance in children: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 16(1), 109.
- Steinman, Y., Groen, E., & Frings-Dresen, M. H. W. (2023). Hypoxia impairs reaction time but not response accuracy in a visual choice reaction task. *Applied Ergonomics*, 113, 104079. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2023.104079>
- Tikhomirova, T. N., Malykh, S. B., Tosto, M. G., & Kovas, Y. (2014). Cognitive characteristics and mathematical achievement in high school students: cross-cultural analyses. *Psychological Journal*.
- Tikhomirova, T., Malykh, A., & Malykh, S. (2020). Predicting Academic Achievement with Cognitive Abilities: Cross-Sectional Study across School Education. *Behavioral sciences (Basel, Switzerland)*, 10(10), 158.
- van Stralen M. M., Yıldırım, M., Wulp, A., Te Velde, S. J., Verloigne, M., Doessegger, A., ... & Chinapaw, M. J. (2014). Measured sedentary time and physical activity during the school day of European 10-to 12-year-old children: the ENERGY project. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(2), 201-206.

- Verbitskaya, L. A., Malykh, S. B., Zinchenko, Y. P., & Tikhomirova, T. N. (2015). Cognitive predictors of success in learning Russian. *Psychology in Russia: State of the Art*, 8(4), 91-100.
- Verbitskaya, L. A., Zinchenko, Y. P., Malykh, S. B., Gaidamashko, I. V., Kalmyk, O. A., & Tikhomirova, T. N. (2020). Cognitive predictors of success in learning Russian among native speakers of high school age in different educational systems. *Psychology in Russia: State of the Art*, 13(2), 2-15.
- World Health Organization. (2016). Physical activity strategy for the WHO European Region 2016–2025. In *Physical activity strategy for the WHO European Region 2016–2025*.
- Zhang, X., Räsänen, P., Koponen, T., Aunola, K., Lerkkanen, M. K., & Nurmi, J. E. (2017). Knowing, applying, and reasoning about arithmetic: Roles of domain-general and numerical skills in multiple domains of arithmetic learning. *Developmental psychology*, 53(12), 2304.
- Ziv, G., Lidor, R., & Levin, O. (2022). Reaction time and working memory in middle-aged gamers and non-gamers. *Acta Psychologica*, 228, 103666. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2022.103666>
- Ziv, G., Lidor, R., & Levin, O. (2022). The relationship between attention and reaction time: A review. *Psychology of Sport and Exercise*, 58, 102064.