

# **İstanbul Topkapı Üniversitesi**

**SWE303- Programlama Dilleri 2025-2026 Güz Dönemi**

**Final Proje Raporu**



## **Proje Başlığı**

**Dikkat ve Odak Gelişimi Takip Uygulaması**

## **Hazırlayan**

**Berkay Aras – 23040301055- [berkayaras@stu.topkapi.edu.tr](mailto:berkayaras@stu.topkapi.edu.tr)**

## **Proje Bağlantısı**

**[https://github.com/aberk4y/Dikkat-Odak\\_Gelisim\\_Projesi.git](https://github.com/aberk4y/Dikkat-Odak_Gelisim_Projesi.git)**

# GİRİŞ

Dikkat ve odak eksikliği, bireyin dikkat süresi, dürtü kontrolü ve hiperaktivite seviyelerini etkileyen nörogelişimsel bir bozukluktur. Modern tıp ve psikoloji dünyasında DEHB tanısı, genellikle klinik gözlemler, öz-bildirim ölçekleri ve ebeveyn/öğretmen anketleri gibi subjektif yöntemlere dayanmaktadır.

Geleneksel DEHB teşhis süreçlerindeki en temel sorun, tanı araçlarının "subjektif doğasıdır". Bireyin odaklanma seviyesi veya dürtüsellliği, anketler aracılığıyla ölçülmeye çalışıldığında, yanıtlayan kişinin o anki ruh hali veya gözlemcinin önyargılarından etkilenebilmektedir. Akademik literatürde "altın standart" olarak kabul edilen bilişsel testlerin (Stroop, CPT vb.) dijital ortama aktarılmamış veya merkezi bir veri tabanında toplanmamış olması, hastanın zaman içerisindeki gelişiminin izlenmesini zorlaştırmaktadır. Ayrıca, testler sırasında oluşan hataların niteliği (dikkat dağınıklığı mı yoksa dürtüsellik mi olduğu) genellikle yüzeysel bir skorlamaya tabi tutulmakta, bu da derinlemesine bir analiz imkanını ortadan kaldırmaktadır.

## Projenin Amacı ve Kapsamı

Bu projenin temel amacı; DEHB tanısında kullanılan global klinik testleri (Stroop, CPT, SRT ve N-Back) modern web teknolojileriyle bir araya getirerek, bireylerin bilişsel performanslarını objektif parametrelerle ölçen akademik bir platform sunmaktır.

Projenin spesifik hedefleri şunlardır:

- **Objektif Veri Toplama:** Kullanıcıların tepki sürelerini (ms cinsinden) ve doğruluk oranlarını milisaniyelik hassasiyetle kaydetmek.
- **Yürütücü İşlev Analizi:** Çalışma belleği (N-Back), ketleme kontrolü (Stroop) ve sürekli dikkat (CPT) gibi farklı bilişsel alanları ayrı ayrı raporlamak.
- **Merkezi Veri Yönetimi:** Admin paneli aracılığıyla, toplanan verileri yaş, cinsiyet ve bölüm bazlı filtreleyerek klinik araştırmalar için ham veri seti oluşturmak.
- **Hata Türü Sınıflandırması:** Hataları sadece "yanlış" olarak değil, akademik literatüre uygun şekilde "Omission" ve "Commission" olarak kategorize ederek klinik analize derinlik kazandırmak.

## KLİNİK TEMELLER VE BİLİŞSEL TEST METODOLOJİSİ

Geliştirilen platformda yer alan dört temel testin klinik arka planı, ölçtüğü bilişsel yetiler ve DEHB tanısındaki spesifik rolleri akademik bir perspektifle incelenmektedir. Tüm test seçimleri ve parametreleri, global klinik standartlar ve **adxs.org** tarafından belirtilen "DEHB Tanısı İçin Nesnel Testler" protokolleri ile uyumludur.

## Klinik Geçerlilik ve Literatür Taraması

Geleneksel psikiyatrik değerlendirmeler sıklıkla gözleme dayalı olsa da bilişsel testler bireyin nöropsikolojik profilini yürütücü işlevler üzerinden analiz eder. Literatürde, DEHB'li bireylerin özellikle ketleme kontrolü, çalışma belleği ve sürekli dikkat alanlarında sağlıklı kontrol gruplarına göre anlamlı performans farklılıkları gösterdiği kanıtlanmıştır. Platformda uygulanan testler, bu spesifik alanları izole ederek ölçmektedir.

# Uygulanan Testlerin Fonksiyonel Analizi

## 1. Stroop Renk ve Kelime Testi (Ketleme Kontrolü)

Stroop testi, bireyin otomatikleşmiş bir tepkiyi (kelimeyi okumak) baskılayarak, hedef uyarıyı (kelimenin rengini söylemek) seçme kapasitesini ölçer. DEHB'li bireylerde "Stroop Girişim Etkisi" (Stroop Interference Effect) daha belirgindir. Birey, uyarıların arasındaki çatışmayı yönetmekte zorlanır ve bu durum tepki süresinde (Reaction Time) uzamaya veya hatalı basımlara yol açar. Seçici dikkat, bilişsel esneklik ve dürtü kontrolü ölçülür.

## 2. Sürekli Performans Testi- CPT (Sürekli Dikkat)

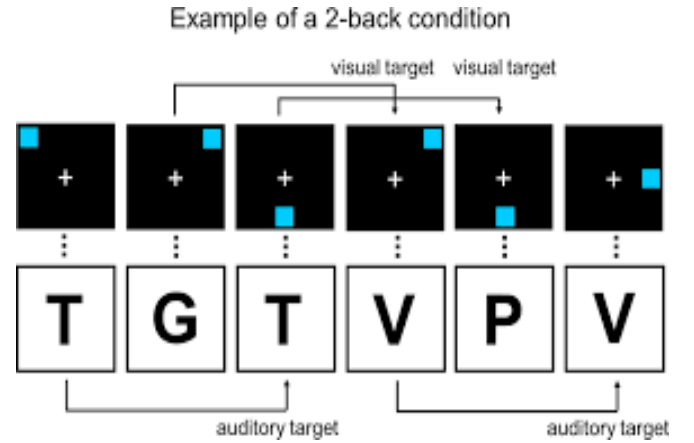
CPT, bireyin uzun bir süre boyunca nadir görülen veya belirli kurallara bağlı uyarıları takip etme yeteneğini ölçer. Platformda uygulanan versiyon, dikkat dağınıklığının zaman içerisindeki seyrini analiz eder. DEHB tanısında en sık kullanılan objektif araçlardan biridir. Test boyunca performansın düşmesi (vazgeçme eğilimi) ve tepki süresindeki değişkenlik (variability), nörolojik yorgunluğun ve dikkat sürdürme güçlüğünün göstergesidir. Sürdürülebilir dikkat ve uyanıklık ölçülür.

## 3. Basit Tepki Süresi- SRT (Motor Hız ve Temel Dikkat)

SRT, karmaşık bilişsel süreçler içermeyen, sadece bir uyarıya verilen en hızlı motor tepkiyi ölçen temel bir testtir. Bu test, diğer testlerdeki performansın "bilişsel bir yükten mi" yoksa "temel motor yavaşlıktan mı" kaynaklandığını ayırt etmek için "kontrol testi" rolü görür. İşlem hızı ve temel uyanıklık seviyesi ölçülür.

## 4. N-Back Testi (Çalışma Belleği)

N-Back testi, katılımcının bir dizi uyarıyı izlemesini ve mevcut uyarının "n" adım öncekiyle aynı olup olmadığını belirlemesini gerektirir. Projemizde n=2 seviyesi kullanılarak bilişsel yük artırılmıştır. Çalışma belleği eksikliği, DEHB'nin en temel nöropsikolojik bulgularından biridir. N-Back, bilgiyi zihinde tutma ve aynı zamanda güncelleme yeteneğini doğrudan test eder. Çalışma belleği kapasitesi ve merkezi yönetici işlevler ölçülür.



## Hata Analizi: Omission ve Commission Kavramları

Platform, sonuçları sadece "doğru/yanlış" olarak değil, akademik literatürde kabul gören şu iki kategoride sınıflandırır:

- **Omission Errors (Atlama Hataları):** Hedef uyarı geldiğinde tepki verilmemesi durumudur. Bu hata türü doğrudan dikkat eksikliği ve uyanıklık düşüklüğü ile ilişkilendirilir.
- **Commission Errors (Hatalı Basım):** Hedef olmayan bir uyarı geldiğinde veya yanlış zamanda tuşa basılması durumudur. Bu hata türü **dürtüsellik** (impulsivity) ve ketleme kontrolü bozukluğunun birincil göstergesidir.

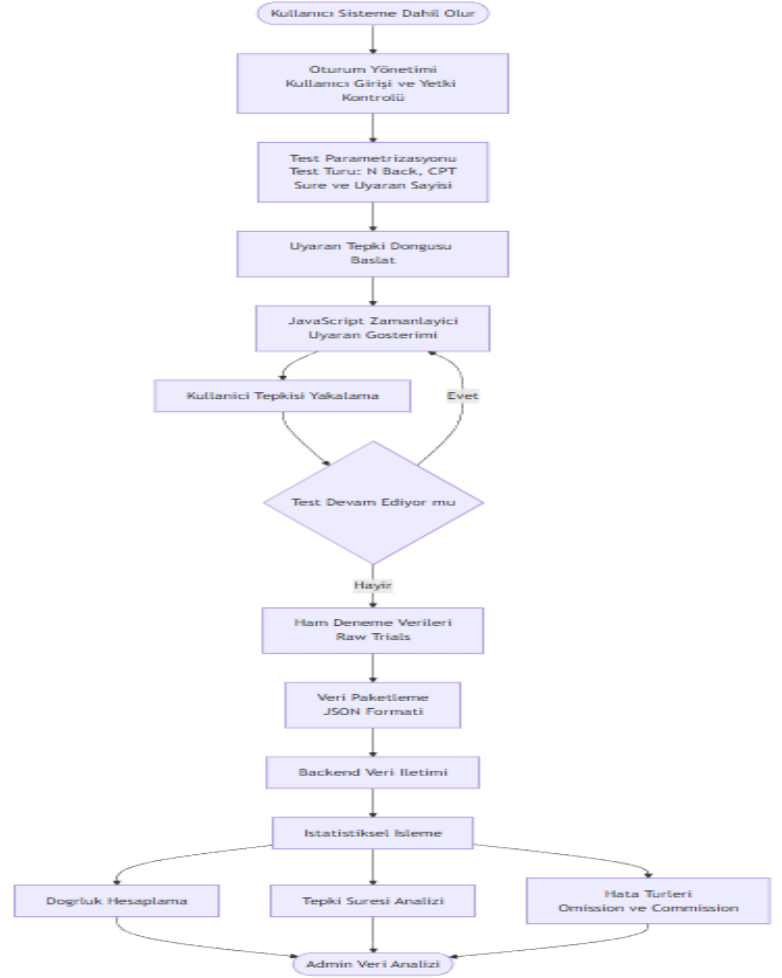
# SİSTEM TASARIMI VE ALGORİTMİK YAPI

Bu bölümde, platformun mimari yapısı, kullanıcı etkileşim süreçleri ve klinik testlerin arka planında çalışan algoritmaların mantıksal dökümü ele alınmaktadır. Sistem, yüksek hassasiyetli zamanlama gereksinimlerini karşılamak üzere istemci taraflı test yönetimi ve sunucu taraflı veri güvenliği prensibiyle tasarlanmıştır.

## İş Akış Diyagramı

İlk aşamada kullanıcı oturumu yönetilmekte, giriş işlemleri ve yetki kontrolleri gerçekleştirilmektedir. Ardından seçilen test türüne bağlı olarak test parametreleri (süre, uyarın sayısı gibi sabitler) sistem tarafından yüklenmektedir. Test sürecinde, JavaScript tabanlı zamanlayıcılar aracılığıyla uyarınlar sunulmakta ve kullanıcı tepkileri gerçek zamanlı olarak kaydedilmektedir. Bu uyarın-tepki döngüsü, test tamamlanana kadar tekrarlanmaktadır.

Testin tamamlanmasının ardından elde edilen ham deneme verileri JSON formatında paketlenerek backend katmanına iletilmektedir. Backend tarafında veriler istatistiksel olarak işlenmekte; doğruluk oranları, tepki süreleri ve hata türleri (omission ve commission) hesaplanmaktadır. Son aşamada bu analizler, sistem yöneticisinin değerlendirme ve raporlama yapabileceği analiz paneline aktarılmaktadır.



## Algoritmik Mantık ve Pseudo-Kodlar

### 1. N-Back Test Algoritma Mantığı

**FONKSİYON** SonrakiUyarınOluştur ():

**ADIM 1:** UyarınHavuzu = [A, B, C, ..., Z]

**ADIM 2:** EslesmeOlasiligi = 0.30 (Klinik denge için %30 hedef)

**EĞER** (GecmisDizi.Uzunluk) >= N\_SEVIYESI VE (Rastgele () < EslesmeOlasiligi) **İSE:**

**Bilinçli eşleşme oluştur**

MevcutUyarın = GecmisDizi [SonIndex- N\_SEVIYESI]

**DEĞİLSE:**

**Rastgele uyarın seç**

MevcutUyarın = UyarınHavuzu.RastgeleSec()

GecmisDizi.Ekle(MevcutUyarın)

UyarınıEkrandaGoster (MevcutUyarın)

ZamanlayıcıyıBaslat ()

CevapBekle

## 2. Sürekli Performans Testi (CPT) Algoritması

FONKSİYON TepkiyiDegerlendir (Girdi, HedefUyaran):

EĞER HedefUyaran == "X" İSE: // "X" uyarısına basılmamalıdır

EĞER Girdi == "Space" İSE:

HataTuru = "COMMISSION" (Dürtüsellik Göstergesi)

Durum = "YANLIŞ"

DEĞİLSE:

Durum = "DOĞRU"

DEĞİLSE: // "X" dışındaki her şeye basılmalıdır

EĞER Girdi == "Space" İSE:

Durum = "DOĞRU"

DEĞİLSE:

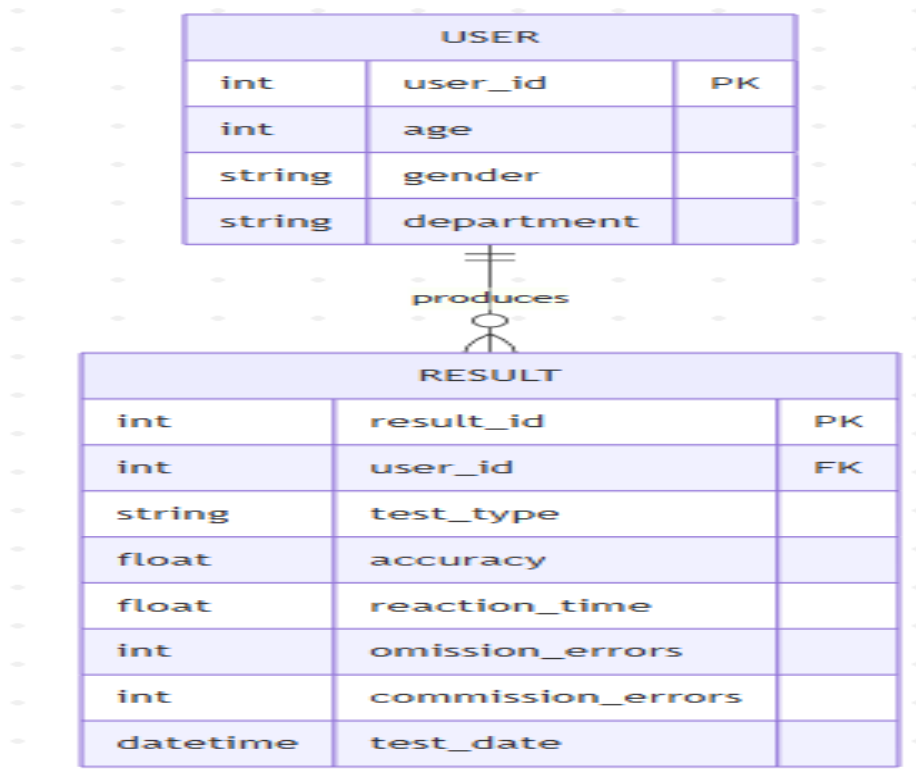
HataTuru = "OMISSION" (Dikkat Eksikliği Göstergesi)

Durum = "YANLIŞ"

VeriyiKaydet (Durum, HataTuru, TepkiSuresi)

## Veri Modelleme

Sistemde veriler, ilişkisel bir yapıda tutulur. User tablosu demografik verileri (yaş, cinsiyet, bölüm) barındırırken, Result tablosu her bir testin sonucunu bu kullanıcıya bağlı (Foreign Key) olarak saklar. Bu yapı, ileride yapılacak olan "Bölgümlere göre DEHB semptom dağılımı" gibi akademik analizlere olanak tanır.



# ARAYÜZ TASARIMI VE UYGULAMA MİMARİSİ

## Kullanıcı Kayıt ve Demografik Veri Girişi

Sistemin ilk aşaması olan kayıt ekranı, sadece bir erişim noktası değil, aynı zamanda bilimsel analizler için gerekli olan demografik verilerin (Yaş, Cinsiyet, Akademik Bölüm) toplandığı veri giriş merkezidir.

### Hoş Geldiniz

#### Giriş Yap

Kullanıcı Adı

Şifre

Giriş Yap

Hesabın yok mu? [Kayıt Ol](#)

## Kullanıcı Paneli (Dashboard) ve Gelişim Takibi

Giriş yapan kullanıcıyı karşılayan panel, bireyin geçmiş performansını görselleştiren bir "bilişsel profil" sunar. Chart.js kütüphanesi ile entegre edilen grafikler, son 7 günün analiz sonuçlarını kronolojik olarak sunar.

Sistem, kullanıcının puanlarını geçen haftalık ortalamasıyla karşılaştırarak "artış", "düşüş" veya "stabil" durumunu akademik bir dille raporlar. "En yüksek skor" ve "Analiz mesajları" ile kullanıcının testlere olan katılım sürekliliği hedeflenmiştir.



Hoş Geldiniz, berkay1

#### Günlük Analiz

Sırayla 3 testi (Stroop, CPT, SRT) çözerek detaylı günlük raporunuzu alın.

Tahmini Süre: 1-2 Dakika

Analiz Başlat

#### Antrenman Alanı

Tekil testleri istediğiniz kadar çözün. Skorlar ortalamanızı etkilemez.

Antrenman Yap

## Test Uygulama Arayüzü

Testlerin yapıldığı ana alan, odaklanmayı maksimize etmek için özel olarak tasarlanmıştır. JavaScript tabanlı setTimeout fonksiyonları ile her uyarın 800ms ekranda kalmakta, ardından 800ms'lik boş ekran (blank period) gelmektedir. Bu ritmik yapı, uyanıklık seviyesini ölçmek için standarttır.

### Son Aşama: N-Back Testi

Şu anki harf, 2 adım öncekiyle AYNIYSA Boşluk tuşuna bas.

F

## Yönetici (Admin) Kontrol Paneli

Yönetici paneli, sistemin "Veri Madenciliği" katmanıdır. Toplanan tüm ham veriler burada yapılandırılmış bir tablo formatında sunulur. Admin; yaş, cinsiyet, bölüm, test türü ve mod (analiz/antrenman) bazlı sorgular yaparak veri setini daraltabilir. Yeni eklenen "Sil" fonksiyonu ile hatalı veya aykırı veriler temizlenebilmektedir. Excel entegrasyonu ile filtrelenmiş veriler, SPSS veya Python Pandas gibi istatistiksel analiz yazılımlarında kullanılmak üzere dışarı aktarılabilir.

### Yönetici Paneli

Toplam Kullanıcı

7

Toplam Test Kaydı

18

Bölüm:

Örn: Yazılım

Yaş:

21

Cinsiyet:

Hepsi

Test:

Hepsi

Mod:

Hepsi

Uygula

Sıfırla

Excel İndir

#### Tüm Test Sonuçları

Tarih	Kullanıcı	Yaş	Cinsiyet	Bölüm	Test Türü	Mod	Puan (%)	Hız (ms)	İşlem
06.01.2026 22:50	berkay1	21	Erkek	Yazılım Mühendisliği	SRT	Antrenman	%100.0	228 ms	Sil
06.01.2026 19:32	emrullahyldz	20	Erkek	Yazılım Mühendisliği	CPT	Antrenman	%95.2	446 ms	Sil
06.01.2026 19:20	emrullahyldz	20	Erkek	Yazılım Mühendisliği	N-Back	Analiz	%93.3	687 ms	Sil

## VERİ ANALİZİ VE HATA TÜRLERİNİN KLİNİK DEĞERLENDİRMESİ

Sistem, sadece bir puanlama mekanizması değil, bireyin nöropsikolojik alt yapısına dair "hata profili" çıkaran bir analiz aracı olarak kurgulanmıştır. Her test oturumu sonunda elde edilen veriler, üç ana metrik üzerinden normalize edilmektedir.

- Doğruluk Oranı (Accuracy %):** Toplam doğru tepkilerin toplam uyaran sayısına oranıdır. Bireyin genel performans kapasitesini gösterir.
- Ortalama Tepki Süresi (Mean Reaction Time- MRT):** Milisaniye (ms) cinsinden ölçülen bu metrik, bilişsel işlem hızını temsil eder.
- Tepki Süresi Değişkenliği (RT Variability):** DEHB literatüründe en az hız kadar önemli olan bu metrik, test süresince hızın ne kadar tutarlı olduğunu ölçer. Tutarsız tepki süreleri, "mikro-uyku" veya "anlık dikkat kopmaları" olarak yorumlanır.

Test sonuçlarının yorumlanması sürecinde kullanılan eşik değerler ve hata sınıfları, <https://www.adxs.org/en/page/562/3-tests-for-adhd-diagnostics> adresinde yer alan klinik yönergelerle doğrudan paraleldir. Bu durum, platformun sadece bir oyunlaştırma aracı değil, kanıta dayalı bir dijital sağlık modülü olmasını sağlamaktadır.

## SONUÇ VE GELECEK PLANI

Bu çalışma kapsamında; subjektif tanı yöntemlerinin (anket ve gözlem) sınırlamalarını aşmayı hedefleyen, nesnel ve ölçülebilir bir bilişsel performans ölçüm platformu başarıyla hayata geçirilmiştir. Literatürde kabul görmüş Stroop, CPT, SRT ve N-Back testlerinin dijital bir ekosistemde birleştirilmesiyle, bireylerin dikkat, çalışma belleği ve ketleme kontrolü gibi yürütücü işlevleri milisaniyelik hassasiyetle raporlanabilir hale gelmiştir.

Projenin teknik başarısı; sadece verilerin toplanması değil, bu verilerin akademik bir derinlikle "Omission" ve "Commission" hataları olarak ayrıştırılmasıdır. Geliştirilen admin paneli ve filtreleme mekanizmaları, projenin sadece bir son kullanıcı uygulaması olmadığını, aynı zamanda akademik araştırmalar için yüksek kaliteli bir "Veri Toplama Havuzu" niteliği taşıdığını kanıtlamıştır.

Platformun sürdürülebilirliği ve tanı koyma gücünü artırmak adına planlanabilecek gelecek aşamalar şunlardır:

- **Yapay Zekâ Destekli Erken Tanı Modeli:** Mevcut veritabanında biriken binlerce test oturumu, ileride bir "Eğitim Veri Seti" olarak kullanılabilir. Bu veriler üzerinden eğitilecek Makine modelleri sayesinde, sisteme yeni giren bir kullanıcının test sonuçları analiz edilerek, bireyin DEHB spektrumundaki yerini belirleyen "Yapay Zekâ Tanı Skoru" üretilebilir.
- **Çapraz Test Korelasyonları:** Farklı bilişsel testlerin sonuçları arasındaki korelasyonu inceleyen otomatik analiz modülleri eklenecektir. Örneğin N-Back testinde çalışma belleği zayıf olan bir bireyin, Stroop testindeki ketleme kontrolü performansı arasındaki ilişki otomatik olarak raporlanabilir.
- **Klinisyen Paneli:** Psikiyatrist ve psikologlar için özel bir arayüz tasarlanarak, hastalarının gelişim süreçlerini grafikler üzerinden gerçek zamanlı izleyebilecekleri bir "Tele-Sağlık" modülü entegre edilebilir.



# KAYNAKÇA

- ADXS.org: "Objective Tests for ADHD Diagnostics". Erişim adresi: <https://www.adxs.org/en/page/562/3-tests-for-adhd-diagnostics>
- **Stroop, J. R. (1935):** "Studies of interference in serial verbal reactions." Journal of Experimental Psychology.
- **Conners, C. K. (2000):** "Continuous Performance Test-II: Computer Program for Windows." Toronto: Multi-Health Systems.
- **Kirchner, W. K. (1958):** "Age differences in short-term retention of rapidly changing information." (N-Back Method). Journal of Experimental Psychology.
- **American Psychiatric Association (2013):** "Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5)".
- Slobodin, O., Yahav, I., & Berger, I. (2020). A Machine-Based Prediction Model of ADHD Using CPT Data. *Frontiers in human neuroscience*, 14, 560021. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.560021>
- **Barkley, R. A. (1997).** *Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD.* Psychological Bulletin, 121(1), 65–94.
- **Willcutt, E. G., et al. (2005).** *Validity of the Executive Function Theory of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Meta-Analytic Review.* Biological Psychiatry.
- **Riccio, C. A., et al. (2002).** *Continuous Performance Tests: A window on the executive functions?* Applied Neuropsychology.
- **Kasper, L. J., et al. (2012).** *Meta-analysis of executive function components in ADHD: attention-deficit/hyperactivity disorder.* Psychological Medicine.