



T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

NÖROBİLİM ANABİLİM DALI
NÖROBİLİM DOKTORA PROGRAMI
DOKTORA TEZİ

**BİLİŞSEL BECERİ ODAKLI GELİŞTİRİLMİŞ SANAL
GERÇEKLİK UYGULAMASININ GENÇ YETİŞKİNLERİN
DİKKAT BECERİLERİNE OLAN ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Mehmet Kaan İLDİZ

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Cumhur TAŞ

İSTANBUL-2024

T.C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

NÖROBİLİM ANABİLİM DALI
NÖROBİLİM DOKTORA PROGRAMI
DOKTORA TEZİ

**BİLİŞSEL BECERİ ODAKLI GELİŞTİRİLMİŞ SANAL
GERÇEKLİK UYGULAMASININ GENÇ YETİŞKİNLERİN
DİKKAT BECERİLERİNE OLAN ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Mehmet Kaan İLDİZ

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Cumhur TAŞ

İSTANBUL-2024

ÖZET

BİLİŞSEL BECERİ ODAKLI GELİŞTİRİLMİŞ SANAL GERÇEKLIK UYGULAMASININ GENÇ YETİŞKİNLERİN DİKKAT BECERİLERİNE OLAN ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu (DEHB) ile ilişkili birçok semptom günlük yaşamımızı tanı grubunda dahil olmasak da olumsuz etkileme potansiyeli taşımaktadır. Geleneksel tedavi yöntemlerinin sınırlılıklarına alternatif olarak sanal gerçeklik kullanımı, sağlıklı bireylerin ilişkili semptomlarına olumlu katkı sağlayabilme potansiyeli taşımaktadır. Bilinçli Farkındalık (mindfulness) yöntemleri bir diğer yardımcı sağlık hizmetidir ve sanal gerçeklik sistemleri içinde yaygın bir şekilde kullanılabilir.

Bu doğrultuda bu çalışmanın temel amacı DEHB’li bireyler ile ilgili semptomların mindfulness aktiviteleri ve dikkat aktiviteleri temel alınarak geliştirilen bir sanal gerçeklik oyununun etkisini incelemektir.

Katılımcılar, sanal gerçeklik grubu ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba randomize edilmişlerdir. 10-25 yaş arası 40 katılımcı araştırmaya dahil edilmiştir. Sanal gerçeklik grubu 6 hafta haftada 2 saat toplamda 12 saat geliştirilen uygulamayı test ederken kontrol grubu 2 haftada 1 kez 1 saat sanal gerçeklik uygulamasını toplamda 3 saat içerisinde tamamlamıştır. Yetişkin DEHB öz değerlendirme, dikkat, dürtüsellik, depresyon, sistem kullanılabilirlik ölçeği ve dinlenme hali EEG kaydı alınmıştır.

Çalışma sonucunda gruplar arasında D2 dikkat testi performans ve yüzdelik skorlarında anlamlı fark tespit edilmiştir. Gruplar arası değerlendirmede sağ beyin delta bölgesinde, grup içi kontrol grubunda F7, F8 ve Fz elektrotu teta beta oranında anlamlı fark tespit edilmiştir. Diğer parametrelerde anlamlı fark tespit edilemese de iyileştirici etki olarak yorumlanabilen farklar tespit edilmiştir.

Dikkat aktiviteleri gerçekleştirmek ve bilinçli farkındalık uygulamaları gerçekleştirmek adına geliştirilen bir sanal gerçeklik uygulamasının DEHB ile ilişkili semptomlara olumlu yönde katkı sağlayabilecek bir sanal ortam sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sanal Gerçeklik, Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu, Tedavi, Bilişsel İşlevler, Teknolojik Müdahaleler

ABSTRACT

INVESTIGATING THE EFFECT OF COGNITIVE SKILL-ORIENTED VIRTUAL REALITY APPLICATION ON ATTENTION SKILLS OF YOUNG ADULTS

Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) is associated with numerous symptoms that have the potential to negatively impact our daily lives. As an alternative to the limitations of traditional treatment methods, the use of virtual reality holds the potential to positively contribute to the related symptoms. Mindfulness techniques are another auxiliary health service that can be extensively utilized within virtual reality systems.

In this context, the primary aim of our study is to investigate the effect of a virtual reality game developed based on mindfulness and attention activities on the symptoms related to individuals with ADHD.

In the conducted study, there are 40 participants divided into a virtual reality group and a control group. Participants were randomized into two groups: the virtual reality group and the control group. The virtual reality group tested the developed application for a total of 12 hours, 2 hours per week for 6 weeks, while the control group completed the virtual reality application in a total of 3 hours, with 1 hour every two weeks. Adult ADHD self-assessment, attention, impulsivity, depression scales, system usability scale, and resting-state EEG recordings were obtained.

As a result of the study, a significant difference was found between the groups in D2 attention test performance and percentage scores. In the intergroup evaluation, a significant difference was found in the Sağ brain delta region, F7, F8 and Fz electrode theta beta ratio in the in-group control group. Although no significant difference was detected in other parameters, differences that can be interpreted as an improvement effect were detected.

A virtual reality application developed for performing attention activities and mindfulness practices provides a virtual environment that can positively contribute to symptoms associated with ADHD.

Keywords: Virtual Reality, Attention Deficit Hyperactivity Disorder, Treatment, Cognitive Functions, Technological Interventions

TEŞEKKÜR

Araştırma sürecim boyunca bana destek olan, kişisel becerilerimi geliştirebileceğimi ve mesleğime kazandırabileceğim inancını bana katan başta Prof. Dr. Cumhur TAŞ'a, mesleki hayatım boyunca tüm yolculuğumda bana eşlik ve destek olan Doç. Dr. Zeynep BAHADIR'a, akademik kariyerimde bana yol gösteren Prof. Dr. Türker Tekin ERGÜZEL'e, Dr. Öğretim Üyesi Tuğçe Ballı ALTUĞLU'ya, Dr. Öğretim Üyesi Bernis SÜTÇÜBAŞI'na ve tüm manevi desteğini usanmadan sürdüren aileme ve sevgili Menekşe YÜKSEL'e teşekkür ederim.



BEYAN FORMU

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında zgn olduğunu, tarafımdan üretildiğini ve şkdar niversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna göre yazıldığını beyan ederim

20.03.2024

Mehmet Kaan İLDİZ

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
BEYAN FORMU	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLolar DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu.....	2
2.2. DEHB Tarihçesi.....	3
2.3. DSM-5'e Göre DEHB Tanı Ölçütleri.....	4
2.4. DEHB Klinik Özellikleri ve Semptomatolojisi	6
2.5. DEHB Nöropatolojisi	7
2.5.1. Yetişkin DEHB ve akademik beceriler	8
2.5.2. DEHB ve depresyon.....	8
2.5.3. DEHB ve dürtüsellik	9
2.6. Yetişkin DEHB ve ilişkili Problemler	9
2.6.1. DEHB ve günlük yaşam problemleri	11
2.6.2. DEHB'ye yönelik tedavi yaklaşımları	11
2.6.3. DEHB ve tanı almayan yetişkinlerin DEHB semptomları	12
2.6.4. DEHB'de teknoloji kullanımı	13
2.7. Sanal Gerçeklik ve DEHB	14
2.8. Bilinçli Farkındalık ve DEHB	15

3. GEREÇ VE YÖNTEM	17
3.1. Çalışma Grubu ve Uygulama Düzeni	17
3.1.1. Dahil edilme kriterleri	17
3.1.2. Dışlama kriterleri.....	18
3.1.3. “Drop out” ölçütleri:.....	18
3.2. Uygulanan Form ve Ölçekler.....	18
3.2.1. Demografik veri formu:.....	18
3.2.2. Uygulama takip formu:	19
3.2.3. Sistem kullanılabilirlik ölçeği:	20
3.2.4. EEG analizi:	21
3.2.5. Erişkin dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu kendi bildirim ölçeği (ASRS):.....	22
3.2.6. D2 dikkat testi:	22
3.2.7. Beck depresyon ölçeği:	23
3.2.8. Barratt dürtüsellik ölçeği:	24
3.3. Uygulanacak Girişim/Prosedür.....	24
3.3.1. Sanal gerçeklik sistemi dizaynı	25
3.3.2. Sanal gerçeklik ortamındaki bilişsel becerilerin geliştirilmesi ve yönergelerin belirlenmesi.....	29
3.3.3. Bilinçli farkındalık uygulamalarının prosedürü	31
3.3.4. Sanal gerçeklik sisteminin donanımsal ve yazılımsal kurulumu.....	34
3.3.5. Genel çalışma katılım planı	36
3.4. İstatiksel Analiz	37
4. BULGULAR.....	39
4.1. Sosyodemografik Özellikler	39
4.2. Katılımcıların Metodolojiyi Kapsamındaki Deneyim Geçmişi Özellikleri.....	40
4.3. Sanal Gerçeklik Uygulaması Grubunun Genel Uygulama-Kullanıcı Deneyiminin Özellikleri	41

4.4. Katılımcıların Depresyon, Dikkat Eksikliği ve Hiperaktiviteye Yönelik Kendi Bildirim Özellikleri.....	42
4.5. Katılımcıların Dürtüsellik ve Dikkat Özellikleri	42
4.6. Katılımcıların Sisteme Yönelik Değerlendirme Özellikleri	43
4.7. Katılımcıların Nörogörüntüleme Sonuçlarının Özellikleri.....	44
4.8. Uygulama Sonrası Değerlendirmeler	46
4.8.1. Sanal gerçeklik uygulamasının depresyona durumu üzerine etkisi.....	46
4.8.2. Sanal gerçeklik uygulamasının dikkat eksikliği ve hiperaktiviteye yönelik kendi bildirim durumu üzerine etkisi.....	47
4.8.3. Sanal gerçeklik uygulamasının dürtüsellik üzerine etkisi	48
4.8.4. Sanal gerçeklik uygulamasının dikkat üzerine etkisi	49
4.8.5. Sanal gerçeklik uygulamasının sisteme yönelik değerlendirme üzerine etkisi	51
4.8.6. Sanal gerçeklik uygulamasının nörogörüntüleme sonuçlarının üzerine etkisi	52
5. TARTIŞMA.....	61
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	73
KAYNAKLAR	75
EKLER	87
Ek 1. Erişkin Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu Kendi Bildirim Ölçeği (ASRS).....	87
Ek 2. D2 Dikkat Testi	88
Ek 3. Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği.....	89
Ek 4. Beck Depresyon Envanteri	90
Ek 5. Barratt Dürtüsellik Ölçeği – 11 Kısa Formu	92
Ek 6. Etik Kurul Onayı	93
Ek 7. Özgeçmiş	94

TABLÖLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1: DSM-5 DEHB tanı kriterleri	5
Tablo 2: Bilinçli Farkındalık Uygulamalarının Temel İçeriği	32
Tablo 3: Sosyodemografik veri tablosu	39
Tablo 4: Katılımcıların Metodoloji Kapsamındaki Deneyim Geçmişi Özellikleri.....	40
Tablo 5: Sanal Gerçeklik Uygulaması Grubunun Çalışma Başlangıcı Sonrası Genel Uygulama-Kullanıcı Deneyiminin Özellikleri.....	41
Tablo 6: Katılımcıların Çalışma Başlangıcı Sonrası Depresyon, Dikkat Eksikliği ve Hiperaktiviteye Yönelik Kendi Bildirim Özellikleri	42
Tablo 7: Katılımcıların Çalışma Başlangıcı Sonrası Depresyon, Dikkat Eksikliği ve Hiperaktiviteye Yönelik Kendi Bildirim Özellikleri	43
Tablo 8: Katılımcıların Çalışma Başlangıcı Sonrası Sisteme Yönelik Değerlendirme Özellikleri	44
Tablo 9: Katılımcıların Çalışma Başlangıcı Sonrası Nörogörüntüleme Sonuçlarının Özellikleri	45
Tablo 10: Sanal Gerçeklik Uygulamasının Depresyona Durumu Üzerine Etkisi.....	47
Tablo 11: Sanal Gerçeklik Uygulamasının Dikkat Eksikliği ve Hiperaktiviteye Yönelik Kendi Bildirim Durumu Üzerine Etkisi.....	48
Tablo 12: Sanal Gerçeklik Uygulamasının Dürtüsellik Üzerine Etkisi	49
Tablo 13: Sanal Gerçeklik Uygulamasının Dürtüsellik Üzerine Etkisi	50
Tablo 14: Sanal Gerçeklik Uygulamasının Sisteme Yönelik Değerlendirme Üzerine Etkisi	51
Tablo 15: Sanal Gerçeklik Uygulamasının Nörogörüntüleme Sonuçlarındaki Tanımlayıcı Değişkenler.....	52
Tablo 16: Bağımsız örneklem t-test ile Kontrol ve SGU grubu ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması.....	54
Tablo 17: Fulfaktorial 2×4×6 Analizi Sonuçları.....	55
Tablo 18: SGU grubu eşleştirilmiş örneklem t- test analizi sonuçları	56
Tablo 19: Kontrol grubu eşleştirilmiş örneklem t- test analizi sonuçları.....	57

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1: Eğitici SG Uygulamaları için Ön Planda Tutulması Gereken Özellikler	26
Şekil 2: SG Yazılımının Genel Etkileşim Haritası	27
Şekil 3: SG Yazılımındaki Temel c# kodları ile atanan fonksiyonların tanımlanması ..	27
Şekil 4: Genel Oyun Menüsünün SG içindeki görünümü	28
Şekil 5: SG Sisteminin Genel Kurulumu	35
Şekil 6: Bilinçli farkındalık aktivitelerinin gerçekleştirildiği genel SG alanı	35
Şekil 7: Bilişsel aktivitelerin gerçekleştirildiği aktivite alanı (Aktivite B4)	36
Şekil 8: Katılımcıların uygulama boyunca dahil olduğu prosedür	37
Şekil 9: SGU ve kontrol grubunun hesaplanmış Sağ beyin bölgesi delta frekansı güç ortalaması değerleri	58
Şekil 10: SGU ve kontrol grubunun hesaplanmış F7 bölgesindeki Teta/Beta oranı değerleri	58
Şekil 11: SGU ve kontrol grubunun hesaplanmış F8 bölgesindeki Teta/Beta oranı değerleri	59
Şekil 12: SGU ve kontrol grubunun hesaplanmış Fz bölgesindeki Teta/Beta oranı değerleri	59
Şekil 13: SGU ve kontrol grubunun D2 yüzdelerinin karşılaştırılması	60
Şekil 14: SGU ve kontrol grubunun hesaplanmış D2 Dikkat testi ham skorlarının karşılaştırılması	60

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ASRS: Erişkin Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu Kendi Bildirim Ölçeği

BDÖ: Beck Depresyon Ölçeği

BIS-11: Barratt Dürtüsellik Ölçeği

CPT: Continuous Performance Test / Devamlı Performans Testi

DEHB: Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu

D2: D2 Dikkat Testi

DF: Demografik Form

İSG: İş Sağlığı ve Güvenliği

SG: Sanal Gerçeklik

SGMKT: Sanal Gerçekliğe Maruz Kalma Terapisi

SUS: System Usability Scale / Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği

UTF: Uygulama Takip Formu

WHO: Dünya Sağlık Örgütü

Y-DEHB: Yetişkin DE

1. GİRİŞ

Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu (DEHB), genç yetişkinler arasında önemli bir sağlık sorunudur ve bireylerin akademik, sosyal ve mesleki işlevselliğini olumsuz etkileme riski taşımaktadır. DEHB'nin yönetiminde farmakolojik tedavilerin yanı sıra, bilişsel davranışsal terapiler ve teknolojik müdahaleler giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bu bağlamda, sanal gerçeklik (SG) teknolojisi, özellikle dikkat ve konsantrasyon becerilerinin geliştirilmesinde yenilikçi bir yaklaşım sunmaktadır. Sanal gerçeklik, kullanıcıları gerçek dünya dışında, kontrollü ve simüle edilmiş bir ortama yerleştirerek, bilişsel ve davranışsal terapilerin uygulanmasını sağlar. Bu teknoloji, DEHB'nin yönetiminde potansiyel olarak yararlı olabilecek özel müdahalelerin geliştirilmesine olanak tanır. Özellikle terapi amacıyla geliştirilen bir yazılımın odaklandığı beceri alanının iyileşesinde önemli bir rolü olduğu bilinmektedir.

Mevcut literatür, DEHB'li bireylerde sanal gerçeklik uygulamalarının kullanımının faydalarını inceleyen çalışmaları içermektedir. Örneğin, Çelebi ve Ünal tarafından yapılan bir çalışma, DEHB'nin çocuk ve ergenlerde yaşam kalitesi üzerindeki olumsuz etkilerini ve bu bozukluğun yönetiminde sanal gerçeklik gibi teknolojik müdahalelerin potansiyel faydalarını vurgulamaktadır (Çelebi & Ünal, 2019). Ayrıca, Bodur ve arkadaşları tarafından yürütülen bir başka çalışma, DEHB ve komorbid bozuklukların görsel işleme üzerindeki etkilerini incelemekte ve sanal gerçeklik uygulamalarının bu alandaki müdahaleler için nasıl kullanılabileceğini tartışmaktadır (Bodur ark., 2018).

Bu çalışma, DEHB ile ilişkili semptomların yönetiminde sanal gerçeklik uygulamalarının kullanımının etkinliğini araştırmayı amaçlamaktadır. Özellikle, bu teknolojinin genç yetişkinlerin dikkat ve konsantrasyon becerileri üzerindeki potansiyel etkilerini inceleyerek, DEHB tedavisindeki yaklaşımları destekleyici amaçla geliştirilen bir sanal gerçeklik uygulamasının etkinliğini incelemeyi hedeflemektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu

Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu (DEHB), çocuklarda ve ergenlerde görülen en yaygın nöro-davranışsal bozukluklar arasında yer almaktadır. DEHB genellikle kronik bir seyir gösterir ve belirgin semptomlar ve bozulmalar yetişkinlik dönemine kadar devam edebilmektedir. DEHB tanısı klinik olarak semptomların ve bozulmanın gözden geçirilmesiyle konmaktadır. DEHB genelde tanı kriterlerine (DSM-5, 2013) uygun kriterlerin görüldüğü durumlarda teşhise tabidir. DEHB tanı kriterlerine ek olarak yapılan araştırmalar genetik, nörogörüntüleme ve nöropsikoloji alanındaki kanıtlı dayalı araştırmalar ile literatürü desteklemektedir. Farmakoterapi ve doktor takibinin yaşam boyu desteğin devamlılığının DEHB'nin uzun vadeli yönetiminde temel bir rol oynamaktadır (Wilens & Spencer, 2010).

Dünya genelinde okul çağındaki çocuklarda DEHB yaygınlığı %5.3'tür (Maia ark., 2017; Polanczyk ark., 2007), nüfusa dayalı çalışmalarda erkek-kadın oranı 3:1 iken, klinik örneklerde bu oran 5:1 ile 9:1 arasında değişmektedir (Skogli ark., 2013). Teşhis edilen çocuk ve ergenlerin %66.3'ünün bu bozukluk için ilaç kullandığı ve bu durumun 4-17 yaş arası tüm çocukların %4,8'ini temsil ettiği doğrulanmıştır. DEHB'nin dünya genelinde çocuklarda %5-12, yetişkinlerde ise %4.4 olarak belirlenen yaygınlık oranına sahiptir. Genel olarak erkek/kız oranı 2/1'dir. Türkiye'deki yaygınlık oranı %13,8 seviyesindedir. Ülkemizde yapılan bir çalışmada, erkek/kız oranının 3,2 olduğu tespit edilmiştir (American Psychiatric Association & Association, 2013; Ercan ark., 2013).

Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğunun cinsiyete göre farklı klinik özellikleri de bulunmaktadır. Rossi ve arkadaşlarının 2022'de yaptığı bir başka çalışmada, erkek çocukların daha yüksek ortalama IQ puanlarına sahip olduğu, ancak fonksiyonel bozukluklar ve uyum becerileri açısından kız çocuklarıyla benzer olduğu belirtilmiştir. Kız çocukları, genel DEHB semptom şiddetinde daha yüksek puanlar almıştır (De Rossi ark., 2022).

DEHB, çocukluk ve ergenlik dönemlerinde sıkça görülen, dikkat eksikliği, hiperaktivite ve dürtüsellik ile karakterize bir nörogelişimsel bozukluktur. DEHB'nin klinik özellikleri yaşa göre değişiklik göstermektedir. Örneğin, Rossi ve arkadaşlarının 2023 yılında yaptığı bir çalışmada, DEHB semptomlarının çocuklarda ergenlere göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca, ergenlerde DEHB'ye özgü semptomların şiddetinin azalmasına rağmen, genel işlevsellikte bozulma, kaygı ve depresif semptomlar, duygusal düzensizlik, sosyal problemler ve saldırganlık gibi sorunların arttığı gözlemlenmiştir (De Rossi ark., 2023).

Yetişkinlerde DEHB (Y-DEHB), çocukluk ve ergenlik dönemlerindeki DEHB'den farklı klinik alt tipler gösterebilir. Pallucchini ve arkadaşlarının 2021'de yaptığı bir çalışmada, yetişkin DEHB hastalarında Duygusal Düzensizlik, Madde Kullanımı, Temel DEHB Semptomları ve Pozitif Duygusallık olmak üzere dört farklı klinik alt tip tanımlanmıştır (Pallucchini & others, 2021). Bu bozukluğa sahip olan bireylere yönelik biyobelirteçler yapılan literatür çalışmaları ile kortizol düzeyi, kalp ritmi değişkenliği ve nörofizyolojik değerlerin yer aldığı çalışmalar bulunmaktadır (Bekker ark., 2005; Christiansen ark., 2010; Lange ark., 2014; Tonhajzerová ark., 2014). Yaygın şekilde kullanılan bir nörogörüntüleme yöntemi olan EEG'nin kullanıldığı araştırmalara yönelik yapılan bir meta analizde; DEHB'de teta ve delta dalgalarında göreceli bir artış, alfa ve beta dalgalarında bir azalma ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Bu farkın daha detaylı bir kanıya ulaşması için yüksek çözünürlüğe sahip EEG sistemlerin kullanılması yapılan meta analizde dikkat çekilerek ifade edilmektedir (Jeste ark., 2015; Loo ark., 2013; Rudolph, 2015).

2.2. DEHB Tarihçesi

Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu tarih boyunca çeşitli şekillerde tanımlanmış ve anlaşılmış bir durumdur. DEHB'nin tarihsel gelişimi, 18. ve 20. yüzyıllarda Alman, Fransız ve İngiliz hekimler tarafından yapılan tanımlamalarla başlamıştır. Bu dönemlerde, DEHB'nin temel özellikleri olan dikkat eksikliği ve hiperaktivite ilk kez tanımlanmıştır (Berrios & Porter, 1995; Morris-Rosendahl & Crocq, 2020). DEHB'nin genetik ve çevresel faktörlerin etkileşimi sonucu ortaya çıktığı

bilinmektedir. DEHB'nin ilk tıbbi literatürde tanımı 1775 yılına dayanmaktadır. Nörogörüntüleme çalışmaları, DEHB'nin beyin yapısı ve işlevinde değişikliklerle ilişkili olduğunu göstermiştir. Ancak, bu bulgular bireysel tanı için yeterli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Skoglund ark., 2022). DEHB'nin yetişkinlik döneminde de devam ettiği ve bu dönemde daha hafif belirtiler gösterdiği anlaşılmıştır. Yetişkinlerde DEHB, dikkat eksikliği, düzensizlik, görevleri tamamlamada zorluk ve zaman yönetimi problemleri ile karakterizedir (Morais ark., 2022).

DEHB'nin tanı ve tedavi yaklaşımları zaman içinde değişmiştir. Uyarıcılar, etkili ve güvenli tedavi seçenekleri olarak kabul edilirken, uyarıcı olmayan, madde bağımlılığı öyküsü olan bireylerde tercih edilmektedir (Mucci ark., 2021). DEHB'nin karmaşık doğasını ve zaman içinde nasıl anlaşıldığı değişiklik göstermektedir.

2.3. DSM-5'e Göre DEHB Tanı Ölçütleri

DSM-5 (DSM-5, 2013) tarafından belirlenen DEHB (Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu) tanı ölçütleri, bu bozukluğun tanımlanmasında temel bir rol oynamaktadır. DSM-5, DEHB'nin tanımlanmasında davranışsal kriterlere odaklanır ve bu kriterler gözlem ve bilgilendirici raporlara dayanır (Drechsler ark., 2020).

Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu tanısı için DSM-5 kriterleri, semptomların çocukluk döneminde başlamış olmasını, birden fazla ortamda (okul, ev, işyeri vb.) gözlemlenmesini ve bireyin sosyal, akademik veya işlevsel alanlarında önemli düzeyde bozulma yaratmasını gerektirir. DSM-5, DEHB'nin çeşitli alt tiplerini de tanımlar: Dikkat Eksikliği Ağırlıklı, Hiperaktivite/Dürtüsellik Ağırlıklı ve Kombine Tip (DSM-5, 2013). DSM-5, DEHB tanısında yaş sınırını 12'ye çıkarmıştır ve yetişkinler için de tanı kriterleri eklemiştir. Bu değişiklikler, DEHB'nin daha geniş bir yaş aralığında ve farklı yaşam evrelerinde tanınmasına olanak tanımaktadır (Naguy ark., 2023). DEHB tanısı, klinik gözlem ve değerlendirme yanı sıra, çeşitli değerlendirme araçları ve ölçekler kullanılarak yapılır. Bu ölçekler, semptomların varlığını ve şiddetini değerlendirmeye yardımcı olur ve tanı sürecinde önemli bir rol oynar (Zamani ark., 2021). DEHB tanısının doğru bir şekilde konulması, etkili tedavi ve müdahale stratejilerinin belirlenmesi için kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, tanı sürecinde DSM-5 kriterlerinin yanı sıra bireyin genel işlevselliği ve yaşam kalitesi üzerindeki etkileri de dikkate alınmalıdır.

Tablo 1: DSM-5 DEHB tanı kriterleri

Dikkatsizlik Tanı Kriterleri	
a. Sık sık, detaylara dikkat etmeme veya öğrenim, iş ya da çeşitli faaliyetler esnasında dikkatsizce hatalar yapma eğilimi gösterir (örneğin, önemsiz görünen ayrıntıları atlar ya da işlerinde hatalar yapar).	b. Sıklıkla, görevleri yerine getirirken veya oyun esnasında konsantrasyonunu korumakta zorlanır (örneğin, ders dinleme, konuşmaları takip etme veya uzun metinleri okurken odaklanma problemi yaşar).
c. Sıklıkla, kendisine direkt olarak hitap edilirken bile dinlemiyormuş gibi bir izlenim verir (örneğin, herhangi bir dışsal dikkat dağıtıcı unsur olmadan, zihni başka yerlerde gibi görünür).	d. Sıkça, verilen talimatları takip etmekte ve okul ödevleri, günlük rutin işler ya da iş yerindeki görevleri yerine getirmede başarısız olur (ör. bir işe başlar fakat kısa sürede konsantrasyonunu kaybeder ve dikkati dağılır).
e. Genellikle, görevleri ve aktiviteleri organize etme konusunda zorlanır (ör. sosyal ilişkilerde koordinasyonu sağlamakta, kullanılan araç gereçleri ve kişisel eşyaları düzenli tutmakta, düzensiz çalışmakta, zaman yönetiminde ve süre sınırlarına uymakta zorluk çeker).	f. Sıklıkla, sürekli zihinsel çaba gerektiren görevlerden kaçınır, bu tür işleri yapmaktan hoşlanmaz veya bu tür işlere başlamaktan çekinir (ör. okul ödevleri veya ev ödevleri; yetişkinlerde rapor hazırlama, form doldurma veya uzun metinleri inceleme).
g. Sık sık, iş veya etkinlikler için gerekli olan nesneleri kaybeder (ör. okul malzemeleri, kalemler, kitaplar, günlük kullanılan araçlar, cüzdanlar, anahtarlar, notlar, gözlükler, cep telefonları).	h. Genellikle, gün içinde sık sık dikkati dağılır (ör. yetişkinlerde ve yaşça büyük gençlerde, ilişkili düşüncelerle dikkati dağılabilir).
i. Çoğunlukla, günlük aktivitelerde unutkanlık yaşar (ör. rutin günlük işler, alışveriş işleri yaparken, yetişkinlerde telefon aramalarına geri dönüş yapmada, faturaları ödeme ve randevulara uymada unutkanlık).	
Aşırı Hareketlilik ve Dürtüsellik	
a. Çoğu zaman, yerinde duramaz, ellerini veya ayaklarını hareket ettirir veya oturduğu yerde kıpırdanır.	b. Sıklıkla, oturması beklenen durumlarda oturduğu yerden kalkar (ör. sınıfta, ofiste veya diğer gerektiğinde sabit durması beklenen durumlarda).
c. Sıklıkla, uygun olmayan ortamlarda koşturup durur veya tırmanır (Not: Yetişkinlerde ve yaşça büyük gençlerde bu, huzursuzluk hissi ile sınırlı olabilir).	d. Çoğunlukla, boş zaman aktivitelerine veya sessizce oyun oynamaya katılamaz.
e. Sıkça, sürekli hareket halindeymiş gibi, "adeta üzerine motor takılmış gibi" davranır (ör. restoranlarda, toplantılarda uzun süre sessiz ve hareketsiz kalamaz, bu durumdan rahatsızlık duyar; genellikle yerinde duramayan veya takip edilmesi zor kişiler olarak algılanır).	f. Sıklıkla aşırı konuşur.
g. Sıkça, bir soru tamamlanmadan cevap verir (ör. insanların cümlelerini tamamlar; konuşma sırasında sırasını bekleyemez).	h. Sıklıkla sırasını bekleyemez (ör. sırasını beklerken).

Tablo 1: DSM-5 DEHB tanı kriterleri (devamı)

i. Sıklıkla, başkalarının konuşmalarına müdahale eder veya araya girer (ör. konuşmaların, oyunların veya etkinliklerin akışını bozar; izinsiz olarak başkalarının eşyalarını kullanmaya başlar).	j. Sıklıkla, başkalarının konuşmalarına müdahale eder veya araya girer (ör. konuşmaların, oyunların veya etkinliklerin akışını bozar; izinsiz olarak başkalarının eşyalarını kullanmaya başlar).
---	---

DEHB tanısının doğru bir şekilde konulması, etkili tedavi ve müdahale stratejilerinin belirlenmesi için kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, tanı sürecinde DSM-5 kriterlerinin yanı sıra bireyin genel işlevselliği ve yaşam kalitesi üzerindeki etkileri de dikkate alınmalıdır.

2.4. DEHB Klinik Özellikleri ve Semptomatolojisi

Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu erken çocukluk ve ergenlik dönemlerinde teşhis edilen en yaygın nörogelişimsel bozukluklardan biridir. DSM-5'e göre, tipik çocuk gelişiminde gözlemlenenlere kıyasla dikkat eksikliği ve hiperaktivitede değişik ve alışılmadık düzeylerle karakterize edilir (American Psychiatric Association & Association, 2013). DEHB semptomları sıklıkla aile, akademik ve sosyal bağlamda önemli işlevsel bozulmalara yol açar. Ayrıca, genellikle okul çağında teşhis edilir ve sıklıkla giderek artan komorbid bozukluklarla birlikte seyreder (Faraone ark., 2015). Son olarak, metilfenidatın (MPH) bu bozukluk için birinci sıra farmakolojik tedavi olduğu ve dikkat, organizasyon, hiperaktivite ve dürtü kontrolünde önemli olumlu etkiler sağladığı iyi bilinmektedir (Cortese ark., 2018). Bu, zamanında ve uygun çok boyutlu bir DEHB tedavisinin, sapkın davranışlar ve madde bağımlılığı da dahil olmak üzere olumsuz gelişim yörüngelerinin önlenmesine yol açabileceği göz önünde bulundurulmalıdır (Mannuzza ark., 2008).

Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu, çocukluk ve ergenlik dönemlerinde sıkça görülen, dikkat eksikliği, hiperaktivite ve dürtüsellik ile karakterize bir nörogelişimsel bozukluktur. DEHB'nin klinik özellikleri yaşa göre değişiklik gösterebilir. Örneğin, Rossi ve arkadaşlarının 2023 yılında yaptığı bir çalışmada, DEHB semptomlarının çocuklarda ergenlere göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca, ergenlerde DEHB'ye özgü semptomların şiddetinin azalmasına rağmen, genel

işlevsellikte bozulma, kaygı ve depresif semptomlar, duygusal düzensizlik, sosyal problemler ve saldırganlık gibi sorunların arttığı gözlemlenmiştir (De Rossi ark., 2023).

Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğunun cinsiyete göre farklı klinik özellikleri de bulunmaktadır. Rossi ve arkadaşlarının 2022'de yaptığı bir başka çalışmada, erkek çocukların daha yüksek ortalama IQ puanlarına sahip olduğu, ancak fonksiyonel bozukluklar ve uyum becerileri açısından kız çocuklarıyla benzer olduğu belirtilmiştir. Kız çocukları, genel DEHB semptom şiddetinde daha yüksek puanlar almıştır (De Rossi ark., 2022). Yetişkinlerde DEHB (A-ADHD), çocukluk ve ergenlik dönemlerindeki DEHB'den farklı klinik alt tipler gösterebilir. Pallucchini ve arkadaşlarının 2021'de yaptığı bir çalışmada, yetişkin DEHB hastalarında Duygusal Düzensizlik , Madde Kullanımı , Temel DEHB Semptomları ve Pozitif Duygusallık olmak üzere dört farklı klinik alt tip tanımlanmıştır (Pallucchini ark., 2021).

2.5. DEHB Nöropatolojisi

Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu nörogelişimsel bir bozukluk olarak tanımlanır ve beyin yapısı ve işlevindeki değişikliklerle ilişkilidir. DEHB'nin nöropatolojisi, beyindeki dopaminerjik ve noradrenerjik yolların bozulması ve çeşitli beyin bölgelerindeki anormalliklerle karakterizedir. Bu anormallikler, özellikle prefrontal korteks, korpus kallozum, serebellar vermis, kaudat çekirdek ve globus pallidus gibi bölgelerde gözlemlenmektedir (Perugi ark., 2022).

Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğunun nöropatolojisi, beyin ağlarının işlevsel bağlantılarında ve nörotransmitter sistemlerindeki dengesizliklerle de ilişkilidir. Örneğin, Liu ve arkadaşlarının 2021'de yaptığı bir çalışmada, DEHB'li yetişkinlerde sol prekuneus ve sol orta temporal lobda işlevsel bağlantı desenlerinde önemli değişiklikler bulunmuştur. Bu değişiklikler, DEHB'nin nöropatolojik temelini daha iyi anlamak için potansiyel biyobelirteçler olarak kullanılabilir (Liu ark., 2021). Ayrıca, DEHB ile ilişkili nöroinflamasyon ve oksidatif stresin rolü üzerine yapılan araştırmalar da bulunmaktadır. Corona'nın 2020'de yaptığı bir çalışmada, DEHB'nin oksidatif stres ve nöroinflamasyon

ile ilişkili olduğu ve bu faktörlerin DEHB'nin patofizyolojisinde rol oynayabileceği belirtilmiştir (Corona, 2020).

Bu bulgular, DEHB'nin nöropatolojisinin karmaşık ve çok yönlü olduğunu göstermektedir. DEHB'nin tanı ve tedavisinde bu nöropatolojik bulguların dikkate alınması önemlidir. Problemlerin görünen kısmı aşılmış gibi görünse de DEHB'nin yetişkinlik döneminde karşımıza çıkan birçok semptomu gözümüzden kaçabilmektedir.

2.5.1. Yetişkin DEHB ve akademik beceriler

Yetişkin DEHB akademik beceriler üzerinde önemli etkilere sahip olabilir. DEHB'nin akademik başarı üzerindeki etkisi, dikkat eksikliği, hiperaktivite ve dürtüsellik semptomlarının yanı sıra, işlem hızı, yürütücü işlevler ve sosyal beceriler gibi bilişsel alanlarda da görülebilir. DEHB'li yetişkinlerde dikkat eksikliği semptomları, düşük akademik başarı ile güçlü bir ilişki gösterir. Özellikle inatçı dikkat eksikliği semptomları, düşük not ortalamaları ve yüksek okul terk oranları ile ilişkilidir (Henning ark., 2022). DEHB'li yetişkinlerde işlem hızındaki yavaşlama, akademik becerilerde zayıflıkla ilişkilendirilmiştir. Bu yavaşlama, özellikle matematik ve okuma gibi alanlarda akademik performansı etkileyebilmektedir (Rommelse ark., 2020). DEHB'li yetişkinlerde yürütücü işlevlerdeki zayıflıklar, özellikle çalışma hafızası, organizasyon ve planlama, hedef belirleme ve ısrar gibi alanlarda akademik başarıyı olumsuz etkileyebilmektedir (Onandia-Hinchado ark., 2021). DEHB'li yetişkinlerde sosyal becerilerdeki zayıflıklar, akademik ortamlarda etkileşim ve işbirliği gerçekleştirme yeteneğini sınırlayabilir, bu da akademik başarıyı olumsuz etkileyebilmektedir (Wilde & Welch, 2022). Özellikle akademik başarısızlık vb. yetişkinlik döneminde yaşanan problemler bireylerde ortaya çıkabilecek diğer problemlere uygun ortamı oluşturabilmektedir.

2.5.2. DEHB ve depresyon

Yetişkin DEHB ve depresyon arasındaki ilişki, karmaşık ve çok yönlüdür. DEHB'li yetişkinlerde depresyon riski artmaktadır ve bu durum, DEHB semptomlarının şiddeti, duygusal düzenleme zorlukları ve bilişsel dikkat eksiklikleri ile ilişkilendirilebilir. DEHB

semptomları, yetişkinlerde depresyon riskini artırabilir. DEHB'li yetişkinlerde dikkat eksikliği, hiperaktivite ve dürtüsellik semptomları, depresyon semptomlarının şiddetini artırabilir(Ajourloo ark., 2021). DEHB'li yetişkinlerde duygusal düzenleme zorlukları, depresyon riskini artırabilir. Bu zorluklar, DEHB ve depresyon arasındaki ilişkide aracı bir rol oynayabilir (Mohamed ark., 2021). DEHB'li yetişkinlerde bilişsel dikkat eksiklikleri, depresyon semptomları ile ilişkilendirilebilir. Bu eksiklikler, DEHB ve depresyon arasındaki ilişkide önemli bir faktör rolü oynamaktadır (Serine ark., 2020).

2.5.3. DEHB ve dürtüsellik

Yetişkin DEHB ve dürtüsellik arasındaki ilişki, DEHB'nin temel özelliklerinden biri olan dürtüsellik üzerine yapılan araştırmalarla detaylı bir şekilde incelenmiştir. DEHB'li yetişkinlerde dürtüsellik, çeşitli psikiyatrik ve davranışsal sorunlarla ilişkilendirilmiştir. DEHB'li yetişkinlerde dürtüsellik, alkol kullanım bozukluğu gibi diğer psikiyatrik bozukluklarla ilişkilendirilmiştir. Dürtüsel kişilik özellikleri, DEHB semptomları ve psikiyatrik komorbiditeler arasındaki ilişkiyi açıklayabilir(Brandt ark., 2021). DEHB semptomları, problemli internet kullanımı ile güçlü bir ilişki göstermiştir. Bu ilişkide dürtüsellik, anksiyete ve depresyon semptomları aracı rol oynayabilmektedir (El Archi ark., 2022). DEHB'li yetişkinlerde dürtüsellik, riskli davranışlar ve karar verme süreçlerindeki zorluklarla ilişkilendirilmiştir. Dürtüsellik, DEHB semptomlarının şiddeti ile pozitif yönde ilişkilidir (M. Kim & Seo, 2021).

2.6. Yetişkin DEHB ve ilişkili Problemler

Yetişkinlerde DEHB, bir dizi ilişkili problemle birlikte gelir. Bu problemler arasında kişilerarası ilişkilerde zorluklar, evlilik uyumu ve çatışmaları, iş yerindeki işlevsellik sorunları, intihar riski, zaman algısı sorunları, uyku problemleri ve finansal karar alma zorlukları bulunmaktadır.

1. *Kişilerarası İlişkiler ve Evlilik Sorunları:* DEHB'li yetişkinler, sosyal beceri eksiklikleri ve duygusal düzenleme sorunları nedeniyle kişisel ve profesyonel

ilişkilerde zorluklar yaşayabilirler. Bu durum, evlilikte uyumsuzluk, aile içi işlev bozuklukları ve ebeveyn-çocuk çatışmalarına yol açabilir (Kathju, 2021).

2. *İş Yerindeki Sorunlar:* DEHB'li yetişkinler, iş yerinde dikkat eksikliği, hiperaktivite ve dürtüsellik nedeniyle performans sorunları yaşayabilirler. Bu durum, işteki standartlara ulaşamama, negatif performans değerlendirmeleri ve iş kaybı gibi sorunlara yol açabilir (Fuermaier ark., 2021).
3. *İntihar Riski:* DEHB'li yetişkinlerde intihar düşünceleri ve davranışları daha yüksek olabilir. Bu durum, depresyon, dürtüsellik, düşük özsaygı ve sosyal ilişkilerdeki zorluklarla ilişkilendirilebilir (Miranda ark., 2022).
4. *Zaman Algısı Sorunları:* DEHB'li yetişkinler, zamanın hızlı geçtiğini hissedebilir ve bu durum, zaman yönetimi ve planlama konusunda zorluklara yol açabilir (Weissenberger ark., 2021).
5. *Uyku Problemleri:* DEHB'li yetişkinler, uyku kalitesinde bozulma ve uyku düzeninde sorunlar yaşayabilirler. Bu durum, genel sağlık ve günlük işlevsellik üzerinde olumsuz etkilere sahip olabilir (Stelcer ark., 2022).
6. *Finansal Karar Alma Zorlukları:* DEHB'li yetişkinler, dürtüsel alışveriş yapma eğiliminde olabilir ve finansal karar alma stillerinde zorluklar yaşayabilirler. Bu durum, mali istikrarsızlığa ve finansal sorunlara yol açabilir (Bangma & others, 2020).

Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu yetişkinlerde özellikle zaman yönetimi problemleri, dürtüsel bir şekilde karar verme ve konsantrasyon güçlüğü gibi sorunlar ile ortaya çıkabilmektedir. Görevlerdeki önem sırasını yapmakta ve daha önemli görevlere odaklanmakta zorlanabilir, görevleri organize etmekte zorlanabilir ve işleri tamamlarken zorlanabilir. Bunun gibi sorunları yaşayan kişilerde stres, kaygı ve yetersizlik duyguları ortaya çıkabilmektedir (Abdelnour ark., 2022). Özellikle üniversite öğrencisi olan DEHB'li bireylerin eğitimle ilişkili problemleri fikir uçuşması (1), çalışma belliginde zayıflık (2), oryantasyon bozukluğu (3), bir işi tamamlamak için daha fazla zamana ihtiyaç duyma (4), unutkanlık (5), dikkatini sürdürmekte zorlanma (6), uzun açıklamaları takip etmekte zorlanma (7) ve ilgisini çekmeyen bir konuyu takip etmekte zorlanma (8) şeklinde özetlenmiştir (Sedgwick, 2018). Yetişkinlikte karşımıza çıkan bu problemler akademik becerileri erken yetişkinlik döneminden yetişkinlik dönemi ve sonrasına dek etki göstermektedir.

2.6.1. DEHB ve günlük yaşam problemleri

Yetişkin DEHB, günlük yaşamda bir dizi zorlukla ilişkilidir. Bu zorluklar işlevsel, sosyal ve duygusal alanlarda görülebilir ve bireylerin yaşam kalitesini önemli ölçüde etkileyebilir.

- **İş Yerindeki Sorunlar:** DEHB'li yetişkinler, iş yerinde dikkat eksikliği, hiperaktivite ve dürtüsellik nedeniyle performans sorunları yaşayabilirler. Bu durum, işteki standartlara ulaşamama, negatif performans değerlendirmeleri ve iş kaybı gibi sorunlara yol açabilir (Fuermaier ark., 2021).
- **Sosyal İşlevsellik:** DEHB'li yetişkinler, sosyal ilişkilerde ve günlük yaşamda zorluklar yaşayabilirler. Bu durum, sosyal çevreyle etkileşimde zorluklar ve kişisel ilişkilerde uyumsuzluk gibi sorunlara yol açabilir (Holst & Thorell, 2020).
- **Duygusal Zorluklar:** DEHB'li yetişkinler, duygusal düzenleme konusunda zorluklar yaşayabilirler. Bu durum, depresyon, anksiyete ve diğer duygusal sorunlarla ilişkilendirilebilir (Miranda ark., 2022).
- **Yaşam Kalitesi:** DEHB'li yetişkinler, genel yaşam kalitesinde düşüş yaşayabilirler. Bu durum, işlevsel, sosyal ve duygusal alanlardaki zorluklarla ilişkilidir (Adamou ark., 2021).

Ön planda gözükken günlük yaşam problemleri yaşam kalitesini olumsuz etkilese de bireyler bir sağlık hizmeti almaya yönelik ihtiyaçlarını ancak problemlerini analiz edip bu problemlere yönelik farkındalık geliştirerek anlayabilmektedirler.

2.6.2. DEHB'ye yönelik tedavi yaklaşımları

Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğunun tanı ve tedavisinde bireyin günlük yaşamının tüm yönlerinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. DEHB'nin semptomatolojinin çocukluk döneminde gerçekleştirilen tedaviler ile ortadan kalkmadığı ve yetişkinlikte günlük yaşama yönelik problemlerinin devam ettiği ifade edilmektedir (J. W. Kim ark., 2015) Yetişkinlik döneminde DEHB karmaşık bir yapı kazanabilir; duygudurum bozuklukları ve madde bağımlılıklarına ek olarak %65-68 oranında en az bir ek psikolojik bozukluk ile komorbittir (Usami, 2016; Weiss ark., 2019). Kim ve

arkadaşları, DEHB'li bireylerin akademik performanslarının düşük olmasını ve akran iletişimde yaşadıkları sosyal iletişim problemlerini DEHB'nin günlük yaşam becerilerinde gözlemlenebilen başlıca problemler olarak ifade etmektedir (J. W. Kim ark., 2015).

Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğuna sahip bireylerin tedavisi için sağlanan ve farmakolojik olmayan yöntemler literatürdeki çalışmaların etkinliği incelenerek nörofeedback, bilişsel eğitim, davranışsal eğitim, psikoeğitim ve koçluk gibi alanlar ifade edilmektedir. Bu alanların içinde kullanılan bilinçli farkındalık, mobil uygulamalar ve diğer teknolojilerde hizmet ettiği amaca göre eğitim kategorisinde rehabilitasyon uzmanları tarafından sağlanan hizmetlerin ana bilim dalına göre sınıflandırılmaktadır. Yöntemlerin etkinliği ele alındığında bilişsel davranışsal terapinin en etkili yöntem olduğu, bununla birlikte fiziksel egzersizin az da olsa kişinin oryantasyon becerilerine katkı sağladığı ve bilişsel eğitim uygulamalarının kişilerin günlük yaşamına olumlu etki edebileceği vurgulanmaktadır. Özellikle stres azaltıcı yöntemlerin kullanımının DEHB'li bireylerin günlük yaşamına olumlu etki ettiği ifade edilmektedir (Scholz ark., 2020; Tercelli & Ferreira, 2019).

Tüm bu tedavi metotları kişilerin farkındalık düzeyine ve kendi özel durumunu kabul etme süreci ile ilişki olarak bireysel farklılık göstermektedir. Özellikle tanı almayan DEHB uzun yıllardır yaşadıkları bazı günlük yaşam problemlerini tanıdan kaçınmak veya alınan tanının oluşturabileceği potansiyeli kabul etmemektedirler.

2.6.3. DEHB ve tanı almayan yetişkinlerin DEHB semptomları

Yetişkinlerde tanı konulmamış DEHB semptomları, genellikle işlevsel bozukluklar, akademik/ mesleki işlevsellik sorunları, günlük yaşam ve sosyal işlevsellik zorlukları ile ilişkilidir. Tanı konulmamış DEHB'li yetişkinlerde, depresyon, genelleştirilmiş anksiyete bozukluğu, bipolar bozukluk, obsesif-kompulsif bozukluk gibi zihinsel komorbiditelerin yanı sıra uyku sorunları (uykusuzluk, narkolepsi, uyku apnesi vb.) ve fiziksel

komorbiditeler (alkolsüz steatohepatit, alerji ve astım) daha yüksek oranda görülmektedir (Naya ark., 2021)

Tanı konulmamış DEHB'li yetişkinlerde sıkça rastlanan semptomlar arasında odaklanma güçlüğü, hiperaktivite ve dürtüsel davranışlar bulunur. Bu bireyler, davranışsal, duygusal ve bilişsel sorunlar yaşayabilir ve anksiyete, sıkılma, uyku yoksunluğu veya duygusal düzensizlik gibi durumları bildirebilirler (Harper & Gentile, 2022). DEHB'li yetişkinlerde, duygusal düzenleme zorlukları, sosyal beceri eksiklikleri ve bilişsel bozukluklar, sosyal ve kişisel ilişkilerde uyumsuzluklara yol açabilir. Bu durum, evlilikte uyumsuzluk, akranlarla sorunlar, aile içi işlev bozuklukları ve ebeveyn-çocuk çatışmalarına neden olabilir (Kathju, 2021). Yeni teknolojilerin sağlık alanlarındaki etkili kullanım alanları oluşukça günlük yaşama etki eden psikolojik bozukluklara yönelik yeni metotlar geliştirilmektedir. Yeni teknolojilerin sunduğu imkanlar da DEHB'ye yönelik geliştirilen müdahalelere yenilik katmaktadır.

2.6.4. DEHB'de teknoloji kullanımı

Yetişkin DEHB hastalarında teknoloji kullanımı, tanı ve tedavi süreçlerinde önemli bir rol oynamaktadır. Teknoloji, DEHB tanı ve tedavisinde yeni yaklaşımlar sunarak, hastaların semptomlarını yönetmelerine yardımcı olabilir.

Makine Öğrenimi ve DEHB Tanısı: Makine öğrenimi algoritmaları, DEHB tanısında kullanılabilir. Bu algoritmalar, aktivite verilerini kullanarak DEHB vakalarını sınıflandırmak için etkili bir yöntem sunmaktadır. Teknolojik gelişmeler, özellikle akıllı telefonlar ve giyilebilir cihazlar sayesinde, DEHB tanısını kolaylaştırmakta ve hızlandırmaktadır (Mohd ark., 2022).

Uzaktan Değerlendirme ve DEHB: COVID-19 pandemisi sırasında, uzaktan telekomünikasyon yöntemleri, DEHB değerlendirmelerinde daha yaygın hale gelmiştir. Uzaktan iletişim yöntemleri, DEHB değerlendirmesi için yararlı, etkili, güvenilir ve tatmin edici bulunmuştur (Adamou ark., 2021).

DEHB ve İnternet Oyun Bağımlılığı: İnternet oyun bağımlılığı, DEHB ile ilişkili olabilir. Beyin görüntüleme çalışmaları, internet oyun bağımlılığının ödül, dürtü kontrolü

ve bilişsel kontrol gibi beyin ağlarında değişikliklerle ilişkili olduğunu göstermiştir. DEHB'li bireylerde internet oyun bağımlılığına karşı artan duyarlılık, dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu ile ilişkili olabilir (Weinstein & Lejoyeux, 2020).

DEHB ve Yardımcı Teknolojiler: DEHB tedavisinde yardımcı teknolojiler, özellikle davranışsal müdahaleler, izleme ve değişiklikler için büyük fırsatlar sunmaktadır. Bu teknolojiler, çocukluk döneminde erken destek sağlayarak DEHB semptomlarının yetişkinlik dönemine kadar devam etmesini önleyebilir (Tan ark., 2019).

2.7. Sanal Gerçeklik ve DEHB

Sanal gerçeklik (SG) teknolojisi, DEHB tanı ve tedavi süreçlerinde önemli bir rol oynamaktadır. SG, gerçekçi sanal ortamlar oluşturarak, DEHB semptomlarının değerlendirilmesi ve tedavisinde yenilikçi yaklaşımlar sunmaktadır. SG Tabanlı DEHB Değerlendirmesi: SG, DEHB semptomlarının değerlendirilmesinde kullanılabilir. Örneğin, Wiebe ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, sağlıklı katılımcılar üzerinde gerçekleştirilen bir SG tabanlı sürekli performans görevi (CPT) testi, DEHB semptomlarının multimodal karakterizasyonu için kullanılmıştır. Bu çalışma, SG tabanlı DEHB değerlendirmesinin genel olarak uygulanabilir olduğunu göstermektedir (Wiebe ark., 2023).

Sanal gerçeklik tabanlı oyunlar, DEHB tedavisinde kullanılabilir destekleyici bir teknoloji metodudur. Álvarez-Suárez ve Caldas tarafından yapılan bir çalışmada, SG ortamında masa tenisi oynayan katılımcılar, inatçılık, dürtüsellik ve sürdürülen dikkat alanlarında gelişme göstermiştir. Bu bulgular, SG terapisinin DEHB semptomlarını iyileştirmede etkili olabileceğini göstermektedir (Alvarez-Suarez & Caldas, 2022). SG Tabanlı Müdahalelerin Etkililiği: SG tabanlı müdahaleler, DEHB'li bireylerde işlem hızı ve çalışma hafızasını iyileştirebilir. Cunha ve arkadaşlarının yaptığı bir pilot çalışmada, SG tabanlı oyunlar kullanan katılımcılar, işlem hızında ve çalışma hafızasında gelişme göstermiştir (Cunha ark., 2023). SG Tabanlı DEHB Tanı Yöntemleri: SG, DEHB tanısında kullanılabilir. Ryu, Oh, Lee ve Chung tarafından yapılan bir çalışmada, SG içeriği, DEHB tanısında kullanılmış ve DSM-5 kriterlerine dayalı olarak DEHB özelliklerini belirlemek için kullanılmıştır (S. H. Ryu ark., 2020).

Sanal gerçeklik teknolojisinin DEHB'li bireylerde bulunan semptomlara yönelik yaşam kalitelerini etkileyen problemleri olumlu yönde etkileyecek potansiyele sahiptir. Özellikle klinik araştırmalarda kullanılan sanal gerçeklik teknolojisinin terapötik amacını da içinde barındıran Sanal Gerçekliğe Maruz Kalma Terapisi (SGMKT) ifadesi literatürde 1995 yılında Rothbaum ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır. SG teknolojisinin kullanımının en önde gelen avantajı kişinin sentetik bir çevrede olduğunun farkında olması ve zihinle bedenin gerçek Dünya'da eş zamanlı olarak çalışmasıdır (Freeman ark., 2017). Bu güven ortamı danışanların zor durumları gerçek hayat yerine farklı tedavi stratejileri ile SG ortamında deneyimlemesini sağlamaktadır (Lindner ark., 2017). SG uygulamalarının kişinin günlük yaşamındaki ihtiyaçlara göre tasarlanması gelecekte ve özellikle pandemi sonrası önem kazanan telekonferans, telerehabilitasyon ve diğer uzaktan yürütülen SG uygulamalarına katkı sağlayacağı ifade edilmektedir (Vasconcelos ark., 2020). Serra-Pla ve arkadaşları DEHB'li bireyler için SG bilinçli farkındalık tedavi yöntemini değerlendirerek ilk defa geliştiren araştırmayı gerçekleştirmiştir. Bu araştırmada 25 katılımcı 30 dakikalık SG bilinçli farkındalık seansına katılırken 25 katılımcılık diğer grubun sadece psiko uyarıcılar kullanılarak tedavi edildiği bir yöntem izlenmektedir. Bu çalışma bulguları sonucunda SG uygulamasının etkisini kanıtlamaktadır (Serra-Pla ark., 2017). Yapılacak gelecekteki çalışmalara yönelik yapılan klinik uygulamalar sonrasında sadece beceri odaklı değil, yaşam tarzı değişimlerine yönelik değerlendirmelerin de yapılması gerektiğini vurgulamaktadır (Lee ark., 2017).

Teknolojik metotlar yanında kişilerin kendi deneyim ve eforlarıyla gerçekleştirdiği bazı kendi kendine müdahaleler de DEHB ve ilişkili bozukluklara katkı sağlayabilmektedir.

2.8. Bilinçli Farkındalık ve DEHB

Bilinçli farkındalık, şu an ve burada olmanın farkındalığını arttırarak, yargılayıcı olmayan bir gözlem yetisi geliştirerek dikkatin kendi kendini düzenleme anlayışını temel alan ve stres düzeyini azaltmak adına da kullanılan bir metottur (Bishop ark., 2004). Yapılan araştırmalar bilinçli farkındalık yöntemlerin randomize kontrollü gruplarda yapılan araştırmalarda depresyon, anksiyete, stres ve uyum bozukluklarına olumlu

etkileri olduğu kanıtlanmıştır (Sundquist ark., 2015). Bilinen pozitif etkilere ek olarak dikkat, yürütücü işlevler, emosyonel tepkisellik, meta kognisyon ve davranışsal regölasyon becerileri de araştırmalarda ifade edilmektedir (Flook ark., 2010; Saltzman ve Goldin, 2008). Özellikle DEHB’li çocuklarda ve ailelerinde yapılan bilinçli farkındalık uygulamalarında öncelikli olarak dikkat eksiliği semptomlarında azalma olduğu ifade edilmektedir (Tercelli ve Ferreira, 2019). Yapılan sistematik bir inceleme araştırmasında yetişkin DEHB’li bireyler için yapılan bilinçli farkındalık temelli yaklaşımların belirgin bir şekilde dikkat becerilerine katkı sağladığı ifade edilmektedir. Hiperaktiviteye yönelik olan etkisinin metodolojik sınırları ve kullanılan yöntemlerin geliştirildiği sanal gerçeklik yaklaşımları da bu semptomların pozitif etkilendiği araştırmalar ile desteklenmektedir (Bemanalizadeh ark., 2021).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Grubu ve Uygulama Düzeni

Araştırmadaki gönüllü grubu maksimum 25 yaşta olan, cinsiyet kriteri bulunmayan sağlıklı üniversite öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırmadaki katılımcı grupları Sanal Gerçeklik Uygulama Grubu ve Kontrol Grubu olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Katılımcılara internet üzerinden paylaşılan çağrı aracılığı ile ulaşılmıştır.

Sanal Gerçeklik Uygulama Grubu; Bu grup, araştırmanın merkezinde yer almaktadır. Katılımcılar, belirlenen metodoloji çerçevesinde haftada iki kez toplamda altı hafta süresince sanal gerçeklik (SG) uygulamalarına katılmışlardır. Bu süreçte, SG uygulamasının katılımcıların dikkat becerileri üzerindeki potansiyel etkileri detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Kontrol Grubu; Kontrol grubu, ana müdahale grubunun izlediği süreçlerle paralellik göstermektedir, ancak bu grup SG uygulamalarına dahil edilmemiştir. Bu grup, araştırma çıktılarının değerlendirilmesinde referans noktası olarak işlev görmektedir. Kontrol grubundaki bireyler, araştırma sürecinde belirlenen ölçüm araçları ile değerlendirilmiş, ancak SG uygulamasının uygulanmasından muaf tutulmuşlardır.

Her iki grup da araştırmanın son aşamasında, istatistiksel analiz sürecine dahil edilerek, SG uygulamasının genç yetişkinlerin dikkat becerilerine etkisini belirlemek üzere değerlendirilmiştir. Bu analizler, SG uygulamasının etkinliğinin objektif bir biçimde tespit edilmesine yönelik kritik öneme sahiptir.

3.1.1. Dahil edilme kriterleri

Çalışmanın dahil edilme kriterleri aşağıdaki gibidir:

- Fiziksel olarak bağımsız hareket edebilmesi (Bu kriter katılımcıların SG kaskını ve kumandalarını bir yardımcı ve ikinci kişi olmadan kullanabilmesi amacı ile belirtilmektedir)
- Kafatasında deri lezyonu bulundurmamak

- 10-25 yaş arasında olmak
- Kardiyorespiratuar bozukluğa sahip olmamak

3.1.2. Dışlama kriterleri

Çalışmanın dışlanma kriterleri aşağıdaki gibidir:

- İleri derece hipermetrop sahibi olmak
- Kişinin kalp piline sahip olması
- Kişinin psikoterapötik ilaç kullanması
- Işık duyarlılığına sahip olmak
- Vestibülopatiye sahip olmak
- 2.0 üstü astigmatizme sahip olmak
- Migren sahibi olma

3.1.3. “Drop out” ölçütleri:

Tedavi grubu için: Uygulamaların herhangi birine (sanal gerçeklik uygulamaları, ilk ve son değerlendirme) katılmamak

Kontrol grubu için: Uygulamaların herhangi birine (sanal gerçeklik uygulamaları, ilk ve son değerlendirme) katılmamak

3.2. Uygulanan Form ve Ölçekler

3.2.1. Demografik veri formu:

Araştırmacı tarafından literatür taranarak oluşturulan Demografik Bilgi Formu; hastaların sosyodemografik özelliklerini (cinsiyet, yaş, medeni durum, eğitim durumu, yaşanılan yer, meslek, aylık gelir düzeyi), teknolojik cihazları kullanım alışkanlıkları, teknoloji kullanımına yönelik görüşleri, akademik çalışmalarına yönelik bilgileri içermektedir. Ek olarak katılımcılara geçmiş dönem SG cihazlarına yönelik olan

deneyimlerini sorgulayan ve sanal gerçekliğe olan bakış açısını değerlendiren sorular demografik forma eklenmiştir.

3.2.2. Uygulama takip formu:

Sanal gerçeklik uygulaması grubu katılımcılarının katılım sürecini değerlendirmeleri açısından bilinçli farkındalık aktivitesindeki deneyimini ve genel vücuduna yönelik farkındalığını yansıtabilecek soruları içeren 5'li likert tipi ölçektir. Bu çalışma kapsamında geliştirilmiş ve çalışmadaki geliştirilen metodun incelenmesi açısından görüş oluşturmayı sağlayacak temel parametreleri içermektedir. Ölçek, katılımcıların sanal gerçeklik uygulaması deneyimlerini kapsamlı bir şekilde değerlendirmelerini sağlamak amacıyla aşağıdaki bölümleri içerir:

- **Genel Deneyimim:** Katılımcıların genel olarak uygulamadan aldıkları izlenimi değerlendirmeleri istenir.
- **Memnuniyet Düzeyim:** Katılımcılar, deneyimlerini 'memnun', 'memnuniyetsiz' veya 'normal' olarak likert tipi puanlama içinde sınıflandırır.
- **Bedenimde Deneyimlediğim Hisler ve Yansımalar:** Katılımcılar, uygulama sırasında bedenlerinde hissettikleri duyuları ve bu duyuların yansımalarını ifade eder.
- **Duyusal Deneyimim ve Hislerim:** Katılımcıların uygulama sırasında yaşadıkları duygusal deneyimler ve hisler hakkında düşünceleri sorulur.
- **Uygulamaya Yönelik Genel Düşüncem:** Katılımcılar, uygulamanın genel yapısı ve içeriği hakkında görüşlerini belirtir.
- **Dikkatim Ne Kadar Nefesimdeydi:** Katılımcılar, uygulama sırasında dikkatlerinin ne kadarını nefeslerine odakladıklarını değerlendirir.
- **Dikkatim Ne Kadar Uygulamaydı:** Katılımcılar, dikkatlerinin ne kadarını uygulamanın kendisine odakladıklarını değerlendirir.

Bu kavramlar, "Uygulama Deneyimi Takip Formu" adı altında toplanmıştır. Bu form, katılımcıların deneyimlerini kendi kendine değerlendirmelerine ve uygulamanın etkilerini daha iyi anlamalarına yardımcı olacağı düşünülerek çalışma adına geliştirilmiştir. Geliştirilen bu form katılımcıların SG uygulaması deneyimlerini detaylı bir şekilde takip etmelerini sağlamaktadır. Açık uçlu yanıtlama imkanı da tanıyan formda bilinçli farkındalık çalışmalarına yönelik detaylı olarak geri bildirim alınabilmektedir.

3.2.3. Sistem kullanılabilirlik ölçeği:

Sistem kullanılabilirlik ölçeği anketi, hızlı ama kesin olmayan bir şekilde bir sistemin kullanılabilirliğini ölçmek için güvenilir bir araçtır. Anket on sorudan oluşmaktadır. Sorulara verilen cevaplar, "Kesinlikle katılıyorum" ifadesinden "Kesinlikle katılmıyorum" ifadesine farklılık göstermektedir. Bu yaklaşım ilk olarak 1986 yılında John Brooke tarafından geliştirilmiştir (Brooke, 1996)şu anda kullanıcıların yazılım, donanım, mobil cihazlar, internet siteleri ve uygulamalar gibi birçok farklı ürün ve hizmeti değerlendirmelerine yardımcı olmaktadır (Brooke, 2013). Güvenilirlik ve geçerlilik üzerine bir araştırma Denizhan Demirkol ve Çağla Şeneler tarafından yürütüldü (Demirkol, 2018). SKÖ anketi kullanmanın birkaç faydası vardır: kullanıcı değerlendirmesinin çok basit ve kullanıcılara kolayca anlaşılması, küçük örneklem sayılarında güvenilir sonuçlar üretmesi ve web sitelerinin kullanılabilirliği konusunda hızlı bir şekilde ayırım yapabilmesi. Ankette bulunan sorular hem olumlu hem de olumsuz olarak sıralanmıştır.

Anketteki sorular bir olumlu ve bir olumsuz olarak sıralanmıştır. Bu, kullanıcıların dikkatini üst düzeye çıkarmak içindir. Kullanıcılar, soruların tamamı olumlu veya olumsuz olacak şekilde sıralandığında puan verirken daha dikkatsiz davranabilirler. Bu şekilde soruyu anlamak için daha fazla odaklanmaları gerekiyor (Brooke, 2013). Sorular pozitif ve negatif olarak iki gruba ayrılmıştır. 1, 3, 5, 7 ve 9 soruları pozitif ve X-11 puanları alırken, 2, 4, 6, 8 ve 10 soruları negatif ve X-5 puanları almaktadır. SUS Skor değeri, 0-100 arasında elde edilen toplam puanı 2,5 ile çarparak hesaplanır. Bu sonuçlar, sistemin, prototipin veya ara yüzün kullanılabilirliğini değerlendirmek için kullanılabilir. Katılımcının yanıtlamak istemediği soru varsa orta madde işaretlenir ve bu, genel ortalamayı etkilemez (Çağltay, 2018).

SKÖ sisteminin kullanılabilirliği, 81 puanın üzerinde mükemmel, 68-81 arasında çok iyi, 68-81 arasında iyi, 51-67 arasında zayıf ve 51 puanın altında çok kötü olarak tanımlanmaktadır (Demirkol, 2018). Demirkol'a (2018) göre SKÖ, tüm ara yüz tiplerinde kullanılabilir ve Cronbach alfa değeri 0,91'dir.

3.2.4. EEG analizi:

EEG kayıtları ve veri analizleri Üsküdar Üniversitesi Merkez Yerleşkesi'nde bulunan "Kognitif Nörobilim Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Kayıt ortamı gürültü oluşturulacak parametrelerin indirgendiği kapalı bir odadan oluşmaktadır. Kayıtlar Brain Products tarafından geliştirilen actiCHamp Plus cihazı ile ve actiCAP slim/snap EEG capı aracılığı ile alınmıştır. Kaydedilen veriler BrainVision Analyzer tarafından analiz edilmiştir. Toplam 19 kanallı kaydı alınan EEG sinyalleri EEG bilgisayar arayüzünde depolanacak ve çevrimdışı analizi gerçekleştirilmiştir. Beynin elektriksel aktivitesi, Fpz, Oz ve mastoidler dahil olmak üzere 23 adet altın/klorid sinterlenmiş elektrot aracılığıyla 10/20 sistemine göre kaydedildi. Toprak elektrodu olarak FCz ve CPz pozisyonları kullanıldı. Ayrıca, sağ gözün üstüne ve altına, dış kantiye elektrotlar yerleştirilerek yatay ve dikey elektrookülogramlar elde edildi. Örnekleme hızı 500 Hz olarak belirlendi ve kayıt sırasında filtre bant genişliği 0.016-120 Hz arasında ayarlandı. Empedansları korumak için 20 k Ω direnç kullanıldı. Kaydedilen EEG sinyalleri artefaktlardan arındırılıp bağımsız bileşen analizinin gerçekleştirilmesinin ardından filtreleme yöntemi ile bant genişlikleri ile kategorize edilmiştir ((alfa (8-13 Hz), beta (13-40 Hz), teta (4-8 Hz) ve delta (0,1-4 Hz)). EEG verileri yedi ana aşama ile analiz edilmiştir. İlk aşama, EEG sinyallerinin temizlenmesi ve gürültüden arındırılmasıdır. IIR filtre kullanılarak veriler filtrelenmiştir. Bağımsız Bileşen Analizi (ICA) veya ICA bileşen düzeltme yöntemleri ile EEG sinyallerindeki bileşenlerin çözümlenmesi yapılmaktadır. Ham veri incelemesi sırasında, veriler görsel ve sayısal olarak detaylı bir şekilde incelenir ve EEG verilerinin kalitesi değerlendirilmektedir. EEG sinyalleri belirli zaman dilimlerine bölünmektedir ve bu segmentler analiz için hazırlanır. Hızlı Fourier Dönüşümü (FFT) kullanarak, frekans bileşenleri ayrıştırılır ve EEG sinyalleri frekans domaininde incelenir. Son olarak, analiz edilen EEG verileri veya sonuçları başka bir yazılım veya format için dışa aktarılır veya kaydedilir. Bu aşamalar, klinik çalışmanın EEG verilerini sistemli bir şekilde işlemlerini ve anlamlı sonuçlar elde etmesini sağlamaktadır.

3.2.5. Erişkin dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu kendi bildirim ölçeği (ASRS):

Bu ölçek, DEHB belirtilerinin değerlendirilmesi için Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından tasarlanmıştır ve Türkçe güvenilirlik ve geçerliliği Doğan ve ekibi tarafından gerçekleştirilmiş bir araçtır. Ölçüm aracı, "dikkat eksikliği" ve "hiperaktivite/dürtüsellik" kategorilerinde toplamda on sekiz soru içerir, her bir kategori dokuz sorudan oluşmaktadır. Bu sorular, belirtilerin son altı ay içerisindeki görülme sıklığını saptamak üzere düzenlenmiştir. Yanıt skalası 0'dan (hiçbir zaman) 4'e (çok sık) kadar değişen beş seçenek sunar. Bu ölçüm aracı, her bir alt boyutta 24 ve üzeri puan alan bireylerin "yüksek DEHB olasılığı", 17 ila 23 puan arası olanların "muhtemel DEHB" ve 16 ve altı puan alanların "DEHB olmadığı" şeklinde değerlendirilmesine olanak tanır. Türkçe geçerlilik çalışmasında, ölçeğin geneli ve alt boyutları için belirlenen iç tutarlılık katsayıları, 0,78 ile 0,88 arasında bir değere sahiptir. Bu çalışmada, ölçeğin genel Cronbach's alfa değeri 0,93, alt boyutların Cronbach's alfa değerleri ise sırasıyla 0,91 ve 0,86 olarak bulunmuş, bu da ölçeğin yüksek güvenilirliğe sahip olduğunu ortaya koymuştur (Dogan ark., 2009).

3.2.6. D2 dikkat testi:

Literatürde, seçici dikkati ölçmek için çeşitli araçlar mevcuttur. Bunlardan biri, Rolf Brickenkamp tarafından 1962 yılında Almanya'nın Essen şehrinde geliştirilen D2 Dikkat Testidir. Bu test, dikkat, konsantrasyon ve algısal hız gibi kavramları değerlendirme amacı taşır. Testin bugünkü standartlarına 1981 yılında Brickenkamp tarafından ulaşılmıştır. d2 Dikkat Testi, seçici dikkati zamana dayalı bir şekilde ölçen, görevin hızlı yapılabilmesi, kurallara ne derece uyulduğu ve performans kalitesinin değerlendirildiği bir testtir. Testin görsel tarama işlevi, seçici dikkat için kritik bir öğedir ve 9 ile 60 yaş arası bireylere, bireysel ya da grup halinde uygulanabilir. Test formu, her birinde 47 figür olan 14 sıra içeren tek bir sayfadan oluşur ve toplamda 658 figür içerir (Yayci, 2013).

Test içerisinde 'd' ve 'p' harfleri yer alır, bazı harflerin altında veya üstünde bir ila dört çizgi bulunur. Testte, konumları ve çizgi sayılarına göre 16 farklı türde harf kombinasyonu vardır. Katılımcının ana amacı, iki noktası olan 'd' harflerini tespit etmektir

ve bu durum testte üç farklı şekilde karşımıza çıkar. Her sıra için katılımcıya görevi tamamlaması için 20 saniye süre verilir ve testin toplam süresi yaklaşık sekiz dakikadır. Grup uygulamalarında, hazırlık sürecinde talimatların verilmesi, anlaşılıp anlaşılmadığının kontrol edilmesi ve örnek uygulama gibi sebeplerden dolayı ekstra 7-8 dakika gerekebilir. Puan hesaplaması için iki farklı puanlama anahtarı kullanılır.

Test sırasında altı farklı puan türü elde edilir: TN (işaretlenen toplam figür sayısı), E1 (atlanan figürlerin sayısı), E2 (yanlış işaretlenen figürlerin sayısı), CP (doğru olarak işaretlenen figürlerin toplamı), TN-E (test performansı) ve E% (hataların yüzdesi). Testin ham skoru TN-E puanı ile hesaplanırken alınan hesaplanmış TN-E skorlarının yaş dağılımına göre ölçek tarafından sağlanan normallik tablosundaki karşılığı yüzdelik dilim değerindeki performansı ifade etmektedir. D2 Dikkat Testinin iki yarıya bölme güvenirlik katsayıları ,91 ile ,96 arasında, Cronbach alfa iç tutarlık katsayıları ise .93 ile .96 arasında değişmektedir. Testin Türkiye'deki geçerlik ve güvenirlik çalışması Levent Yaycı tarafından gerçekleştirilmiştir (Yaycı, 2013).

3.2.7. Beck depresyon ölçeği:

Beck ve arkadaşları, 1961'de depresyon tanısı konmuş hastalar arasında yaygın olarak rastlanan duygusal, fiziksel, zihinsel ve motivasyonel semptomları içerecek şekilde bir ölçüm aracı geliştirdiler (Beck ark., 1996). Bu ölçüm aracının temel amacı, depresyon semptomlarının şiddetini hastalarda nesnel bir biçimde tespit etmektir. Beck Depresyon Envanteri (BDÖ), duygusal ve zihinsel semptomlara önem verirken fiziksel belirtileri (sadece iştah kaybı, ağırlık düşüşü ve cinsel istek azalması gibi) daha az önemseyen bir yaklaşım benimsemiştir. Dolayısıyla, somatik rahatsızlıkları olan bireylerde depresyon taraması yapmak için tercih edilen bir yöntemdir. Ölçüm aracının Türkiye'deki geçerliliği Tegin ve Hisli tarafından gerçekleştirilmiştir (Hisli, 1989). BDÖ, 21 sorudan oluşan bir kendini değerlendirme ölçeğidir ve sorular 0'dan 3'e kadar puanlandırılmaktadır. Bu ölçekte alınabilecek minimum puan 0, maksimum puan ise 63'tür. Elde edilen puanın yükselmesi, bireyin depresyon belirtilerinin şiddetinde bir artış olduğunu gösterir. Türkiye'de genellikle 15 ve üzeri puanlar depresyon olarak değerlendirilmektedir.

3.2.8. Barratt dürtüsellik ölçeği:

Dördüncü bölümde yer alan Barratt Dürtüsellik Ölçeği-BDÖ-11 Kısa Formu, toplam 15 ifadeden oluşmakta olup, dürtüsellikğin değerlendirilmesi amacıyla Barratt ve arkadaşları (Patton ark., 1995) tarafından geliştirilmiştir. Türkçe uyarlaması, Güleç ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Ölçek içerisinde yer alan ifadeler, "1. Nadiren/Hiçbir zaman, 2. Bazen, 3. Sıklıkla ve 4. Hemen her zaman/her zaman" olacak şekilde 4'lü Likert olarak yapılandırılmıştır. Ancak "1, 5, 6, 11 ve 15. ifadeler", "4. Nadiren, 3. Bazen, 2. Sıklıkla ve 1. Hemen her zaman" olarak dönüştürülmüştür. Ölçekte yer alan ifadeler toplamda üç alt boyuta karşılık gelmekte olup, dağılım aşağıdaki gibidir: Plan yapmama (5 madde): 1, 5, 6, 11 ve 15. İfadeler. Motor dürtüsellik (5 madde): 4, 10, 12, 13 ve 14. İfadeler. Dikkat dürtüsellikği (5 madde): 2, 3, 7, 8 ve 9. İfadeler. Ölçekten alınabilecek minimum puan 15 iken, maksimum puan 60'tır. Ölçeğin Türkçe uyarlamasının güvenilirlik katsayısı 0.78 olarak tespit edilmiştir (Güleç ark., 2008). Bu çalışmada bu oran, ölçeğin bütününde 0.83 olarak tespit edilmiştir.

3.3. Uygulanacak Girişim/Prosedür

Bu çalışma yarı deneysel (quasi-experimental) çalışma olarak tasarlanmıştır. Çalışmanın örneklemi genç yetişkinlerden oluşmaktadır ve çalışmaya yönelik uygulamalar "Üsküdar Üniversitesi Kognitif Nörobilim Laboratuvarında" gerçekleştirilmiştir.

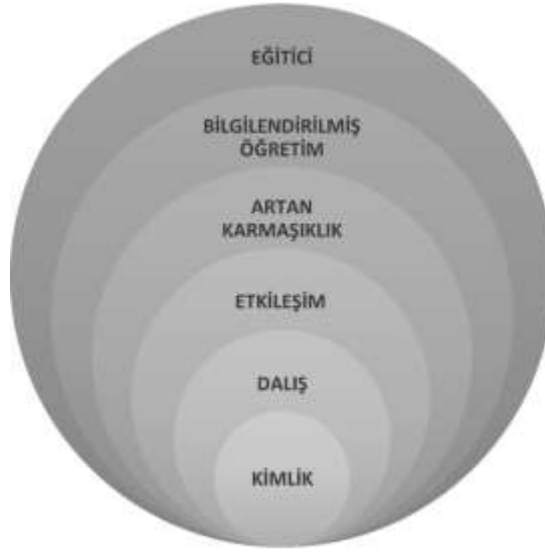
Çalışma süresince ana müdahale grubu 6 haftalık SG uygulamasını deneyimlemiş ve deneyim öncesi ve sonrası değerlendirmeye alınmıştır. Kontrol grubu prosedürel olarak ana müdahale grubu ile aynı süreçleri takip edecek olup yalnızca geliştirilen SG uygulamalarına katılım göstermemiştir, SG sistemlerini sıradan kullanımda kullanmıştır. Katılımcılar çalışmada belirtilen değerlendirme araçları ile değerlendirildikten sonra haftada iki kez olmak üzere altı haftalık SG uygulamasını uygulama prosedürü kısmında ifade edildiği şekilde kullanacaktır. Kontrol grubu SG sistemini iki haftada bir kez toplamda üç saat olacak şekilde kullanmıştır (Şekil 8). Genel kullanıcı deneyiminin ve geliştirilen SG sisteminin kullanılabilirliğini gruplar arası karşılaştırmak ve

değerlendirmek adına her iki katılımcı grubun da ilk ve son SG uygulaması sonrasında SKÖ testi uygulaması gerçekleştirilmiştir.

3.3.1. Sanal gerçeklik sistemi dizaynı

Uygulamalar kullanıcıyı zihinsel aktiviteye zorlayan ve belirli hedeflere ulaşmaya çalışan özelliklere sahiptir. Kullanılacak SG uygulaması ciddi oyunlarda insan sağlığına yönelik olan fiziksel, bilişsel, sosyal ve psikolojik faktörleri göz önünde bulundurularak tasarlanmalıdır (Ahmad Zaki ark., 2015; Wouters ark., 2010). SG uygulaması araştırmamızdaki örneklem grubuna hitap eden görsel dikkat becerilere odaklanan bir uygulamadır. Çeşitli objeleri toplama, yakalama ve organize etmeye yönelik geliştirilen uygulamamız tek oyunculu bir uygulama olup meta quest 2 gibi mobil ve temel düzeydeki SG teknolojileri ile çalışmaktadır. Uygulamadaki en önemli etkileşim objelerin kavranması ve organize edilmesi ile çevre ile olan etkileşimdir. Uygulamada kullanılacak seviye sistemi her seviyede kullanıcıyı daha çok zorlayacak bir seviye / level tasarımı kullanılmıştır (Zaki ark., 2015).

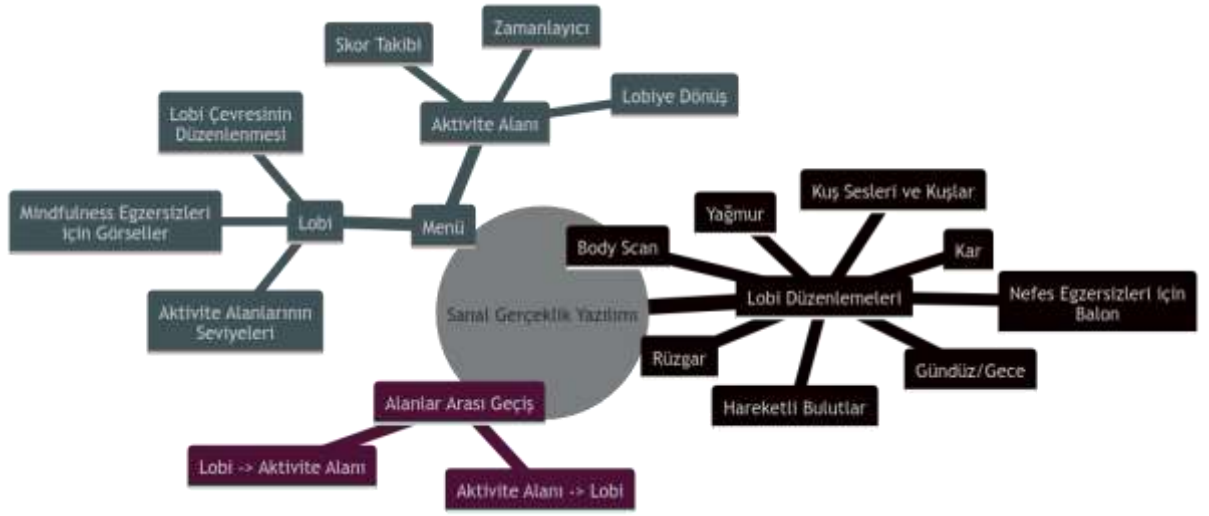
Eğitsel oyun tasarımı için 6 öğeden oluşan iç içe bir model sunulmaktadır. Bu iç içe öğeler, öğretim teknolojisi ve öğrenme bilimleri ile hem eğitim hem de psikolojide araştırma ve teoriye dayanmaktadır. Eğitsel oyun tasarımının 6 unsuru aşağıdan yukarıya (kimlik, dalış, karmaşıklık, bilgilendirme ve öğretme ve öğretici, 5. sınıftan lisansüstü eğitime kadar oyun tasarımı ve geliştirme üzerine yapılan çalışmalardan elde edilmiştir(Annetta, 2010). Bu eğitici şemanın görseli Şekil 1’de şematize edilmektedir. SG uygulaması literatürde ifade edilen kaliteli eğitsel oyunun öğeleri temel alınarak geliştirilmiştir.



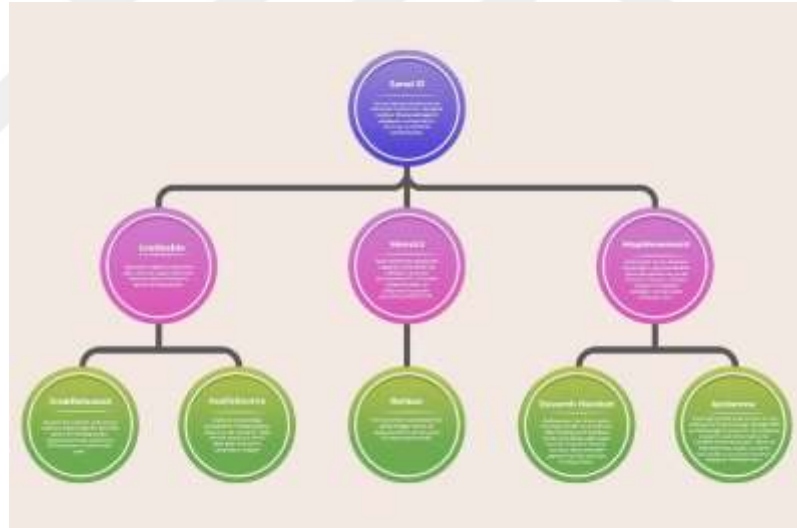
Şekil 1: Eğitici SG uygulamaları için ön planda tutulması gereken özellikler

Sanal gerçeklik uygulamasının temel mekanikleri UNITY oyun motorunda geliştirilmiştir. Geliştirilen platformda temel olarak açık kaynaklı sanal gerçeklik arayüzü ara modülü olan OpenXR arayüzü üzerinden temel olarak Oculus/Meta Quest 2 cihazına uygun olarak geliştirilmiştir. Geliştirilen yazılım aynı zamanda bilgisayarda çalışabilen diğer kumandalı sanal gerçeklik cihazları ile uyumlu bir şekilde çalışmaktadır (HTC Vive, Oculus/Meta Quest, Steam VR vb.). Yazılım UNITY stabil versiyon olan 2021.3.10f1 aracılığı ile programlanmıştır. Program bileşenleri C# kod dilinde hazırlanmış ve oyun motoru içinde kullanılmıştır.

Uygulama navigasyonu kullanıcının uygulama içindeki fonksiyonlar arasındaki geçişin anlaşılır, basit ve uyum sağlamasına yönelik özelliklerin ifade edildiği uygulama geliştirme kriterlerinden biridir. Ana menüde kullanılan arayüzde aktivite alanlarına geçiş, müzik ayarları ve çevresel ayarlar olmak üzere 3 temel alanda kullanılabilir. Uygulamanın akış şemasının ifade edildiği bu döngüdeki genel etkileşim haritası, c# kodları ile atanan fonksiyon şeması ve genel oyun menüsünün görünümü Şekil 2,3 ve 4'te belirtilmektedir.



Şekil 2: SG yazılımının genel etkileşim haritası



Şekil 3: SG Yazılımındaki temel c# kodları ile atanan fonksiyonların tanımlanması



Şekil 4: Genel oyun menüsünün SG içindeki görünümü

1. Lobide yapılabilecek düzenlemeler

- Kuş sesleri ile kuş sürüsünün uçuşu
- Kelebekler
- Yağmur
- Kar
- Vücut Şeması Görseli (beden tarama egzersizi için)
- Hareketli bulutlar

2. Oyundaki sahne alanları arası geçiş

- a. Aktivite Alanı-> Lobi
- b. Lobi-> Aktivite Alanı

3. Menü

a. Lobi

- i. Aktivite alanlarının seviyeleri (Seviye 1 ,2 vb.)
- ii. Lobi çevresinin düzenlenmesi
- iii. Bilinçli farkındalık egzersizleri için gerekli olan fonksiyonel görseller

b. Aktivite alanı

- i. Skor takibi (dokunulan objelerin bir kaptaki birikmesi)
- ii. Zamanlayıcı (kaç tur tamamladığını takip etme vb.)
- iii. Lobiye dönme (ara vermek için)

3.3.2. Sanal gerçeklik ortamındaki bilişsel becerilerin geliştirilmesi ve yönergelerin belirlenmesi

Sanal gerçeklik ortamında tasarlanan aktiviteler 3 bilişsel aktivite başlığı altında isimlendirilmiştir. Bu başlıklar kapsamında (ör: Bilişsel Aktivite 1 = BA1) bilişsel aktivitelerin tasarlanmasında kullanılan bilimsel kaynaklar aşağıdaki gibidir.

Bilişsel Aktivite 1 (Odaklanmış Dikkat, Uzaysal Algı, Görsel Tarama, Yanıt Süresi): Bu aktivite REST-HECOOR testinde yer alan görsel reaksiyonlarına verilen yanıt yöntemi ve FOCU-SHIF testinde yer alan gereken renge odaklanılması yanıtının verilmesi gibi yöntemlerden yola çıkılarak oluşturulmuştur. Literatürde yer alan çoğu dikkat testinin temelinde yer alan bir ölçek olan CPT (Continuous Performance Test) prensiplerine uyularak 3 boyutlu uzayda tasarlanarak hazırlanılmıştır (Braverman ark., 2010; Hooper, 1983; Lark ark., 2007).

Bu doğrultuda geliştirilen aktivite yönergeleri aşağıdaki gibidir.

- Karşınıza çıkan geometrik cisimlerden dörtgen olanını gördüğünüzde reaksiyon gösteriniz. A1
- Karşınıza çıkan geometrik cisimlerden dörtgen sonrası üçgen gördüğünüzde reaksiyon gösteriniz. A2
- Karşınıza çıkan cisimlerden köşegen sayısı 3 ile 6 arasında olan geometrik cisimlere reaksiyon gösteriniz. A3
- Karşınıza çıkan cisimlerden köşegen sayısı tek olan geometrik cisimden sonra gördüğünüz dörtgenlere reaksiyon gösteriniz. A4
- Karşınıza çıkan cisimlerin üçgenin köşe sayısı ile arasında 1 köşe sayısı fark olan geometrik cisimlere reaksiyon gösteriniz. A5
- Karşınıza çıkan dörtgenlerden sonra gördüğünüz ilk üç geometrik cisimden köşegen sayısı çift olan geometrik cisimlere reaksiyon gösteriniz. A6
- Karşınıza üzerinde 3 rakamı yazan bir şekil çıktığında üzerinde 3 yazan şekilden sonra gelen şeklin üzerindeki sayı ile toplamının çift olduğu ikinci şekillere reaksiyon gösteriniz. A7
- 3'e bölünen mavi ve pembe ve 2'ye bölünen kahverengi ve yeşil cisimlere reaksiyon gösteriniz. A8

- Gördüğünüz 5'ten büyük kırmızı yeşil ve 5'ten küçük kahverengi ve pembe cisimlere reaksiyon gösteriniz. A9
- Karşınıza çıkan kırmızı objelerden sonra çıkan ilk üç küpün toplamının çift olduğu durumlarda gelen üç küpten sonuncusuna reaksiyon gösteriniz. A10

Bilişsel Aktivite 2 (Değişen Dikkat ve Bölünmüş Dikkat): Stroop testinde yer alan iki uyarana aynı anda yanıt verebilme yeteneğini ve iki farklı uyaran arasında geçiş yapabilme yeteneğini değerlendirmektedir. Bu aktivitenin sanal gerçeklikte gerçekleştirilmesi şu becerileri hedeflemektedir: el-göz koordinasyonu, geçiş, motor inhibisyon, yanıt/reaksiyon süresi ve görsel algı gibi becerilere odaklanılmasına imkan tanımaktadır (Knox ark., 2012; Leark ark., 2007) .

Bu doğrultuda geliştirilen aktivite yönergeleri aşağıdaki gibidir.

- Sağdan ve soldan gelen objelerde; soldan gelen dairelere ve sağdan gelen üçgenlere reaksiyon gösterin. B1
- Sağdan gelen üstünde 3 yazan şekillere, karşıdan gelen üzerinde 7 yazan şekillere ve soldan gelen üzerinde 5 yazan şekillere reaksiyon göstererek uygun kutulara koyunuz. B2
- Sağdan gelen yeşil nesneleri ve soldan gelen mavi nesneleri rengine uygun kutulara koyacak şekilde reaksiyon gösteriniz. B3
- Önden, sağdan ve soldan gelen farklı geometrik cisimler üzerinde kutular üzerinde gözüken sembollerin olduğu cisimleri yakalayıp uygun kutuya yerleştirecek uygun reaksiyonu gösteriniz. B4
- Kutularda yanında gösterilen şekillere uygun önden, sağdan ve soldan gelen objeleri ilgili kutulara yerleştirecek şekilde reaksiyon gösteriniz. B5

Bilişsel Aktivite 3 (Değişen Dikkat ve Bölünmüş Dikkat): Bilgisayar yazılımına dönüştürülmüş Stroop testlerinde kullanılan benzer yaklaşımlar sanal gerçeklik çevresinde prensip edilerek hazırlanmıştır. Literatür taramalarında ve özelleştirilmiş dikkat testleri alanında testin temel amacının dışına çıkmadan yapılan bazı yazılımlar/uygulamalar bu test metodunu kullanarak metotlarını geliştirmiştir (Assef ark., 2007).

Bu doğrultuda geliştirilen aktivite yönergeleri aşağıdaki gibidir.

- Ortamda çalan müziği dinlerken korna sesi duyduğunuzda karşınıza çıkan ilk yemeğe reaksiyon gösteriniz. C1
- Ortamda çalan sesler içinde geçen kelimeleri yansıtan objelere reaksiyon gösteriniz (zürafa, yedi, araba, hamburger vb.) C2
- Ortamda çalan müzik kesildiğinde ulaşım araçlarına reaksiyon gösteriniz. C3
- Ortamda duyulan yağmur sesinde yıldırım sesi duyduğunuzda giyim eşyalarına reaksiyon gösteriniz. C4
- Ortamda sesini duyduğunuz hayvan evcilleştirilebilir veya bir çiftlik hayvanı ise beşgenlere, yabani bir hayvansa altıgenlere veya küplere reaksiyon gösteriniz. C5
- Ortamda sesini duyduğunuz hayvana olabildiğince hızlı bir şekilde reaksiyon gösteriniz. C6

3.3.3. Bilinçli farkındalık uygulamalarının prosedürü

Bilinçli farkındalık uygulamaları literatürde bulunan yöntemler eşliğinde planlanmıştır. Planlanan bu aktivitelerde gerçekleştirilecek uygulamalar şunlardır (Cairncross ve Miller, 2020)

- Temel nefes egzersizleri
- Çevresel dikkat ve farkındalık çalışmaları
- Vücut tarama tekniği ve beden algısı çalışmaları
- Ses-nefes-beden uyumu çalışmaları
- STOP bilinçli farkındalık metotlarının kullanımı
- Bilinçli farkındalık hareket egzersizleri
- Zihinsel gözlem çalışması
- Farklı duyguları birlikte ele alan çalışmalar
- Bilinçli farkındalık dinlenme egzersizleri

Bu başlıklar çevresinde bilinçli farkındalık yöntemleri dikkat problemleri yaşayan genç yetişkinlere yönelik planlanmıştır (Zylowska ark., 2009). Planlanan uygulamalar Tablo 2’de ifade edilmektedir.

Tablo 2: Bilinçli farkındalık uygulamalarının temel içeriği

1. Uygulama	2. Uygulama
Temel nefes farkındalığı ve nefes egzersizi kullanılarak balon metaforu ve nefesin vücut içinde gerçekleştirdiği yolculuğun metaforu üzerinden çalışma gerçekleştirildi.	Vücut farkındalığı üzerine vücudun tüm bölgeleri üzerine düşünülen bir vücut taraması çalışması yapıldı. Bir piknik metaforu kullanılarak çevresel farkındalık çalışması gerçekleştirildi.
3. Uygulama	4. Uygulama
Sanal gerçeklik sistemi içinde bulunan renklendirilmiş vücut şeması referans alınarak vücut farkındalığı çalışması vücut haritasını hayal edip renklendirme çalışması ile gerçekleştirildi.	İlk 3 uygulamada yapılan çalışmalar tekrar edilerek dikkatin dağıldığı durumlar adına etiketleme çalışması gerçekleştirildi. Dikkat dağıtıcı unsurlar genel bir isim ile ifade edilerek düşünceden uzaklaşmaya yönelik çalışmalar gerçekleştirildi.
5. Uygulama	6. Uygulama
Ses, nefes ve vücut bütünü oluşturarak ses farkındalığı çalışması gerçekleştirildi. El feneri metaforu kullanıldı. El fenerinin ışığı odak ile eşleştirilerek çalışma gerçekleştirildi.	Sözsüz ritmik parçalar ile müziğin ritmine uygun şekilde istenen vücut pozisyonunda beden farkındalığı çalışmaları gerçekleştirildi.
7. Uygulama	8. Uygulama
Bulutlu gökyüzü metaforu ile zihin gözlemlene çalışması kullanıldı. Gökyüzü farkındalık ile eşleştirilerek serbest farkındalık, farkındalık ve bilişsel farkındalık çalışmaları gerçekleştirildi.	RAIN (Tanı, kabul et, keşfet, tespit et/ tanımla) metodu temel alınarak rahatsızlık duyulan negatif hislere odaklanıldı. Negatif duygulara yönelik bilişsel farkındalık çalışmaları gerçekleştirildi.
9. Uygulama	10. Uygulama
Yakın geçmişte yapılmış bir konuşma hatırlanarak bu konuşmanın geçtiği tüm senaryo bu çalışmanın ana metaforudur. Bu metafor kurgulandığında kişinin kendini dışardan gözlemleyerek kendini değerlendirmesi ve gerçekleştirdiği diyaloga ne kadar odaklandığı, kendini nasıl ifade ettiği ya da kendisi ile ilgili değiştirmek istediği bir özelliği olup olmadığına yönelik bir farkındalık çalışması gerçekleştirildi.	Katılımcı uygulayıcı ile kendi istediği herhangi bir konu üzerinden diyalog başlattı. Bu diyalog 9. Uygulamada gerçekleştirilen ve sosyal becerilere yönelik farkındalık kazanılan özelliklerin bilincinde sürdürülmektedir. Bilinçli farkındalık halinde dinleme ve konuşma olarak adlandırılan çalışma gerçekleştirildi.

Tablo 2: Bilinçli farkındalık uygulamalarının temel içeriği (devamı)

11. Uygulama	12. Uygulama
Dağ meditasyonu gerçekleştirildi: Bir dağın duruşunu yansıtacak şekilde beden farkındalığı çalışması gerçekleştirildi. Dağın üzerinden yaşanmışlık ve hayat deneyimine yönelik metaforlar çalışıldı. Dağ ile gerçekleştirilen metafora yönelik nefes alışverişine uygun şekilde Dağ ile örtüşen metaforik ifadelerin kullanıldığı çalışma gerçekleştirildi.	Bilinçli farkındalık çalışmasına yönelik serbest çalışma gerçekleştirildi. Bilinçli farkındalık yönteminin günlük yaşamdaki kullanımına yönelik bilgilendirmeler yapılarak serbest çalışma gerçekleştirildi.

SGU grubunun bilinçli farkındalık uygulamaları ortalama 15 dakika ve dikkat aktiviteleri ortalama 30 dakika sürmektedir. Yalnızca ilk uygulamaya mahsus olarak katılımcılar 15 dakikalık bir sanal gerçeklik oryantasyon programına dahil edilmiştir. Bu oryantasyon sürecinde meta quest 2 cihazının genel kullanımı ve simülasyon içinde yer alan rehberlere dair anlatım gerçekleşmiştir. Toplamda haftada iki gün iki kez tekrarlanan bu uygulamalar kontrol grubunda iki haftada bir kez 45 dakikalık serbest SG deneyimi ile gerçekleştirilmiştir. SGU grubunun dahil olduğu bilinçli farkındalık ve ilgili dikkat aktivitesine yönelik haftalık uygulama planı aşağıdaki gibidir.

- 1. Hafta
 - Mindfulness (15 dakika) + A1, A2, A3, A4, A5 (30 dakika)
- 2. Hafta
 - Mindfulness (15 dakika) + A6, A7, A8, A9, A10 (30 dakika)
- 3. Hafta
 - Mindfulness (15 dakika) + B1, B2, B3, B4, B5 (30 dakika)
- 4. Hafta
 - Mindfulness (15 dakika) + C1, C2, C3, C4, C5 (30 dakika)
- 5. Hafta
 - Mindfulness (15 dakika) + B1, B2, B3, C1, C2, C3 (30 dakika)
- 6. Hafta
 - Mindfulness (15 dakika) + B4, B5, C3, C4, C5, C6 (30 dakika)

3.3.4. Sanal gerçeklik sisteminin donanımsal ve yazılımsal kurulumu

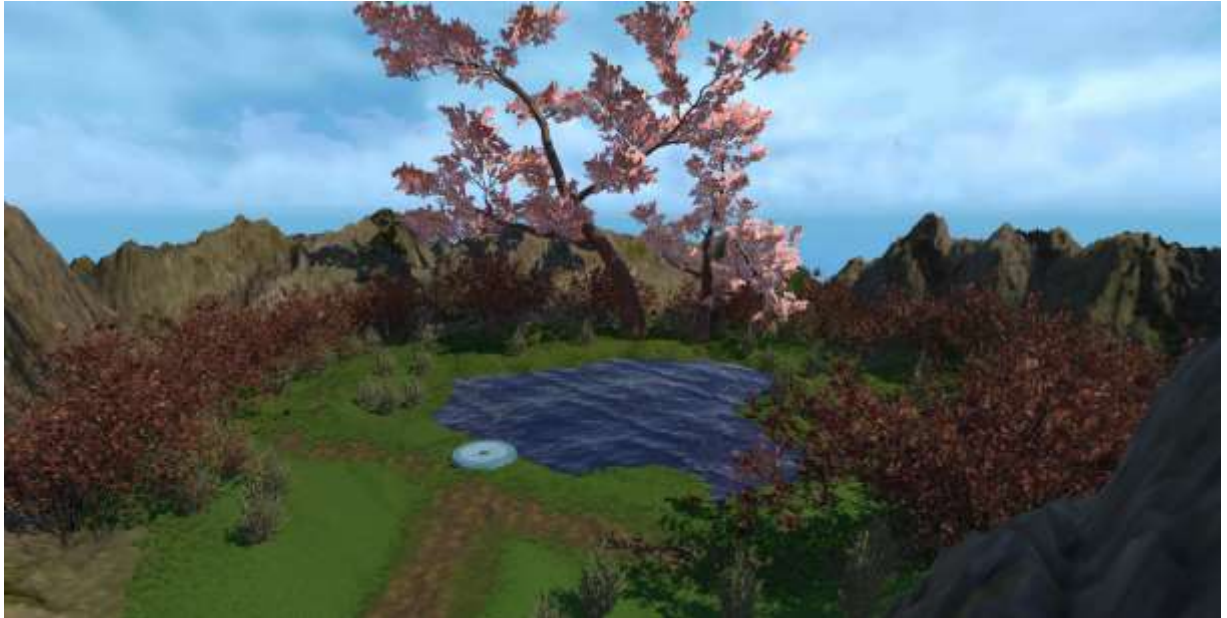
Sanal gerçeklik ortamının hareketli olarak kullanılacağı fiziksel ortamın en az 2m x 2m olması çalışmada kullanılan sanal gerçeklik sistemi olan “Meta Quest 2” için Meta firması tarafından önerilen temel fiziksel alan gereksinimini ifade etmektedir. Oturularak ya da sabit postürde kullanılan uygulamalarda bu fiziksel alan ihtiyacı bulunmamaktadır. SG alanımızın sistemi bilinçli farkındalık aktivitelerini gerçekleştirirken yeterli fiziksel alan oluşturularak gerçekleştirilmesinden sonra katılımcılar ayağa kalkarak geliştirilen bilişsel aktiviteleri geniş alanda gerçekleştirmektedir.

Meta Quest 2 içinde bulunan “meta Quest link” adlı özelliği aracılığı ile bir usb c tipi bağlantı ve veri aktarım kablosu kullanılarak bilgisayar ile bağlantı kurulmuştur. Tasarlanan yazılım kablo aracılığı ile gecikme süresi olmadan sanal gerçeklik cihazına aktarılmaktadır. Gecikme süresinin en aza indirilmesi katılımcıların reaksiyonlarını doğru ve eş zamanlı olarak yakalayabilmek adına önemlidir.

Şekil 5 SG sisteminin genel kurulumunu göstermektedir. Şekil 6 SG uygulamasının içinde ana menünün de içinde olduğu bilinçli farkındalık egzersizlerinin gerçekleştirildiği alanı göstermektedir. Şekil 7 bilişsel aktivitelerin gerçekleştirildiği aktivite alanlarından bir örneği yansıtmaktadır. Görseldeki örnek B4 numaralı aktiviteyi ve ilgili sanal gerçeklik ortamının genel görünümünü yansıtmaktadır.



Şekil 5: SG sisteminin genel kurulumu: A: katılımcı bilinçli farkındalık aktivitesi yaparken yoga minderinde oturmaktadır ve üzerinde sınırlı alanın yeterli olduğu bilinçli farkındalık aktivitesini gerçekleştirmektedir. B: katılımcının dikkat aktivitelerini gerçekleştirdiği vücut pozisyonudur.



Şekil 6: Bilinçli farkındalık aktivitelerinin gerçekleştirildiği genel SG alanı



Şekil 7: Bilişsel aktivitelerin gerçekleştirildiği aktivite alanı (Aktivite B4)

3.3.5. Genel çalışma katılım planı

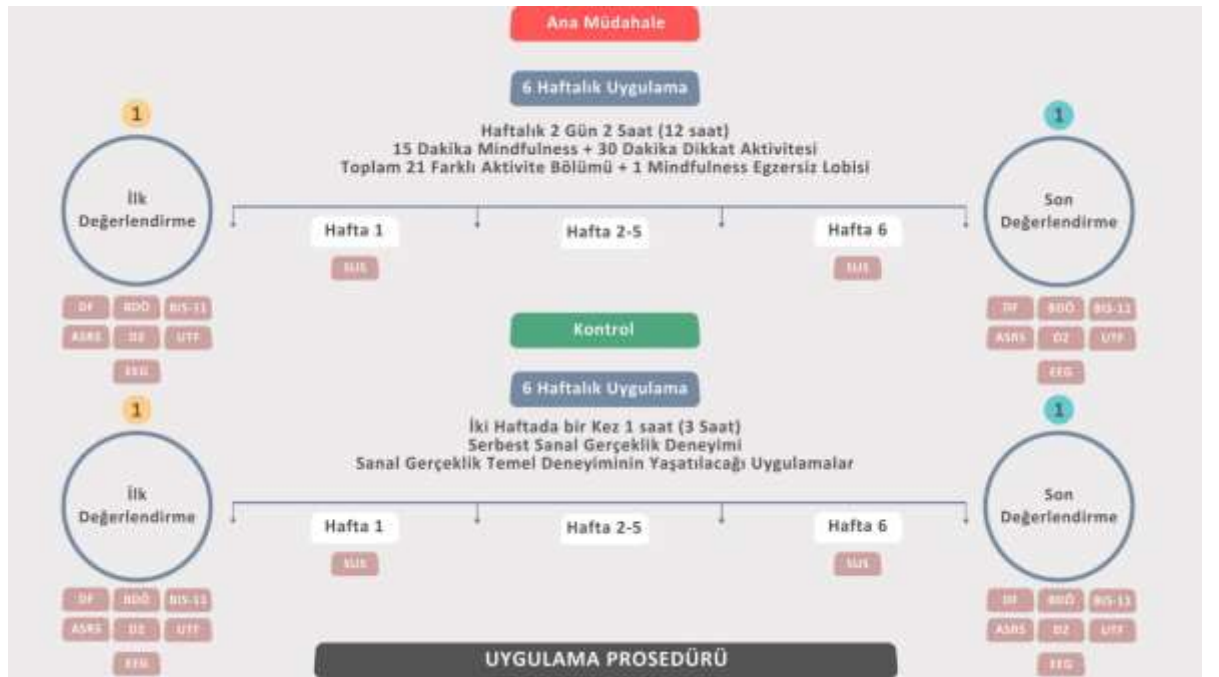
Onam Süreci: Araştırma sürecine başlamadan önce, katılımcıların gönüllü onam formlarını doldurmaları gerekmektedir. Bu süreç, katılımcıların çalışma hakkında eksiksiz bilgilendirildiklerini ve katılımlarının tamamen gönüllü olduğunu garanti altına almaktadır.

Başlangıç Değerlendirmesi ve Uygulama Sürecinin Başlangıcı: Katılımcılar, araştırmaya başlamadan önce temel başlangıç değerlendirmelerinden geçirilmektedir. Bu değerlendirmeler, katılımcıların başlangıç durumlarını objektif olarak belirlemek için esastır. Bu aşamanın ardından, altı haftalık bir uygulama süreci başlatılmaktadır. Bu süreç, katılımcıların belirlenen protokollere uygun olarak sanal gerçeklik (SG) uygulamalarını kullanıp kullanmamalarına bağlı olarak ikiye ayrılmaktadır: Ana müdahale grubu ve kontrol grubu.

Uygulama Süreci: Katılımcılar, altı hafta süresince belirlenen uygulama protokollerine tabi tutulmaktadır. Bu süreç, SG uygulamasının katılımcıların dikkat ve konsantrasyon düzeyleri üzerindeki potansiyel etkilerini değerlendirmek için kritik öneme sahiptir.

Son Değerlendirmeler ve Katılımcı Geri Bildirimleri: Uygulama sürecinin tamamlanmasının ardından, katılımcılar yeniden değerlendirilmektedir. Bu son değerlendirmeler, uygulamanın başlangıç durumuna kıyasla etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, katılımcılardan çalışma süreci ve sonuçları hakkında detaylı geri bildirimler alınmaktadır. Bu geri bildirimler, genellikle sözel röportajlar şeklinde yapılmakta ve katılımcıların deneyimlerini derinlemesine anlamayı amaçlamaktadır.

Araştırma Sürecinin Sonlandırılması: Yeniden değerlendirme ve katılımcı röportajlarının tamamlanmasının ardından, çalışma resmi olarak sonlandırılmaktadır.



Şekil 8: Katılımcıların uygulama boyunca dahil olduğu prosedür

3.4. İstatiksel Analiz

Oluşturulan grupların sosyodemografik verileri, ön test değerlendirmeleri, dikkat, depresyon, dürtüsellik, dikkat eksikliği ve hiperaktivite ve sistem kullanılabilirlik ölçeği gibi kalitatif verilerin değerlendirilmesinde uygulama öncesinde anlamlı fark olup olmadığının incelenmesi konusunda ki-kare ve bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Varyansların dağılımını incelemek için Levene testi kullanılmıştır. Uygulama öncesi ve sonrası sonuçları değerlendirebilmek amacı ile ANCOVA incelemesi uygulanmıştır.

Buna göre her değişken için tedavi öncesi skor kovaryans olarak alınmıştır. Tedavi sonrası skor bağımlı değişken, tedavi grubu ise sabit değişken olarak belirlenmiştir. Analizler ön değerlendirmeleri düzeltmeli olarak gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak ön-testlerin sabitlenmesi ile elde edilmiş düzeltilmiş son-test ANCOVA sonuçlarına ulaşılmıştır. Gruplar arası ve grup içi etki gücünün belirlenebilmesi için Cohen's partial eta squared (η^2) testleri uygulanmıştır. Gruplar arası değerlendirmede Cohen's partial eta squared etki gücü hesaplanmıştır. Cohen's partial eta squared (η^2) değerlendirmesine göre etki gücü küçük (.01), orta (.06), and geniş (.14) olarak tanımlanmıştır. Tüm analizlerde istatistiksel anlamlılık kriteri olarak $p < 0.05$ kabul edilmiştir. Çalışmada elde edilen EEG verileri Cohen d değerleri hariç tüm verilerin çözümlenmesinde yapılan analizler SPSS programının 29. stabil versiyonu ile gerçekleştirilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Sosyodemografik Özellikler

Çalışma öncesinde katılımcılar randomize olarak sanal gerçeklik uygulaması (SGU) ve kontrol grubu olmak üzere 2 gruba dağıtılmıştır. SGU grubu yaş ortalaması 20,60 ($\pm 1,66$), kontrol grubunun ise bu ortalamanın 21,75 ($\pm 1,71$) olduğu saptanmıştır. Grupların cinsiyet dağılımı incelendiğinde SGU uygulamasının 4(%20) erkek 16(%80) kadın, kontrol grubunun 6(%30) erkek 14(%70) kadından oluştuğu sonucuna ulaşılmıştır. SGU grubunun boy ortalaması 168,50 ($\pm 9,68$), kontrol grubunda boy ortalaması 167,55 ($\pm 6,70$) cm'dir. SGU grubunun kilo ortalaması 65,75 kg ($\pm 12,46$), kontrol grubunda boy ortalaması 61,35 kg ($\pm 10,43$) kilo olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gruplar arası farklılık bağımsız gruplar arası t-testi ve ki-kare testi ile incelendiğinde her iki grup arasında demografik verilerde yaş değerleri anlamlı fark göstermiştir ($p \geq 0,05$). Yapılan değerlendirmelerde farklı bir faktörde anlamlı fark saptanmamıştır ($p \geq 0,05$). Sosyodemografik veriler Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3: Sosyodemografik veri tablosu

DEMOGRAFİK VERİLER	SGU			KONTROL			P
	X	SS	N (%)	X	SS	N (%)	
Yaş	20,6	1,67		21,75	1,71		0,03
Kilo	65,75	12,46		61,35	10,43		0,23
Boy	168,65	9,686		167,55	6,7		0,67
Cinsiyet	Erkek		4 (%20)			6 (%30)	0,47
	Kadın		16 (%80)			14(%70)	

X: Ortalama

SS: Standart sapma

4.2. Katılımcıların Metodolojiyi Kapsamındaki Deneyim Geçmişi Özellikleri

Katılımcıların uygulama öncesi yaşam tarzları, bilinçli farkındalık, teknoloji kullanımı görüşleri ve spor aktivitelerine yönelik yaşam alışkanlıkları hakkındaki görüşleri 4 puanlı likert tipi ölçeklendirme ile incelendiğinde: Bilinçli farkındalığın sağlık üzerindeki olumlu etkileri ve rahatlatıcı niteliği SGU grubunda 3,55 ($\pm 0,60$), kontrol grubunda ise 3,85 ($\pm 0,67$) olarak değerlendirilmiştir. Teknoloji ve psikolojiye katkıları konusunda SGU grubu ortalama 3,50 ($\pm 0,68$), kontrol grubu ise 3,10 ($\pm 0,78$) puan olduğu sonucuna ulaşılmıştır. SG kullanımı SGU grubunda $0,30 \pm 0,47$, kontrol grubunda $0,50 \pm 0,51$ olduğu saptanmıştır. Gruplar arası farklılık bağımsız gruplar arası t-testi ile incelendiğinde ön test puanları arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir ($p \geq 0,05$). İfade edilen veriler Tablo 4'te görülmektedir.

Tablo 4: Katılımcıların metodoloji kapsamındaki deneyim geçmişi özellikleri

İlgili Deneyim	SGU			KONTROL			p	t
	N	X	SS	N	X	SS		
Bilinçli farkındalık sağlığa iyi geliyor mu?	20	3,55	0,6	20	3,85	0,67	0,14	-1,48
Bilinçli farkındalık yöntemi kişiyi rahatlatır mı?	20	3,55	0,51	20	3,8	0,61	0,17	-1,39
Teknoloji psikolojiye iyi geliyor mu?	20	3,5	0,68	20	3,1	0,78	0,09	1,71
Oyun insan sağlığına iyi gelir mi?	20	3,3	0,92	20	3,3	0,8	1	<0,001
Sanal gerçeklik fiziksel sağlığa iyi gelir mi?	20	3,7	0,86	20	3,6	0,88	0,71	0,36
Sanal gerçeklik kişiyi rahatlatır mı?	20	3,75	0,63	20	3,8	0,61	0,8	-0,25
Aktif spor yapıyor musunuz?	20	0,2	0,41	20	0,35	0,48	0,3	-1,05
Daha önce bilinçli farkındalık yöntemini kullandınız mı?	20	3,55	0,6	20	0,25	0,44	0,44	-0,77
Sanal gerçeklik sizleri gerçek dünyadan uzaklaştırabilir mi?	20	3,55	0,51	20	3,75	1,02	0,74	0,33
Daha önce sanal gerçeklik kullandınız mı?	20	3,5	0,68	20	0,5	0,51	0,2	-1,28

X: Ortalama

SS: Standart sapma

4.3. Sanal Gerçeklik Uygulaması Grubunun Genel Uygulama-Kullanıcı Deneyiminin Özellikleri

Katılımcıların uygulama esnasındaki kullanıcı deneyimini yansıtan uygulama takip formu parametrelerindeki görüşleri 5 puanlı likert tipi ölçeklendirme ile incelendiğinde: Ortalama genel deneyim SGU grubunda 4,45 ($\pm 0,32$), ortalama memnuniyet 4,17 ($\pm 0,45$) ve ortalama bedeninde denedikleri hisler ve yansımalar 4,05 ($\pm 0,61$) olarak değerlendirilmiştir. SGU grubu katılımcılarının ortalama duygusal deneyimi ve hisleri 4,096 ($\pm 0,66$), uygulamaya yönelik genel düşünceleri 4,21 ($\pm 0,36$) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. SGU katılımcılarının uygulama sürecindeki ortalama dikkatlerini ne kadar nefeslerine tuttuklarına yönelik sonuçlar 3,84 ($\pm 0,53$) ve ortalama dikkatlerinin ne kadar dikkatlerinde olduğu 4,21 ($\pm 0,39$) değerleri ile incelenmiştir. İfade edilen veriler Tablo 5'te görülmektedir.

Tablo 5: Sanal gerçeklik uygulaması grubunun çalışma başlangıcı sonrası genel uygulama-kullanıcı deneyiminin özellikleri

Uygulama Takip Formu Parametreleri				SGU		
				N	X	SS
Ortalama Genel Deneyim				20	4,45	0,32
Ortalama Memnuniyet				20	4,47	0,45
Ortalama	Bedenimde	Deneyimlediğim		20	4,05	0,61
Hisler ve Yansımalar						
Ortalama Duygusal Deneyimim ve Hislerim				20	4,09	0,66
Ortalama	Uygulamaya	Yönelik	Genel	20	4,21	0,36
Düşünce						
Ortalama Dikkatim Ne Kadar Nefesimdeydi				20	3,84	0,53
Ortalama	Dikkatim	Ne	Kadar	20	4,21	0,39
Uygulamadaydı						

X: Ortalama

SS: Standart sapma

4.4. Katılımcıların Depresyon, Dikkat Eksikliği ve Hiperaktiviteye Yönelik Kendi Bildirim Özellikleri

Gruplar arası uygulama öncesi Depresyon, Dikkat Eksikliği ve Hiperaktiviteye Yönelik Kendi Bildirim Özellikleri için uygulanan test sonuçları incelendiğinde; SGU grubunda Beck depresyon ölçeği değerleri $17,25 \pm 10,44$ iken bu değerler kontrol grubunda $13,300 \pm 5,440$ olarak tespit edilmiştir. SGU grubunda erişkin DEHB kendi bildirim ölçeği değerleri $29,60 \pm 8,59$ iken bu değerler kontrol grubunda $29,35 \pm 9,76$ olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gruplar arası farklılık bağımsız gruplar arası t-testi ile incelendiğinde her iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p \geq 0.05$). Her iki grup arasındaki depresyon ve DEHB'ye yönelik özellikleri Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6: Katılımcıların çalışma başlangıcı sonrası depresyon, dikkat eksikliği ve hiperaktiviteye yönelik kendi bildirim özellikleri

İlgili Değerlendirmeler	SGU			KONTROL			p	t
	N	X	SS	N	X	SS		
Beck Depresyon Ölçeği	20	17,25	10,44	20	13,3	5,44	0,14	1,5
Erişkin Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu Kendi Bildirim Ölçeği	20	29,6	8,59	20	29,35	9,76	0,93	0,08

X: Ortalama

SS: Standart sapma

4.5. Katılımcıların Dürtüsellik ve Dikkat Özellikleri

Gruplar arası uygulama öncesi dikkat ve dürtüsellik özellikleri için uygulanan test sonuçları incelendiğinde; SGU grubunda Barrat dürtüsellik ölçeği total skor değerleri SGU grubunda $28,25 \pm 6,28$ iken bu değerler kontrol grubunda $29,10 \pm 5,18$ olarak tespit edilmiştir. Barrat dürtüsellik ölçeğinin alt parametreleri SGU grubunda sırasıyla plan yapamama $9,60 \pm 2,37$, motor dürtüsellik $9,20 \pm 2,09$ ve dikkat dürtüsellliği $9,45 \pm 2,96$ iken bu değerler kontrol grubunda plan yapamama $9,40 \pm 2,11$, motor dürtüsellik $9,45 \pm 2,23$ ve dikkat dürtüsellliği $10,25 \pm 2,69$ olduğu tespit edilmiştir. SGU uygulama grubunda D2

dikkat testi sonuçları incelendiğinde; SGU grubunda yüzdelik değerleri $78,98 \pm 19,54$ ve hesaplanmış performans skoru $444,40 \pm 67,44$ iken kontrol grubunda D2 yüzdelik değerleri $92,690 \pm 12,44$ ve hesaplanmış performans skoru Gruplar arası farklılık bağımsız gruplar arası t–testi ile incelendiğinde her iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p \geq 0.05$). Her iki grup arasındaki dürtüsellik ve dikkat özellikler Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7: Katılımcıların çalışma başlangıcı sonrası depresyon, dikkat eksikliği ve hiperaktiviteye yönelik kendi bildirim özellikleri

İlgili Değerlendirmeler			SGU			KONTROL			p	t
			N	X	SS	N	X	SS		
Barrat Dürtüsellik Ölçeği	Dürtüsellik	Total Skor	20	28,25	6,28	20	29,1	5,18	0,64	-0,46
Barratt Dürtüsellik Plan Yapamama	Dürtüsellik		20	9,6	2,37	20	9,4	2,11	0,78	0,28
Barratt Dürtüsellik Motor Dürtüsellik	Dürtüsellik		20	9,2	2,09	20	9,45	2,23	0,71	-0,36
Barratt Dürtüsellik Dikkat Dürtüsellik	Dürtüsellik		20	9,45	2,96	20	10,25	2,69	0,37	-0,89
D2 Dikkat Testi Yüzdelik Değerleri	Dikkat	Testi	20	78,98	19,54	20	92,69	12,44	0,59	-0,54
D2 Hesaplanmış Performans Skoru	Dikkat	Testi	20	444,4	67,44	20	517,5	74,56	0,81	-0,24

X: Ortalama

SS: Standart sapma

4.6. Katılımcıların Sisteme Yönelik Değerlendirme Özellikleri

Gruplar arası uygulama öncesi sistem kullanılabilirlik ölçeği özellikleri için uygulanan test sonuçları incelendiğinde; SGU grubunda Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği değerleri $71,62 \pm 10,10$ iken bu değerler kontrol grubunda $70,00 \pm 15,19$ olarak tespit edilmiştir. SGU grubunda erişkin DEHB kendi bildirim ölçeği değerleri $29,60 \pm 8,59$ iken bu değerler kontrol grubunda $29,35 \pm 9,76$ olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gruplar arası farklılık bağımsız gruplar arası t–testi ile incelendiğinde her iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p \geq 0.05$). Her iki grup arasındaki depresyon ve sistem kullanılabilirliğine yönelik özellikler Tablo 8’te gösterilmiştir.

Tablo 8: Katılımcıların çalışma başlangıcı sonrası sisteme yönelik değerlendirme özellikleri

İlgili Değerlendirmeler	SGU			KONTROL			p	t
	N	X	SS	N	X	SS		
Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği	20	71,62	10,1	20	70	15,19	0,69	0,39

X: Ortalama

SS: Standart sapma

4.7. Katılımcıların Nörogörüntüleme Sonuçlarının Özellikleri

Frontal (F3FzF4) bölgesinde SGU grubunda Alfa dalgalarının ortalama değeri $0,77 \pm 1,11$, kontrol grubunda ise $0,53 \pm 0,40$; Beta dalgalarının ortalama değeri SGU grubunda $0,09 \pm 0,08$, kontrol grubunda $0,08 \pm 0,05$; Delta dalgalarının ortalama değeri SGU grubunda $2,70 \pm 2,49$, kontrol grubunda $3,23 \pm 2,08$; Teta dalgalarının ortalama değeri SGU grubunda $0,55 \pm 0,29$, kontrol grubunda $0,55 \pm 0,27$ olduğu tespit edilmiştir.

Central (C3CzC4) bölgesinde SGU grubunda Alfa dalgalarının ortalama değeri $1,77 \pm 2,29$, kontrol grubunda $1,30 \pm 1,12$; Beta dalgalarının ortalama değeri SGU grubunda $0,16 \pm 0,12$, kontrol grubunda $0,14 \pm 0,07$; Delta dalgalarının ortalama değeri SGU grubunda $3,25 \pm 1,75$, kontrol grubunda $3,96 \pm 2,97$; Teta dalgalarının ortalama değeri SGU grubunda $0,90 \pm 0,69$, kontrol grubunda $0,79 \pm 0,38$ olduğu tespit edilmiştir.

Parietal (P3PzP4) bölgesinde SGU grubunda Alfa dalgalarının ortalama değeri $2,53 \pm 2,75$, kontrol grubunda $2,68 \pm 2,95$; Beta dalgalarının ortalama değeri SGU grubunda $0,18 \pm 0,12$, kontrol grubunda $0,16 \pm 0,13$; Delta dalgalarının ortalama değeri SGU grubunda $3,39 \pm 1,93$, kontrol grubunda $4,06 \pm 2,89$; Teta dalgalarının ortalama değeri SGU grubunda $0,98 \pm 1,02$, kontrol grubunda $0,83 \pm 0,50$ olduğu tespit edilmiştir.

Sol (F3C3P3) bölgesinde SGU grubunda Alfa dalgalarının ortalama değeri $1,42 \pm 1,61$, kontrol grubunda $1,50 \pm 1,72$; Beta dalgalarının ortalama değeri SGU grubunda $0,12 \pm 0,09$, kontrol grubunda $0,11 \pm 0,07$; Delta dalgalarının ortalama değeri SGU

grubunda $2,88 \pm 1,82$, kontrol grubunda $3,31 \pm 2,31$; Teta dalgalarının ortalama değeri SGU grubunda $0,67 \pm 0,53$, kontrol grubunda $0,58 \pm 0,28$ olduğu tespit edilmiştir.

Midline (FzCzPz) bölgesinde SGU grubunda Alfa dalgalarının ortalama değeri $1,89 \pm 2,27$, kontrol grubunda $1,61 \pm 1,62$; Beta dalgalarının ortalama değeri SGU grubunda $0,14 \pm 0,10$, kontrol grubunda $0,14 \pm 0,08$; Delta dalgalarının ortalama değeri SGU grubunda $3,31 \pm 1,84$, kontrol grubunda $4,15 \pm 2,77$; Teta dalgalarının ortalama değeri SGU grubunda $0,96 \pm 0,81$, kontrol grubunda $0,87 \pm 0,42$ olduğu tespit edilmiştir.

Sağ (F4C4P4) bölgesinde SGU grubunda Alfa dalgalarının ortalama değeri $1,77 \pm 2,04$, kontrol grubunda $1,41 \pm 1,16$; Beta dalgalarının ortalama değeri SGU grubunda $0,16 \pm 0,10$, kontrol grubunda $0,14 \pm 0,07$; Delta dalgalarının ortalama değeri SGU grubunda $3,15 \pm 2,16$, kontrol grubunda $3,80 \pm 2,69$; Teta dalgalarının ortalama değeri SGU grubunda $0,80 \pm 0,60$, kontrol grubunda $0,72 \pm 0,37$ olduğu tespit edilmiştir.

F3 Teta Beta Oranı SGU grubunda $7,18 \pm 4,53$, kontrol grubunda ise $8,46 \pm 4,32$. F4 Teta Beta Oranı SGU grubunda $6,43 \pm 2,38$, kontrol grubunda ise $6,81 \pm 3,67$. F7 Teta Beta Oranı SGU grubunda $6,60 \pm 3,00$, kontrol grubunda ise $5,78 \pm 3,51$. F8 Teta Beta Oranı SGU grubunda $6,88 \pm 2,96$, kontrol grubunda ise $6,66 \pm 3,73$. Fz Teta Beta Oranı SGU grubunda $8,07 \pm 3,10$, kontrol grubunda ise $7,77 \pm 3,29$ olduğu tespit edilmiştir.

Bu değerler, SGU ve kontrol grupları arasında nörogörüntüleme özellikleri açısından anlamlı bir farkın olmadığını göstermektedir ($p \geq 0.05$) Her iki grup arasındaki nörogörüntüleme sonuçlarına yönelik özellikler Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9: Katılımcıların çalışma başlangıcı sonrası nörogörüntüleme sonuçlarının özellikleri

İlgili Değerlendirmeler		SGU			KONTROL			p	t
		N	X	SS	N	X	SS		
Frontal (F3FzF4)	Alfa	20	0,77	1,11	20	0,53	0,4	0,36	0,92
	Beta	20	0,09	0,08	20	0,08	0,05	0,75	0,31
	Delta	20	2,7	2,49	20	3,23	2,08	0,47	-0,72
	Teta	20	0,55	0,29	20	0,55	0,27	0,96	-0,04

Tablo 9: Katılımcıların çalışma başlangıcı sonrası nörogörüntüleme sonuçlarının özellikleri (devamı)

Central (C3CzC4)	Alfa	20	1,77	2,29	20	1,3	1,12	0,42	0,8
	Beta	20	0,16	0,12	20	0,14	0,07	0,51	0,65
	Delta	20	3,25	1,75	20	3,96	2,97	0,35	-0,93
	Teta	20	0,9	0,69	20	0,79	0,38	0,54	0,6
Parietal (P3PzP4)	Alfa	20	2,53	2,75	20	2,68	2,95	0,86	-0,16
	Beta	20	0,18	0,12	20	0,16	0,13	0,77	0,28
	Delta	20	3,39	1,93	20	4,06	2,89	0,39	-0,86
	Teta	20	0,98	1,02	20	0,83	0,5	0,53	0,62
Sol (F3C3P3)	Alfa	20	1,42	1,61	20	1,5	1,72	0,87	-0,15
	Beta	20	0,12	0,09	20	0,11	0,07	0,57	0,56
	Delta	20	2,88	1,82	20	3,31	2,31	0,52	-0,64
	Teta	20	0,67	0,53	20	0,58	0,28	0,5	0,67
Midline (FzCzPz)	Alfa	20	1,89	2,27	20	1,61	1,62	0,65	0,45
	Beta	20	0,14	0,1	20	0,14	0,08	0,84	0,2
	Delta	20	3,31	1,84	20	4,15	2,77	0,26	-1,12
	Teta	20	0,96	0,81	20	0,87	0,42	0,65	0,45
Sağ (F4C4P4)	Alfa	20	1,77	2,04	20	1,41	1,16	0,5	0,67
	Beta	20	0,16	0,1	20	0,14	0,07	0,52	0,64
	Delta	20	3,15	2,16	20	3,8	2,69	0,4	-0,84
	Teta	20	0,8	0,6	20	0,72	0,37	0,63	0,48
F3 Teta Beta Oranı		20	7,18	4,53	20	8,46	4,32	0,36	-0,91
F4 Teta Beta Oranı		20	6,43	2,38	20	6,81	3,67	0,69	-0,39
F7 Teta Beta Oranı		20	6,6	3	20	5,78	3,51	0,43	0,78
F8 Teta Beta Oranı		20	6,88	2,96	20	6,66	3,73	0,84	0,2
Fz Teta Beta Oranı		20	8,07	3,1	20	7,77	3,29	0,77	0,29

X: Ortalama

SS: Standart sapma

4.8. Uygulama Sonrası Değerlendirmeler

4.8.1. Sanal gerçeklik uygulamasının depresyona durumu üzerine etkisi

Uygulamaların ANCOVA (kovaryans analizi)'ya ilişkin tanımlayıcı istatistikleri araştırılan her alan için gruplara ayrılmış ve incelenmiştir. Tablo 10' da Beck depresyon ölçeği incelenmiş olup grupların uygulama öncesi ve sonrası tanımlayıcı ortalamaları ve

ANCOVA analizi sonuçları, uygulama etki güçleri (effect size) belirtilmiştir. Buna göre “beck depresyon değeri” ($F(1,38)=0,11$, $p=0,73$) alanlarında istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulunamamıştır. Gruplar arası etki gücü bütün alt gruplarda orta olarak saptanmıştır.

Ön test sonuçları kovaryans olarak alınmak suretiyle eşitlenmesi ile hesaplanan, gruplar arasındaki farkı belirleyebilen düzeltilmiş son-test ortalama ANCOVA sonuçlarına göre (Ortalama ve standart hata olarak gösterilmiştir): SGU grubunda Beck depresyon ölçeği değer ortalaması $13,03 \pm 1,58$ iken, kontrol grubunda $13,81 \pm 1,58$ olarak saptanmıştır.

Tablo 10: Sanal gerçeklik uygulamasının depresyona durumu üzerine etkisi

	SGU			KONTROL			Grup Arası Etki n^2	F	p
	Ön Test (Ham)	Son Test (Ham)	Ancova Son	Ön Test (Ham)	Son Test (Ham)	Ancova Son			
Beck Depresyon Ölçeği	17,25 (-10,44)	14,50 (9,61)	13,03	13,30 (5,44)	12,35 (8,84)	13,81	0,003	0,11	0,73

Notlar: Tabloda katılımcı alt gruplarının uygulama öncesi ve sonrası sonuçları incelenmiştir. Ham değerlerin yanında yer alan ANCOVA sonuçları, ön testlerin son test üzerindeki etkisi göz önüne alınarak uygulanmış son test düzeltilmiş verileridir.

Grup arası etki: (np^2): -parsiyel eta kare ANCOVA sonuçları ile hesaplanmış gruplar arası etki gücünü temsil eder.

4.8.2. Sanal gerçeklik uygulamasının dikkat eksikliği ve hiperaktiviteye yönelik kendi bildirim durumu üzerine etkisi

Uygulamaların ANCOVA (kovaryans analizi)’ya ilişkin tanımlayıcı istatistikleri araştırılan her alan için gruplara ayrılmış ve incelenmiştir. Tablo 11’de Dikkat Eksikliği ve Hiperaktiviteye Yönelik Kendi Bildirim Durumu incelenmiş olup grupların uygulama öncesi ve sonrası tanımlayıcı ortalamaları ve ANCOVA analizi sonuçları, uygulama etki güçleri (effect size) belirtilmiştir. Buna göre “ASRS skoru” ($F(1,38)=0,19$ $p=0,66$) alanlarında istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulunamamıştır. Gruplar arası etki gücü bütün alt gruplarda orta olarak saptanmıştır.

Ön test sonuçları kovaryans olarak alınmak suretiyle eşitlenmesi ile hesaplanan, gruplar arasındaki farkı belirleyebilen düzeltilmiş son-test ortalama ANCOVA sonuçlarına göre (Ortalama ve standart hata olarak gösterilmiştir): SGU grubunda ASRS ölçeği değeri ortalaması $29,20 \pm 0,91$ iken, kontrol grubunda $28,64 \pm 0,91$ olarak saptanmıştır.

Tablo 11: Sanal gerçeklik uygulamasının dikkat eksikliği ve hiperaktiviteye yönelik kendi bildirim durumu üzerine etkisi

	SGU			KONTROL			Grup Arası Etki η^2	F	p
	Ön Test (Ham)	Son Test (Ham)	Ancova Son	Ön Test (Ham)	Son Test (Ham)	Ancova Son			
ASRS	29,6 (-8,59)	29,30 (7,12)	29,2	29,35 (9,76)	28,55 (8,55)	28,64	0,005	0,19	0,66

Notlar: Tabloda katılımcı alt gruplarının uygulama öncesi ve sonrası sonuçları incelenmiştir. Ham değerlerin yanında yer alan ANCOVA sonuçları, ön testlerin son test üzerindeki etkisi göz önüne alınarak uygulanmış son test düzeltilmiş verileridir.

Grup arası etki: (η^2): -parsiyel eta kare ANCOVA sonuçları ile hesaplanmış gruplar arası etki gücünü temsil eder.

ASRS: Yetişkin Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Kendi Bildirim Ölçeği

4.8.3. Sanal gerçeklik uygulamasının dürtüsellik üzerine etkisi

Uygulamaların ANCOVA (kovaryans analizi)'ya ilişkin tanımlayıcı istatistikleri araştırılan her alan için gruplara ayrılmış ve incelenmiştir. Tablo 12'de Barratt dürtüsellik ölçeği ve alt parametreleri sonuçları incelenmiş olup grupların uygulama öncesi ve sonrası tanımlayıcı ortalamaları ve ANCOVA analizi sonuçları, uygulama etki güçleri (effect size) belirtilmiştir. Buna göre "Barratt dürtüsellik ölçeği total sonuç" ($F(1,38) = <0,01$ $p=0,96$), "Barratt plan yapamama" ($F(1,38)=0,79$, $p=0,37$), "Barratt motor dürtüsellik" ($F(1,38) = <0,01$, $p=0,95$), "Barratt dikkat dürtüsellik" ($F(1,38)=0,45$, $p=0,50$), alanlarında istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulunamamıştır. Gruplar arası etki gücü bütün alt gruplarda küçük olarak saptanmıştır.

Ön test sonuçları kovaryans olarak alınmak suretiyle eşitlenmesi ile hesaplanan, gruplar arasındaki farkı belirleyebilen düzeltilmiş son-test ortalama ANCOVA sonuçlarına

göre (Ortalama ve standart hata olarak gösterilmiştir): SGU grubunda Barratt dürtüsellik total sonuç skorları $28,45 \pm 0,78$, Barratt plan yapamama skorları $9,83 \pm 0,38$, Barratt motor dürtüsellik skorları $9,33 \pm 0,30$ ve Barratt dikkat dürtüsellik sonuçları $9,21 \pm 0,40$ iken, kontrol grubunda Barratt dürtüsellik total sonuç skorları $28,40 \pm 0,78$, Barratt plan yapamama skorları $10,31 \pm 0,38$, Barratt motor dürtüsellik skorları $9,31 \pm 0,30$ ve Barratt dikkat dürtüsellik sonuçları $8,83 \pm 0,40$ olarak saptanmıştır.

Tablo 12: Sanal gerçeklik uygulamasının dürtüsellik üzerine etkisi

	SGU			KONTROL			Grup Arası Etki η^2	F	p
	Ön Test (Ham)	Son Test (Ham)	Ancova Son	Ön Test (Ham)	Son Test (Ham)	Ancova Son			
Barratt									
Dürtüsellik	28,25	28,20	28,45	29,10	28,65	28,40	0,000	0,00	0,96
Total	(6,28)	(4,59)		(5,18)	(5,08)				
Sonuç									
Barrat Plan	9,60	9,90	9,83	9,40	10,25	10,31	0,021	0,79	0,37
Yapamama	(2,37)	(2,31)		(2,11)	(2,24)				
Barratt									
Motor	9,20	9,25	9,33	9,45	9,40	9,31	0,000	0,00	0,95
Dürtüsellik	(2,09)	(1,97)		(2,23)	(2,03)				
Barratt									
Dikkat	9,45	9,05	9,21	10,25	9,00	8,83	0,012	0,45	0,50
Dürtüsellik	(2,96)	(1,84)		(2,69)	(2,36)				

Notlar: Tabloda katılımcı alt gruplarının uygulama öncesi ve sonrası sonuçları incelenmiştir. Ham değerlerin yanında yer alan ANCOVA sonuçları, ön testlerin son test üzerindeki etkisi göz önüne alınarak uygulanmış son test düzeltilmiş verileridir.

Grup arası etki: (η^2): -parsiyel eta kare ANCOVA sonuçları ile hesaplanmış gruplar arası etki gücünü temsil eder.

4.8.4. Sanal gerçeklik uygulamasının dikkat üzerine etkisi

Uygulamaların ANCOVA (kovaryans analizi)'ya ilişkin tanımlayıcı istatistikleri araştırılan her alan için gruplara ayrılmış ve incelenmiştir. Tablo 13'de D2 dikkat testi yüzdelik skoru ve D2 total skor performans puanları sonuçları incelenmiş olup grupların uygulama öncesi ve sonrası tanımlayıcı ortalamaları ve ANCOVA analizi sonuçları,

uygulama etki güçleri (effect size) belirtilmiştir. Buna göre “D2 dikkat testi yüzdelik skor” ($F(1,38)=9,82$, $p<0,001$), “D2 dikkat testi performans puanı” ($F(1,38)=20,45$, $p<0,001$), alanlarında istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulunamamıştır. Gruplar arası etki gücü bütün alt gruplarda geniş olarak saptanmıştır.

Ön test sonuçları kovaryans olarak alınmak suretiyle eşitlenmesi ile hesaplanan, gruplar arasındaki farkı belirleyebilen düzeltilmiş son-test ortalama ANCOVA sonuçlarına göre (Ortalama ve standart hata olarak gösterilmiştir): SGU grubunda D2 total skor $559,23 \pm 10,79$ ve D2 dikkat testi yüzdelik skorları $99,77 \pm 2,72$ iken, kontrol grubunda D2 total skor $486,11 \pm 10,79$ ve D2 dikkat testi yüzdelik skoru $87,20 \pm 2,72$ olarak saptanmıştır.

Tablo 13: Sanal gerçeklik uygulamasının dürtüsellik üzerine etkisi

	SGU		Ancova Son	KONTROL			Grup Arası Etki η^2	F	P
	Ön Test (Ham)	Son Test (Ham)		Ön Test (Ham)	Son Test (Ham)	Ancova Son			
D2									
Dikkat Testi Total Skor	444,40 (67,44)	528,15 (61,81)	99,77	517,50 (74,56)	517,20 (86,45)	87,20	0,356	9,82	<0,001
D2 Yüzdelik Değerleri	78,98 (19,54)	95,81 (11,02)	559,23	92,69 (12,44)	91,17 (17,93)	464,24	0,456	20,45	<0,001

Notlar: Tabloda katılımcı alt gruplarının uygulama öncesi ve sonrası sonuçları incelenmiştir. Ham değerlerin yanında yer alan ANCOVA sonuçları, ön testlerin son test üzerindeki etkisi göz önüne alınarak uygulanmış son test düzeltilmiş verileridir.

Grup arası etki: (η^2): -parsiyel eta kare ANCOVA sonuçları ile hesaplanmış gruplar arası etki gücünü temsil eder.

4.8.5. Sanal gerçeklik uygulamasının sisteme yönelik değerlendirme üzerine etkisi

Uygulamaların ANCOVA (kovaryans analizi)'ya ilişkin tanımlayıcı istatistikleri araştırılan her alan için gruplara ayrılmış ve incelenmiştir. Tablo 14'te D2 dikkat testi yüzdelik skoru ve performans puanları sonuçları incelenmiş olup grupların uygulama öncesi ve sonrası tanımlayıcı ortalamaları ve ANCOVA analizi sonuçları, uygulama etki güçleri (effect size) belirtilmiştir. Buna göre Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği " (F(1,38)=0,95 , p=0,33), "alanlarında istatistiksel olarak anlamlı sonuç bulunamamıştır. Gruplar arası etki gücü bütün alt gruplarda geniş olarak saptanmıştır.

Ön test sonuçları kovaryans olarak alınmak suretiyle eşitlenmesi ile hesaplanan, gruplar arasındaki farkı belirleyebilen düzeltilmiş son-test ortalama ANCOVA sonuçlarına göre (Ortalama ve standart hata olarak gösterilmiştir): SGU grubunda sistem kullanılabilirlik ölçeği sonuçları 77,02±2,11 iken, kontrol grubunda bu sonuçların 74,09±2,11 olarak saptanmıştır.

Tablo 14: Sanal Gerçeklik Uygulamasının Sisteme Yönelik Değerlendirme Üzerine Etkisi

	SGU			KONTROL			Grup		
	Ön Test	Son Test	Ancova	Ön Test	Son Test	Ancova	Arası Etki	F	p
	(Ham)	(Ham)	Son	(Ham)	(Ham)	Son	n ²		
SKÖ	71,62 (10,10)	77,37 (11,07)	77,02	73,75 (10,59)	92,69 (12,44)	74,09	0,250	0,95	0,33

Notlar: Tabloda katılımcı alt gruplarının uygulama öncesi ve sonrası sonuçları incelenmiştir. Ham değerlerin yanında yer alan ANCOVA sonuçları, ön testlerin son test üzerindeki etkisi göz önüne alınarak uygulanmış son test düzeltilmiş verileridir.

Grup arası etki: (np²): -parsiyel eta kare ANCOVA sonuçları ile hesaplanmış gruplar arası etki gücünü temsil eder.
SKÖ: Sistem Kullanılabilirlik ölçeği

4.8.6. Sanal gerçeklik uygulamasının nörogörüntüleme sonuçlarının üzerine etkisi

Sanal gerçeklik uygulamasının nörogörüntüleme sonuçları üzerine etkisini incelemek amacıyla, grupların uygulama öncesi, sonrası nörogörüntüleme sonuçları bölgelerini ve frekans aralıklarını ifade eden seviyelerine göre tanımlayıcı ortalamaları ve sonrasında faktöriyel anova analizi sonuçları, uygulama etki güçleri (effect size) değerlendirilmiştir. Tanımlayıcı değişkenler Tablo 15’ te belirtilmiştir.

Tablo 15: Sanal gerçeklik uygulamasının nörogörüntüleme sonuçlarındaki tanımlayıcı değişkenler

Uygulama	Ön test- Son test	Bölge	Frekans Aralığı	X	SH	%95 Güven Aralığı	
						Alt sınır	Üst Sınır
SGU	ÖN TEST	Frontal (F3FzF4)	Alfa	0,77	0,18	0,39	1,16
			Beta	0,09	0,01	0,06	0,12
			Delta	2,70	0,51	1,66	3,74
			Teta	0,55	0,06	0,42	0,684
		Central (C3CzC4)	Alfa	1,77	0,40	0,95	2,591
			Beta	0,16	0,02	0,11	0,211
			Delta	3,25	0,54	2,14	4,355
			Teta	0,90	0,12	0,64	1,157
		Parietal (P3PzP4)	Alfa	2,53	0,63	1,24	3,830
			Beta	0,18	0,02	0,12	0,239
			Delta	3,39	0,55	2,28	4,509
			Teta	0,98	0,18	0,62	1,351
		Sol (F3C3P3)	Alfa	1,42	0,37	0,67	2,181
			Beta	0,12	0,01	0,09	0,166
			Delta	2,88	0,46	1,94	3,831
			Teta	0,67	0,09	0,48	0,870
		Midline (FzCzPz)	Alfa	1,89	0,44	0,99	2,788
			Beta	0,14	0,02	0,10	0,192
			Delta	3,31	0,52	2,24	4,383
			Teta	0,96	0,14	0,67	1,257
		Sağ (F4C4P4)	Alfa	1,77	0,37	1,01	2,522
			Beta	0,16	0,02	0,12	0,204
			Delta	3,15	0,54	2,04	4,257
			Teta	0,80	0,11	0,57	1,033
	SON TEST	Frontal (F3FzF4)	Alfa	0,46	0,08	0,29	0,63
			Beta	0,08	0,01	0,05	0,10
			Delta	1,83	0,48	0,86	2,80
			Teta	0,50	0,06	0,37	0,63
		Central (C3CzC4)	Alfa	1,20	0,24	0,70	1,69
			Beta	0,14	0,01	0,10	0,17
			Delta	2,64	0,60	1,43	3,86
			Teta	0,80	0,10	0,58	1,02
		Parietal (P3PzP4)	Alfa	2,11	0,67	0,75	3,47
			Beta	0,17	0,02	0,12	0,22
			Delta	2,83	0,58	1,66	4,01
			Teta	0,94	0,17	0,59	1,28
		Sol (F3C3P3)	Alfa	1,24	0,36	0,50	1,98
			Beta	0,11	0,01	0,08	0,15
			Delta	2,08	0,58	0,89	3,27
			Teta	0,59	0,10	0,38	0,80
		Midline (FzCzPz)	Alfa	1,30	0,31	0,66	1,94
			Beta	0,13	0,01	0,10	0,16
			Delta	2,61	0,59	1,40	3,83
			Teta	0,59	0,10	0,38	0,80
		Sağ (F4C4P4)	Alfa	1,23	0,29	0,64	1,82
			Beta	0,14	0,01	0,11	0,18
			Delta	0,82	0,24	0,33	1,31
			Teta	0,75	0,10	0,54	0,97

Tablo 15: Sanal gerçeklik uygulamasının nörogörüntüleme sonuçlarındaki tanımlayıcı değişkenler (devamı)

KONTROL	ÖN TEST		Alfa	0,53	0,18	0,15	0,91
			Beta	0,08	0,01	0,05	0,12
		Frontal (F3FzF4)	Delta	3,23	0,51	2,19	4,27
			Teta	0,55	0,06	0,42	0,68
			Alfa	1,31	0,40	0,49	2,12
			Beta	0,14	0,02	0,09	0,19
		Central (C3CzC4)	Delta	3,96	0,54	2,86	5,07
			Teta	0,79	0,12	0,54	1,05
			Alfa	2,68	0,63	1,39	3,98
			Beta	0,16	0,02	0,11	0,22
		Parietal (P3PzP4)	Delta	4,06	0,55	2,95	5,18
			Teta	0,83	0,18	0,46	1,19
			Alfa	1,50	0,37	0,75	2,26
			Beta	0,11	0,01	0,07	0,15
		Sol (F3C3P3)	Delta	3,31	0,46	2,37	4,25
			Teta	0,58	0,09	0,39	0,77
			Alfa	1,61	0,44	0,71	2,50
			Beta	0,14	0,02	0,10	0,18
		Midline (FzCzPz)	Delta	4,15	0,52	3,08	5,22
			Teta	0,87	0,14	0,57	1,16
KONTROL	SON TEST		Alfa	1,41	0,37	0,66	2,16
			Beta	0,14	0,02	0,10	0,18
		Sağ (F4C4P4)	Delta	3,80	0,54	2,69	4,91
			Teta	0,72	0,11	0,50	0,95
			Alfa	0,50	0,08	0,33	0,68
			Beta	0,07	0,01	0,05	0,09
		Frontal (F3FzF4)	Delta	3,68	0,48	2,71	4,66
			Teta	0,57	0,06	0,44	0,70
			Alfa	1,18	0,24	0,68	1,67
			Beta	0,12	0,01	0,09	0,16
		Central (C3CzC4)	Delta	4,37	0,60	3,15	5,59
			Teta	0,87	0,10	0,65	1,09
			Alfa	3,00	0,67	1,64	4,36
			Beta	0,14	0,02	0,09	0,20
		Parietal (P3PzP4)	Delta	4,03	0,58	2,86	5,21
			Teta	0,97	0,17	0,63	1,32
			Alfa	1,49	0,36	0,76	2,23
			Beta	0,10	0,01	0,07	0,13
		Sol (F3C3P3)	Delta	3,52	0,58	2,33	4,72
			Teta	0,67	0,10	0,46	0,87
			Alfa	1,55	0,31	0,91	2,18
			Beta	0,12	0,01	0,09	0,15
		Midline (FzCzPz)	Delta	4,45	0,59	3,24	5,67
			Teta	0,94	0,12	0,68	1,21
			Alfa	1,64	0,29	1,05	2,23
			Beta	0,12	0,01	0,09	0,15
		Sağ (F4C4P4)	Delta	1,27	0,24	0,78	1,76
			Teta	0,80	0,10	0,59	1,01

X: Ortalama

SH: Standart hata

Kontrol ve SGU grubu arası ön test ve son testlerin tamamı bağımsız örneklem t-testleri ile gösterilmiştir. T-testleri sonucunda kontrol grubu ve SGU grubu arası ön testler ve son testler arası anlamlı fark edilen Delta frekans bandında sağ, orta ve sol beyin bölgeleri ve Fz elektrodu teta/beta oranı parametrelerinde anlamlı sonuç tespit edilmiştir. Sonuçlar Tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 16: Bağımsız örneklem t-test ile kontrol ve SGU grubu ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması

Parametreler		Ön Test (N=20)		Son Test (N=20)	
		t	p	T	P
Frontal (F3FzF4)	Alfa	0,92	0,36	-0,36	0,71
	Beta	0,31	0,75	0,31	0,75
	Delta	-0,72	0,47	-2,73	0,01
	Teta	-0,04	0,96	-0,77	0,44
Central (C3CzC4)	Alfa	0,80	0,42	0,04	0,96
	Beta	0,65	0,51	0,63	0,53
	Delta	-0,93	0,35	-2,02	0,05
	Teta	0,60	0,54	-0,47	0,63
Parietal (P3PzP4)	Alfa	-0,16	0,86	-0,93	0,35
	Beta	0,28	0,77	0,77	0,44
	Delta	-0,86	0,39	-1,46	0,15
	Teta	0,62	0,53	-0,15	0,88
Sol (F3C3P3)	Alfa	-0,15	0,87	-0,49	0,62
	Beta	0,56	0,57	0,65	0,51
	Delta	-0,64	0,52	-1,73	0,09
	Teta	0,67	0,50	-0,54	0,58
Midline (FzCzPz)	Alfa	0,45	0,65	-0,54	0,58
	Beta	0,20	0,84	0,45	0,65
	Delta	-1,12	0,26	-2,16	0,03
	Teta	0,45	0,65	-0,29	0,77
Sağ (F4C4P4)	Alfa	0,67	0,50	-0,99	0,32
	Beta	0,64	0,52	0,94	0,35
	Delta	-0,84	0,40	-1,32	0,19
	Teta	0,48	0,63	-0,31	0,75
F3 Teta Beta Oranı		-0,91	0,36	-0,81	0,41
F4 Teta Beta Oranı		-0,39	0,69	-1,18	0,24
F7 Teta Beta Oranı		0,78	0,43	-0,80	0,42
F8 Teta Beta Oranı		0,20	0,84	-1,27	0,21
Fz Teta Beta Oranı		0,29	0,77	-1,35	0,18

Tablo 17: Ful faktöriyel 2×4×6 analizi sonuçları

Kaynaklar	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi (df)	Kareler Ortalaması	F	p	Etki Büyüklüğü (Partial Eta Squared)
Grup İçi						
frekans	2424,44	3	808,14	93,43	,001	0,88
alanlar	134,74	5	26,94	23,66	,001	0,77
prepost * alanlar	19,54	5	3,90	12,63	,001	0,65
frekans * alanlar	161,03	15	10,73	11,09	,001	0,86
prepost * frekans * alanlar	63,74	15	4,25	5,31	,001	0,74
prepost * frekans * alanlar * grup	7,97	15	0,53	2,38	0,028	0,57

Yapılan ful faktöriyel 2×4×6 analizinde, dört bağımsız değişkenin (prepost, frekans, alanlar, grup) performansına etkisi araştırılmıştır. Frekans 4 grup, alanlar 6 grup, prepost 2 grup (ön test ve son test) içermekte olup, grup içi ve gruplar arası tüm etkileşimler anlamlı bulunmuştur. Frekans için $F(3,11)=93,43$, $p<0,001$, $\eta^2=0,88$ ile geniş etki gücü. Alanlar için $F(5,19)=23,66$, $p<0,001$, $\eta^2=0,77$ orta düzeyde etki gücü; prepost ve alanlar etkileşimi için $F(5,19)=12,63$, $p<0,001$, $\eta^2=0,65$ orta düzeyde etki gücü; frekans ve alanlar etkileşimi için $F(15,57)=11,09$, $p<0,001$, $\eta^2=0,86$ geniş etki gücü, prepost, frekans ve alanlar etkileşimi için $F(15,57)=5,31$, $p<0,001$, $\eta^2=0,74$; orta düzeyde etki gücü ve prepost, frekans ve alanlar ve grup etkileşimi için $F(15,57)=2,38$, $p<0,028$, $\eta^2=0,57$; orta düzeyde etki gücü saptanmıştır. Bu sonuçlar, incelenen tüm bağımsız değişkenlerin ve bunların etkileşimlerinin performans üzerinde anlamlı olan etkilerini ifade etmektedir. Fulfaktöriyel 2×4×6 analizi sonuçları Tablo 17'de belirtilmiştir.

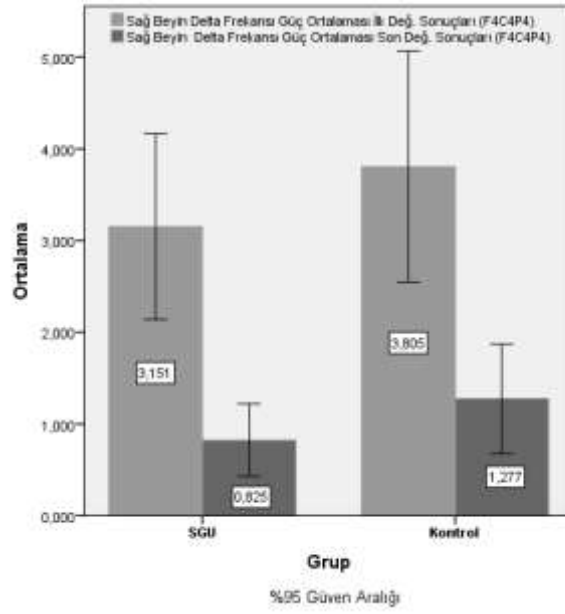
Yapılan eşleştirilmiş çoklu t-test sonucunda SGU grubunda öntest- son test arası delta frekansında sağ beyin bölgesinde anlamlı fark tespit edilmişken, kontrol grubunda delta frekansı sağ beyin bölgesinde; F7, F8 ve Fz Beta/Teta oranı değerlerinde anlamlı fark tespit edilmiştir. Eşleştirilmiş örneklem t-test sonuçları Tablo 18 ve 19’da belirtilmiştir.

Tablo 18: SGU grubu eşleştirilmiş örneklem t- test analizi sonuçları

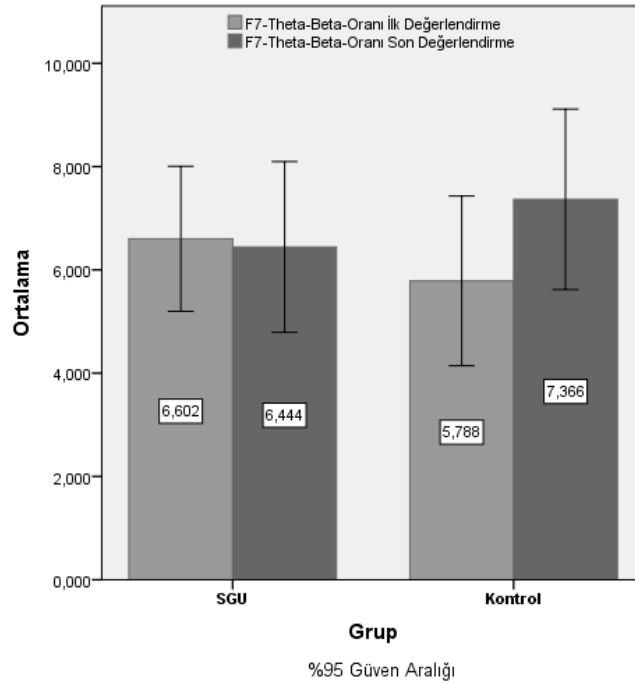
Parametreler		Ön Test X±SS (N=20)	Son Test X±SS (N=20)	t	p
Frontal (F3FzF4)	Alfa	0,78±1,12	0,46±0,38	1,45	0,16
	Beta	0,09 ± 0,08	0,08 ± 0,05	0,74	0,46
	Delta	2,71 ± 2,50	1,83 ± 0,78	1,45	0,16
	Teta	0,55 ± 0,29	0,50 ± 0,25	0,66	0,51
Central (C3CzC4)	Alfa	1,77±2,29	1,20±1,24	1,69	0,10
	Beta	0,17 ± 0,12	0,14 ± 0,09	1,03	0,31
	Delta	3,25 ± 1,75	2,65 ± 1,12	1,28	0,21
	Teta	0,90 ± 0,69	0,80 ± 0,50	0,96	0,34
Parietal (P3PzP4)	Alfa	2,54±2,76	2,11±2,08	0,85	0,40
	Beta	0,18 ± 0,12	0,18 ± 0,14	0,15	0,87
	Delta	3,39 ± 1,94	2,84 ± 1,24	1,22	0,23
	Teta	0,99 ± 1,02	0,94 ± 0,74	0,33	0,73
Sol (F3C3P3)	Alfa	1,43 ± 1,61	1,24 ± 1,19	0,70	0,48
	Beta	0,13 ± 0,09	0,12 ± 0,08	0,55	0,58
	Delta	2,89 ± 1,82	2,08 ± 1,03	1,75	0,09
	Teta	0,68 ± 0,54	0,59 ± 0,40	1,05	0,30
Midline (FzCzPz)	Alfa	1,89 ± 2,27	1,31 ± 1,18	1,48	0,15
	Beta	0,15 ± 0,11	0,13 ± 0,08	0,77	0,44
	Delta	3,32 ± 1,85	2,62 ± 1,28	1,61	0,12
	Teta	0,96 ± 0,81	0,90 ± 0,62	0,60	0,55
Sağ (F4C4P4)	Alfa	1,77 ± 2,04	1,24 ± 1,20	1,67	0,11
	Beta	0,16 ± 0,11	0,15 ± 0,09	0,68	0,50
	Delta	3,15 ± 2,16	0,82 ± 0,84	4,41	<0,001
	Teta	0,81 ± 0,61	0,76 ± 0,44	0,49	0,62
F3 Teta Beta Oranı		7,18 ± 4,53	6,90 ± 3,50	0,30	0,76
F4 Teta Beta Oranı		6,43 ± 2,39	6,52 ± 2,43	-0,26	0,79
F7 Teta Beta Oranı		6,60 ± 3,00	6,44 ± 3,53	0,23	0,81
F8 Teta Beta Oranı		6,88 ± 2,96	6,46 ± 3,76	0,56	0,57
Fz Teta Beta Oranı		8,07 ± 3,11	7,86 ± 2,95	0,42	0,67

Tablo 19: Kontrol grubu eşleştirilmiş örneklem t- test analizi sonuçları

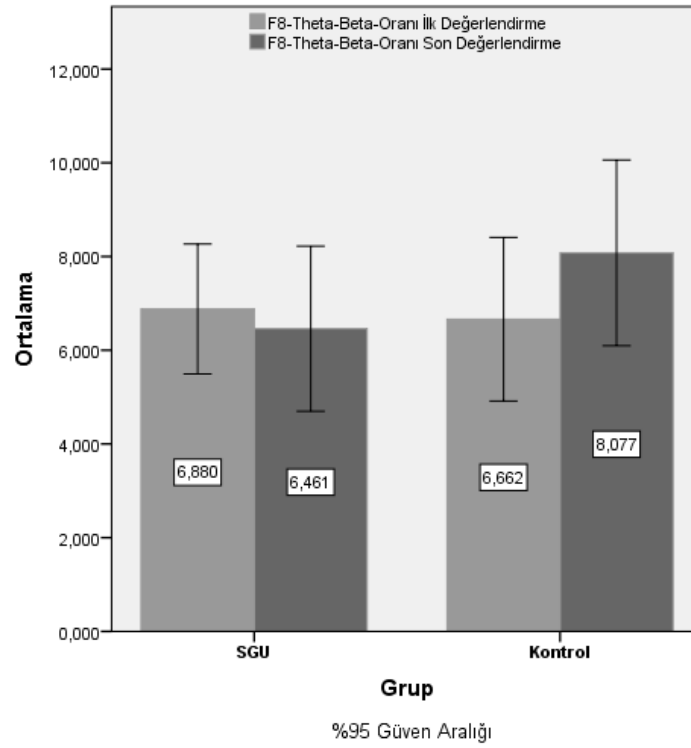
Parametreler		Ön Test X±SS (N=20)	Son Test X±SS (N=20)	t	p
Frontal (F3FzF4)	Alfa	0,53 ± 0,41	0,51 ± 0,39	0,37	0,71
	Beta	0,09 ± 0,06	0,08 ± 0,05	1,37	0,18
	Delta	3,24 ± 2,08	3,69 ± 2,94	-0,51	0,61
	Teta	0,56 ± 0,28	0,57 ± 0,32	-0,19	0,84
Central (C3CzC4)	Alfa	1,31 ± 1,13	1,18 ± 0,92	1266,00	0,22
	Beta	0,14 ± 0,07	0,13 ± 0,05	1,64	0,11
	Delta	3,97 ± 2,97	4,38 ± 3,64	-0,39	0,70
	Teta	0,80 ± 0,39	0,88 ± 0,46	-0,86	0,39
Parietal (P3PzP4)	Alfa	2,69 ± 2,95	3,00 ± 3,71	-0,71	0,48
	Beta	0,17 ± 0,14	0,15 ± 0,08	0,90	0,37
	Delta	4,07 ± 2,89	4,04 ± 3,45	0,03	0,97
	Teta	0,83 ± 0,50	0,98 ± 0,79	-1,28	0,21
Sol (F3C3P3)	Alfa	1,51 ± 1,72	1,50 ± 1,97	0,04	0,96
	Beta	0,11 ± 0,07	0,10 ± 0,05	0,90	0,37
	Delta	3,31 ± 2,31	3,53 ± 3,58	-0,23	0,81
	Teta	0,58 ± 0,28	0,67 ± 0,51	-0,98	0,33
Midline (FzCzPz)	Alfa	1,61 ± 1,63	1,55 ± 1,60	0,44	0,66
	Beta	0,14 ± 0,08	0,12 ± 0,06	1,72	0,10
	Delta	4,16 ± 2,78	4,46 ± 3,57	-0,28	0,78
	Teta	0,87 ± 0,42	0,95 ± 0,53	-0,71	0,48
Sağ (F4C4P4)	Alfa	1,41 ± 1,16	1,64 ± 1,39	-0,89	0,38
	Beta	0,14 ± 0,08	0,12 ± 0,05	1,26	0,22
	Delta	3,80 ± 2,69	1,28 ± 1,27	3,60	<0,001
	Teta	0,73 ± 0,37	0,80 ± 0,51	-0,79	0,43
F3 Teta Beta Oranı		8,46 ± 4,32	8,01 ± 4,96	0,46	0,64
F4 Teta Beta Oranı		6,82 ± 3,68	7,79 ± 4,11	-1,63	0,11
F7 Teta Beta Oranı		5,79 ± 3,51	7,37 ± 3,73	-2,18	0,04
F8 Teta Beta Oranı		6,66 ± 3,73	8,08 ± 4,23	-1,76	0,09
Fz Teta Beta Oranı		7,77 ± 3,30	9,42 ± 4,25	-1,86	0,07



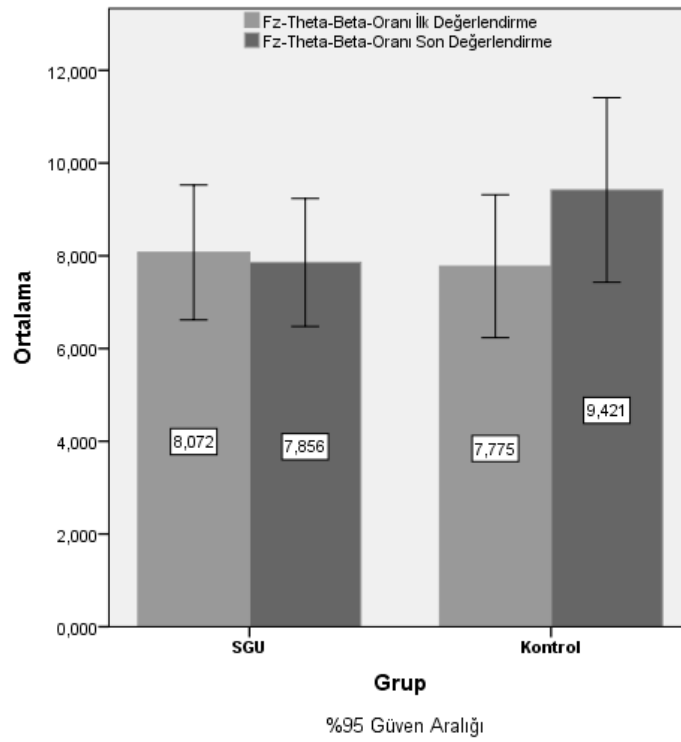
Şekil 9: SGU ve kontrol grubunun hesaplanmış sağ beyin bölgesi delta frekansı güç ortalaması değerleri



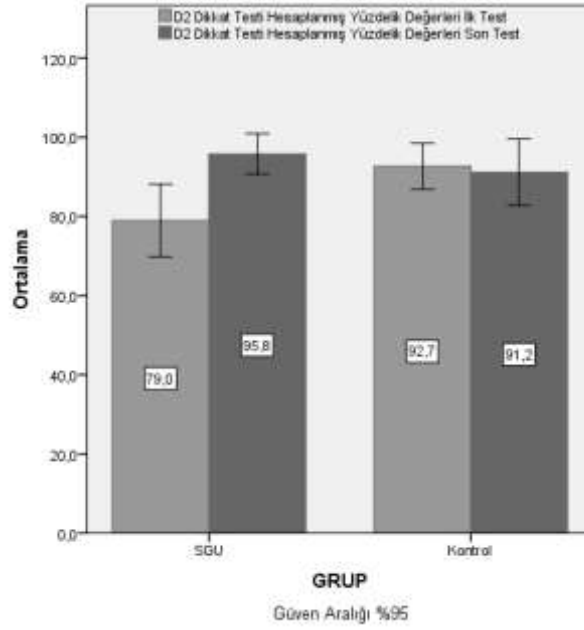
Şekil 10: SGU ve kontrol grubunun hesaplanmış F7 bölgesindeki Teta/Beta oranı değerleri



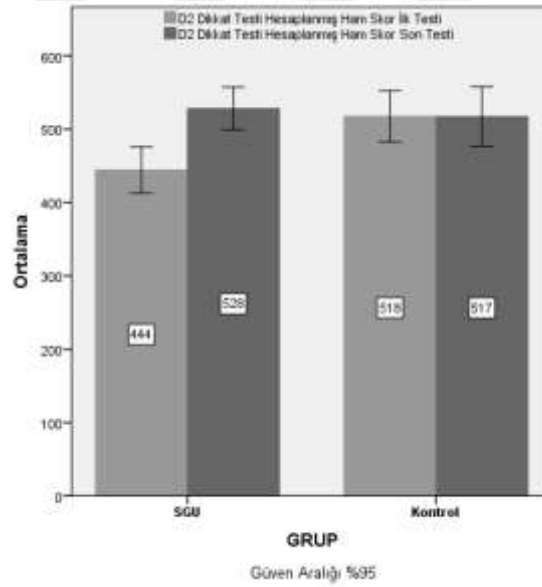
Şekil 11: SGU ve kontrol grubunun hesaplanmış F8 bölgesindeki Teta/Beta oranı değerleri



Şekil 12: SGU ve kontrol grubunun hesaplanmış Fz bölgesindeki Teta/Beta oranı değerleri



Şekil 13: SGU ve kontrol grubunun D2 yüzdelik değerlerinin karşılaştırılması



Şekil 14: SGU ve kontrol grubunun hesaplanmış D2 dikkat testi ham skorlarının karşılaştırılması

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, yarı deneysel bir yaklaşım kullanılarak geliştirilen bir Sanal Gerçeklik Uygulamasının (SGU), dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu (DEHB) ile ilişkili semptomlara olan etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Genç yetişkinler üzerinde gerçekleştirilen bu araştırmada, çeşitli psikometrik testler ve elektroensefalografi (EEG) analizleri kullanılarak SG'nin DEHB ile ilişkili semptomlarına etkisi değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada, bir Sanal Gerçeklik (SG) uygulamasının demografi, bilinçli farkındalık, depresyon, DEHB, dürtüsellik, dikkat ve EEG beyin dalgaları gibi çeşitli psikolojik ve nörofizyolojik parametreler üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bulgularımız, SG uygulaması (SGU) grubu ile kontrol grubu arasında yaş dışında demografik açıdan anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir.

Katılımcıların ilk değerlendirmeleri incelendiğinde çalışma katılımcılarının bilinçli farkındalık yöntemlerinin sağlığa iyi geldiğini ve kişiyi rahatlatılabileceğine dair olumlu yönde bir etkisi olduğuna yönelik bir düşüncesi olduğu tespit edilmiştir. Teknolojinin, oyunların ve sanal gerçekliğin kişilerin sağlığına ve özellikle fiziksel sağlığına da iyi geldiği katılımcıların ön görüşleri arasında bulunmaktadır. Aktif spor katılımı zayıf olan katılımcıların olumlu görüşlerine karşın bilinçli farkındalık yöntemlerini daha önce çok az kullandıkları tespit edilmiştir. Katılımcılar çoğunlukla SG teknolojisi ile gerçek dünyada uzaklaşabileceğini düşünürken önemli bir kısmı daha önce sanal gerçeklik cihazı kullanmamıştır.

Ana müdahale grubunda, Beck Depresyon Ölçeği puanlarında anlamlı bir düşüş gözlemlenmiş, bu da bilinçli farkındalık ve SG uygulamalarının depresif belirtileri hafifletmede potansiyel etkilere sahip olabileceğini işaret etmektedir. Ancak, ASRS ve Barratt Dürtüsellik Ölçeğinde her iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır, bu da söz konusu uygulamaların bu alanlarda beklenen etkiyi göstermediğini düşündürmektedir.

Barratt dürtüsellik ölçeği sonuçları incelendiğinde kontrol grubunda total sonuçta azalma görüşmüştür fakat aynı değişiklik SGU grubunda gerçekleşmemiştir. Plan yapamama konusundaki becerilerde belirgin bir farklılık gözlemlenmezken motor dürtüsellik ve dikkat dürtüsellliği konusunda da anlamlı değişimler tespit edilememiş olup

genel klinik değişim olumlu yönde fakat ilgili hipotezleri doğrulanmadığı olarak ifade edilebilir.

D2 Dikkat Testinde SGU grubunda belirgin bir artış gözlenmişken, kontrol grubunda sabit bir performans saptanmıştır. Gözlemlenen bu artıştan geliştirilen SG uygulamasının etkisine yönelik olumlu bir görüş oluşmaktadır.

Sistem kullanılabilirlik ölçeği incelendiğinde iki katılımcı grupta da geliştirilen SG uygulamasına yönelik olumlu geri bildirim elde edilmiştir. Analizler SKÖ sonuçlarında anlamlı bir fark tespit edilemese bile katılımcılarının önemli bir miktarının kullandıkları SG teknolojisini kullanılabilir ve erişilebilir olduğu kanısına ulaşmıştır. Elde edilen ortalama puanlar da SKÖ puan sisteminde çok iyi ve mükemmel arasında bir değere denk geldiğı sonucuna ulaşılmıştır.

EEG kayıtlarının analizi, tedavinin beyin dalgaları üzerindeki etkilerini daha detaylı bir şekilde ortaya koymuştur. Alfa ve beta dalgalarındaki değişimler incelendiğinde, özellikle beta dalgalarında belli bölgelerde anlamlı artışlar saptanmıştır. Delta ve teta dalgalarında ise, tedavinin özellikle belirli bölgelerdeki aktivite üzerinde daha belirgin etkileri olduğu gözlemlenmiştir. Bu bulgular, bilinçli farkındalık ve SG uygulamalarının bireylerin beyin dalgaları üzerinde farklı etkilere sahip olabileceğine ve bu etkilerin bireysel farklılıklara göre değişebileceğine işaret etmektedir.

Öte yandan, SGU grubunda delta dalgalarında sağ bölgede gözlemlenen artış, sanal gerçekliğin derin rahatlama ve bilinçaltı zihin durumları üzerinde etkili olabileceğine işaret eder. Bu bulgu, sanal gerçeklik uygulamalarının meditasyon ve stres azaltma teknikleriyle entegrasyonu konusunda yeni kapılar açabilir. Ancak, delta dalgalarındaki bu değişikliklerin psikolojik ve fizyolojik sağlık üzerindeki uzun vadeli etkileri henüz net değildir ve bu alanda daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Teta ve alfa dalgaları üzerinde SGU'nun nispeten sınırlı etkisi, sanal gerçeklik uygulamalarının bireylerin rahatlama ve hafif meditatif durumlarını desteklemede kontrol grubuna göre fark yaratmadığını göstermektedir. Bu, sanal gerçekliğin bireyler arasında farklı psikofizyolojik tepkiler oluşturabileceğı ve her bireyin sanal gerçeklik deneyiminden farklı derecelerde etkilenebileceğı anlamına gelir.

Sonuç olarak, bu çalışma SGU'nun DEHB semptomlarına sahip bireyler üzerinde psikolojik ve nörofizyolojik düzeyde olumlu etkileri olabileceğini göstermektedir.

Ancak, bu bulguların genel sağlık ve tedavi uygulamalarına entegrasyonu için daha kapsamlı araştırmalara ve klinik deneylere ihtiyaç vardır. Bu araştırma, DEHB'nin yenilikçi ve etkili tedavi yöntemlerinin geliştirilmesine yönelik önemli bir adım olarak değerlendirilebilir.

Mohammed ve arkadaşları (2021) tarafından gerçekleştirilen alışma, SG ve EEG teknolojilerinin DEHB tedavisinde dikkat süreçlerini geliştirmede nasıl kullanılabileceğini araştırmıştır. Bu alışma, SG ortamlarının ve EEG lmlerinin, dikkat eksikliği semptomlarının yönetiminde önemli bir rol oynayabileceğini göstermiştir (Al-shammari ark., 2022; Mohamed ark., 2021). Bu alışmada D2 dikkat testinde özellikle SGU grubunda artan hesaplanmış doğru puan oranına paralel olarak örnek gösterilebilecek Romero ve arkadaşlarının (2021) yaptığı çalışmada da gerçekleştirilen sanal gerçeklik uygulamalarının sonunda sürdürülebilir dikkat becerilerinde anlamlı bir gelişme gözlemlenmiştir (Romero-Ayuso ark., 2021). Bu bulguları destekler nitelikte Adabla ve arkadaşlarının yaptığı araştırmada dikkat becerilerinde, kısa dönem hafızada özellikle tanıya sahip DEHB'li genç bireylerde anlamlı gelişmeye yönelik sonuçlara ulaşılmıştır (Adabla ark., 2021). Bu konudaki temel fark bu çalışmada tanılı bir grup değil, çalışmanın tanıya sahip olmayan genç bireylerin semptomları üzerinden sürdürülmesidir. Sanal gerçeklik sistemimizin kurulmasında ve bilişsel aktivitelerin planlanmasında temel alınan Stroop direktifleri bu çalışmada olduğu gibi dikkate yönelik becerileri destekleyen nitelikte kullanılabilir olduğu Parsons ve Courtney (2013) tarafından da ele alınmıştır. Bu sonuçlarla da geliştirilen bilişsel aktivitelerin temelinde yer alan Stroop testi direktiflerinin etkili olduğu düşünülmektedir (Parsons ark., 2013).

Voinescu ve arkadaşları (2021) sanal gerçeklik ortamlarının bireylerin görsel dikkatini artırabileceğini ortaya koymuştur, bu durum bu çalışmanın bulgularıyla paralellik göstermektedir ve sanal gerçeklik ortamlarının dikkat üzerindeki etkileşimlerinin modaliteye bağlı olarak değişkenlik gösterebileceğini düşündürmektedir (Voinescu ark., 2021). Ayrıca, Eom ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, SG ortamındaki sosyal ipuçlarının DEHB tanılı bireylerin dikkat performansını olumlu yönde etkileyebileceği belirlenmiştir, bu da sanal gerçeklik teknolojisinin farklı demografik gruplar üzerindeki etkilerinin incelenmesinin önemini vurgulamaktadır. Li ve arkadaşları (2020) tarafından yürütülen araştırmada, başa takılan SG cihazlarının dikkat kaynaklarının tahsisinde geleneksel 2D ekranlara kıyasla daha etkili olduğu bulunmuştur (Li ark., 2020). Bu sonuç, bu çalışmadaki anlamlı iyileştirmelerin, SG teknolojisinin

özellikleri ve sunum biçimlerinin özgül etkilerinden kaynaklanabileceğini düşündürmektedir. Özellikle genç popülasyonun günlük yaşamındaki performansına yönelik detaylı değerlendirmeler yapmak SG uygulaması sonucu gerçekleşen değişimin değerlendirilmesinde önemli olduğu düşünülmektedir.

Hong ve arkadaşları (2021), SG ortamındaki dikkat dağıtıcıların DEHB tanılı bireylerin dikkat ve hiperaktivite üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceğini ortaya koymuş, bu durum sanal gerçeklik ortamlarının tasarımının ve dikkat dağıtıcıların kontrolünün, dikkat performansı üzerindeki etkilerde belirleyici olabileceğini göstermiştir(Hong ark., 2021). Bu çalışmada tasarlanan SG uygulaması bir egzersiz ve aktivite ortamından oluştuğu için dikkat testine yönelik bir SG ortamı tasarlanmamıştır. Testler fiziksel ortamda gerçekleşirken tüm uygulamalar SG ortamında gerçekleştirilmiştir.

Negut ve arkadaşları (2017) tarafından yapılan bir diğer çalışma, SG tabanlı dikkat testlerinin, geleneksel testlere kıyasla çocuklardaki dikkat performansını daha etkili bir şekilde değerlendirebileceğini göstermiştir. Bu sonuç, çalışmadaki anlamlı bulguların, SG tabanlı dikkat testlerinin geleneksel yöntemlere kıyasla dikkat ölçümünde daha hassas ve etkili olabileceğini desteklemektedir. Özellikle, sanal gerçeklik ortamlarının tasarımı, sunulan uyarıların türü ve dikkat dağıtıcıların kontrolü gibi faktörler, SG tabanlı dikkat eğitimi ve değerlendirme uygulamalarının etkinliğinde kritik rol oynamaktadır (Negut ark., 2017).

Bu çalışmada hipotezi doğrulanan sağ beyin delta dalgaları üzerindeki olumlu etki literatürde farklı terapi metotları ile de sağlanan olumlu karşılanan bir etkidir. Bu etki nörofeedback terapilerinde dikkati artırma ve uyarılma seviyesini iyileştirme amacıyla beyin dalgalarının bilinçli kontrolünü öğrettiği belirtilmiştir. Bu tedavi, özellikle teta/düşük beta ve teta/alfa oranlarında önemli azalmalar sağlayarak, dikkati artırma ve uyarılma seviyelerindeki iyileşmelerle ilişkilendirilmiştir (Hillard ark., 2013). Snyder ve Hall (2006) tarafından yapılan bir meta-analiz çalışması, teta/beta oranının DEHB'li bireylerle kontrol grubu arasında yaygın olarak gözlemlenen bir özellik olduğunu ve bu oranın tedavi sonuçlarını tahmin etmede potansiyel bir yarar sağladığını vurgulamıştır (Snyder & Hall, 2006). Bu çalışmada F7, F8 ve Fz teta beta oranlarındaki artış farklı

metotlarla yapılsa da etkinin olumlu yönlerde yorumlandığı çalışmalar ile desteklenmiştir. Sarı Gökten ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada metilfenidat tedavisine yanıtın, başlangıçtaki QEEG özellikleriyle ilişkili olduğunu bulunmuştur. Özellikle, F8'deki artmış delta/beta güç oranı ve F8, F3, Fz, F4, C3, Cz, P3, ve T5'teki artmış teta/beta güç oranları, hiperaktivite semptomlarındaki iyileşme ile negatif korelasyon göstermiştir. Bu sonuçlar, yavaş ve hızlı osilasyonların DEHB tedavi yanıtında öngörü değerine sahip olabileceğini göstermektedir (Sari Gokten ark., 2019). Çalışmamızdaki Fz ve F8 elektrotlarındaki teta/beta oranındaki azalış hiperaktiviteye yönelik semptomları olumlu yönde etkileyebilme potansiyelini düşündürmektedir.

Bu çalışmada hipotezi doğrulanmayan sonuçlar özellikle öğrenmeye yönelik problemlerde dürtüsellikle ilgili olumlu değişimler gözlemlenmiştir (Schena ark., 2023). Çalışmalar arasındaki farklılık gösteren sonuçlar, SG'nin ruh sağlığı bozuklukları üzerindeki etkilerinin karmaşıklığını vurgulamakta ve bireysel farklılıkların ve müdahale tasarımlarının terapötik sonuçlarda önemli roller oynayabileceğini öne sürmektedir. Schena ve arkadaşlarının (2023) elde ettiği bu çalışma sonuçlarındaki temel farkın çalışmanın özellikle tanıya sahip DEHB'li bireyler ile gerçekleştirilmesi olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada gerçekleştirilen analiz sonuçlarında gruplar arasında dürtüsellik ve dikkat özellikleri açısından anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur. Ou ve Tabrizi (2020) tarafından yapılan araştırmalarla bu özelliklere yönelik anlamlı farklar tespit edilmiştir (Ou ark., 2020; Tabrizi ark., 2020). Dikkat ve dürtü kontrolü gerektiren görevlerde kullanıcıları etkileşime geçirebilen SG'nin bu alanlarda ölçülebilir iyileştirmeler sağlamak için özel doğa ve tasarımının kritik olduğunu öne sürmektedir. Ryu yaptığı araştırmada dürtü ve öfke kontrol sorunları ve alkol bağımlılığı olan hastalar ve şiddet suçluları için "öfke yönetimi sanal gerçeklik bilişsel davranış terapisi (AM-VR-CBT)" ve motivasyonel görüşme (MI) müdahale programının etkilerini değerlendirmiştir. Araştırma, AM-VR-CBT + MI program müdahalesinin alkol bağımlılığı, dürtü/öfke kontrolü ve agresif davranışları olan şiddet suçluları arasında olumlu nöro-psiko-fizyolojik değişikliklere yol açtığını göstermiştir (Ryu, 2022) bu çalışmadaki örneklem grubunun tanı grubunda olmaması etki analizini gerçekleştirmek adına bir kısıtlılık

oluşturmaktadır. Ek olarak dürtüsellik oluşturmayan bir semptomatolojik tablodaki örneklem grubumuzda etkisi daha zor tespit edilen bir hipotezin doğrulanmadığı fark ortaya çıktığı durumunu düşündürmektedir.

Gardini ve ark. (2022), SG tabanlı müdahalelerin duygu düzenleme ve dürtüsellik gibi transdiagnostik faktörleri iyileştirme konusunda etkili olduğunu, zamanla sürdürülen sonuçlarla ve geleneksel müdahalelerle (örneğin, bilişsel-davranışsal terapi) benzer sonuçlarla bulmuştur (Gardini ark., 2022). Bu bulgu, SG müdahalelerinin önemli ölçüde dürtüsellik kontrolü üzerinde etkili olabileceğini ve SG'nin klinik psikolojide belirli bozuklukların ötesinde daha geniş bir uygulanabilirliğe sahip olabileceğini bu çalışmada da ortaya koyulabilir bir çıktıdır. Hudak ve arkadaşları (2017) tarafından yapılan çalışma, SG tabanlı nörofeedback müdahalesinin, yetişkinlerde dürtüsel davranışı önemli ölçüde azalttığını, frontal lob işlevselliğini güçlendirerek göstermiştir (Hudak ark., 2017). Bu, SG'nin dürtüsellikle ilişkili nöral ağları hedefleyebileceğini ve dürtüsellik yönetiminde yeni bir yaklaşım sunabileceğini desteklediği çıkarımını sunabilir. İşlevsellik değerlendirmelerinin hedeflenen bir beyin bölgesine yönelik olmasının değerlendirilen dürtüsellığe yönelik parametrelerde hedef odaklı bir performans değerlendirilmesi yapılabileceğini düşündürmektedir.

Romero-Ayuso ve arkadaşları (2021) ADHD olan çocuklarda VR tabanlı müdahaleler kullanılarak sınırlı dürtüsellik yanıtlarında iyileşmeler bulmuştur, bu da bu popülasyon için daha hedeflenmiş veya yoğun VR programlarına ihtiyaç olduğunu öne sürer (Romero-Ayuso ark., 2021). Bu, önemli dürtüsellik azalması bulgularımızla çelişir ve VR müdahale sonuçlarının hedef popülasyona ve ele alınan dürtüsellik türüne bağlı olarak değişkenlik gösterebileceğini gösterir.

Bu çalışmada elde edilen depresyona yönelik hipotezi doğrulanmayan sonuçlar farklı hastalık gruplarında SG sistemleri ile gerçekleştirilen çalışmalarda da depresyon semptomları üzerine beklenen etkiyi gösteremeyebileceği sonucu ile desteklenmektedir. Bu gözlem Schena ve arkadaşları (2023) tarafından yapılan çalışmalarla uyumlu olup, SG müdahalelerinin bu durumlar üzerinde karmaşık bir etkiye sahip olduğunu öne sürmektedir (Schena ark., 2023). Aynı zamanda katılımcı grubun depresyon semptomlarının ağırlığı da beklenen değişimi anlamlı olarak karşılamayan sonuçlar ortaya çıkarmaktadır (García-Bravo ark., 2020). Bu konuda geliştirilen uygulamanın ana odağının depresyon semptomları olmaması bu sonucu ortaya çıkarmada daha olası bir

koşul sağladığı düşünülmektedir. Nicastro ve arkadaşları (2020) tarafından yürütülen çalışma, Fransızca konuşulan bir DEHB biriminde yetişkinler için özel olarak uygulanan bilinçli farkındalık eğitiminin DEHB semptomlarında, depresyon ve anksiyete belirtilerinde anlamlı bir azalma sağladığını bulmuştur. Bu çalışma, bilinçli farkındalık eğitiminin DEHB'li yetişkinlerde umut verici etkilere sahip olduğunu göstermektedir (Nicastro ark., 2020).

Çalışmanızın Beck Depresyon Envanteri sonuçlarının istatistiksel olarak anlamlı olmamasına rağmen genel bir azalma göstermesi, SG müdahalelerinin depresyon semptomlarını hafifletmede potansiyel bir etkiye sahip olabileceğini ancak bu etkinin mevcut örneklem ve çalışma tasarımıyla tam olarak kanıtlanamadığını göstermektedir. Örneğin, Plencler ve arkadaşları (2022) tarafından yapılan bir pilot çalışma, sanal gerçeklik destekli bilinçli farkındalık eğitiminin psikotik belirtiler, ruh hali ve bilişsel işlevler üzerindeki etkilerini incelemiştir ve önemli semptom azalmaları gözlemlenmiş olmasına rağmen, Beck Depresyon Envanterindeki değişiklikler anlamlı bulunmamıştır (Plencler ark., 2022). Montesano ve ark. (2021), genç yetişkinlerde hafif ila orta derecede depresyonun psikolojik tedavisini geliştirmeyi amaçlayan bir çalışmada, SG destekli kişisel yapı terapisinin (PCT-VR) etkinliğini test etmiştir. Bu çalışma, SG'nin terapi sürecine genç yetişkinlerin katılımını artırabileceğini öne sürmektedir (Montesano ark., 2021).

Bilinçli farkındalık çalışmalarının bu çalışmada hipotezi doğrulanmayan sonuçlar incelendiğinde benzer veya ilişkili semptomları yansıtan çalışmalarda Hepark ve arkadaşları tarafından yapılan çalışma, DEHB tanısı almış yetişkinlerde bilinçli farkındalık bazlı bilişsel terapisinin (MBCT) DEHB semptomları üzerinde anlamlı bir azalmaya yol açtığını göstermiştir. Bu çalışma, MBCT'nin DEHB semptomlarını ve yürütücü işlevselliği iyileştirmede etkili olduğunu ve bilinçli farkındalık becerilerinde artış sağladığını sonucuna ulaşmıştır (Hepark ark., 2019). Cassone (2015) tarafından yapılan bir başka çalışma, bilinçli farkındalık eğitiminin DEHB ile ilişkili dikkat süreçlerini güçlendirme potansiyeline sahip olduğunu ve bilinçli farkındalık eğitiminin DEHB tedavisine ek olarak kullanılmasının önerildiğini belirtmiştir. Bu çalışma, bilinçli farkındalık eğitiminin DEHB'li bireyler ve aileleri için yararlı bir psikososyal tedavi seçeneği olabileceğini öne sürmüştür (Cassone, 2015). Montesano ve arkadaşları, genç yetişkinlerde hafif ila orta derecede depresyonun tedavisinde SG destekli kişisel yapı terapisti (PCT-VR) ve geleneksel bilişsel davranışsal terapi (CBT) arasındaki etkinliği

karşılaştırmıştır. Bu çalışma, SG'nin genç yetişkinlerde terapiye katılımı artırabileceğini ve depresyon semptomlarını azaltabileceğini öne sürmektedir(Montesano ark., 2021). Chandrasiri ve arkadaşları, SG ortamında bilinçli farkındalık eğitiminin, geleneksel bilinçli farkındalık uygulamalarına kıyasla daha fazla merak ve merkezden uzaklaşma (decentering) sağlayıp sağlamadığını araştırmıştır. SG'nin bilinçli farkındalık becerilerini artırmada potansiyel bir araç olduğunu göstermiştir. Çalışmanız, SG'nin genç yetişkinlerdeki depresyon ve anksiyete üzerinde benzer olumlu etkiler sağlayabileceğini düşündürebilir (Chandrasiri ark., 2020). Çalışmanızdaki SG müdahalesi, genç yetişkinlerdeki depresyon semptomlarını azaltmada benzer bir potansiyel gösterse de anlamlı sonuç göstermemiştir. Çalışmamızdaki sonucun farklılığının geliştirilen SG uygulamasının depresyon semptomları temelinde geliştirilmemiş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sistem kullanılabilirlik ölçeği bu çalışmada gruplar arası anlamlı fark yansıtmamıştır. Bu anlamlı farkın karşısında grupların genel olarak çalışmada kullanılan SG sistemini etkili ve kullanılabilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sanal gerçeklik sistemlerinin kullanıldığı ve DEHB'li bireylerde yapılan benzer çalışmalarda kullanılabilirliğe yönelik pozitif sonuçlar elde edilmiştir. Marco Valdez Balderas ve arkadaşlarının (2019) yaptığı çalışmada, DEHB tanısı almış bireylerin kullanımı için tasarlanan oturarak yapılan SG lokomotif sisteminin kullanılabilirliği incelenmiştir. Bu ön kullanılabilirlik çalışması, tüketici düzeyindeki cihazlar kullanılarak gerçekleştirilen SG lokomotifinin kullanıcı dostu, sürükleyici, sezgisel ve etkili olduğunu göstermiştir. Bu bulgular, DEHB'li bireylerin tedavi ve rehabilitasyonunda SG teknolojilerinin potansiyel kullanımını desteklemektedir (Balderas ark., 2019).

Yeh ve arkadaşlarının yürüttüğü bir başka çalışma, DEHB tanısı almış çocuklar için geliştirilen ve zihinsel dikkat görevlerini içeren daldırıcı bir SG sınıfının etkinliğini test etmiştir. Çalışma, SG görev performansı ve nöro-davranışsal ölçümlerin, geleneksel davranışsal derecelendirme ölçekleriyle karşılaştırıldığında DEHB ve DEHB olmayan çocuklar arasında ayırt edici özellikler sağladığını bulmuştur. Makine öğrenimi modelleri kullanılarak elde edilen sınıflandırma doğruluğu, bu tür sistemlerin DEHB değerlendirmesinde önemli bir yardımcı olabileceğini göstermektedir (Yeh ark., 2020).

Örneğin, Cox ve arkadaşlarının (2017) yürüttüğü bir çalışma, DEHB tanılı genç sürücüler üzerinde SG tabanlı sürüş simülasyon eğitiminin (VRDST) etkilerini

incelemiştir. Bu çalışma, VRDST'nin DEHB'li bireylerin sürüş performansını ve sürüşe özgü yürütücü işlevleri anlamlı bir şekilde iyileştirdiğini bulmuştur. Ancak, ASRS gibi öz raporlama araçlarıyla ölçülen semptom düzeylerinde hipotezin doğrulanmadığı sonuçlar elde edilmiştir. Bu durum, SG müdahalelerinin bazı yönlerinin öz raporlama araçlarıyla yeterince yakalanamayabileceğini göstermektedir (Cox ark., 2017). Wiguna ve arkadaşlarının (2020) yaptığı bir başka çalışma, DEHB tanılı çocuklar için geliştirilen SG tabanlı bir oyunun etkilerini incelemiştir. Oyun, çocukların dikkat süreçlerini ve yürütücü işlevleri iyileştirmeyi amaçlamıştır. Ancak, çalışma sonuçları ASRS ölçekleriyle ölçülen semptomlarda anlamlı bir değişiklik göstermemiştir. Bu, SG tabanlı müdahalelerin kısa süreli kullanımının DEHB semptomlarının öz raporlamasında hemen bir azalmaya yol açmayabileceğini düşündürmektedir (Wiguna ark., 2020).

Bu bulgular, SG müdahalelerinin DEHB'li bireylerin sürüş becerileri ve yürütücü işlevleri üzerindeki potansiyel olumlu etkilerini göstermektedir. Ancak, bu müdahalelerin semptom şiddeti üzerindeki etkilerini ölçmede kullanılan öz raporlama araçlarının sınırlılıklarını da ortaya koymaktadır. Bu nedenle, SG müdahalelerinin etkinliğinin daha kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi için öz raporlama ölçeklerinin yanı sıra davranışsal ve nöropsikolojik ölçümler gibi ek değerlendirme araçlarının kullanılması önemlidir.

Sanal gerçeklik (SG) teknolojileri, kullanıcıları gerçekçi ve etkileşimli sanal ortamlara daldırarak, gerçek dünya deneyimlerini taklit edebilir veya tamamen yeni deneyimler yaratabilir. Bu özellikleri sayesinde, SG'nin kullanıcıların fizyolojik stres belirtilerini azaltma potansiyeline sahip olduğu gözlemlenmiştir. Örneğin, SG ile simüle edilmiş doğal ortamlar, gerçek doğa yürüyüşleri ile benzer rahatlama ve stres azaltma etkileri göstermiştir (Yu ark., 2018).

Duyusal dalış, kullanıcıların SG ortamına duyusal olarak tamamen katılmasını ve gerçekçi deneyimler yaşamasını sağlar. Bu durum, beyin aktivitesinde belirgin değişikliklere yol açabilir ve çeşitli terapötik etkilere katkıda bulunabilir. Slater ve Wilbur (1997) tarafından yapılan bir çalışma, duyusal dalış kullanıcıların SG ortamındaki deneyimlerinin gerçeklik derecesini artırabileceğini ve bu durumun psikolojik tepkilere doğrudan etki edebileceğini öne sürmüştür (Slater & Wilbur, 1997). Bu etkileşim, SG'nin eğitim, terapi ve eğlence gibi çeşitli alanlardaki potansiyel uygulamalarını destekler niteliktedir.

Varlık hissi, kullanıcıların SG ortamını gerçek bir ortam olarak algılaması ve buna göre tepki vermesi durumudur. Bu fenomen, SG'nin terapötik etkilerinin temelini oluşturabilir. Riva ve arkadaşları (2007) tarafından yapılan bir çalışma, varlık hissinin kullanıcıların SG ortamındaki deneyimlerini daha etkili hale getirebileceğini ve bu durumun anksiyete ve stres gibi psikolojik durumlar üzerinde olumlu etkiler yaratabileceğini göstermiştir (G. Riva ark., 2007). Varlık hissi, SG'nin psikoterapötik uygulamalarda kullanımının temelini oluşturur ve kullanıcıların terapi sürecine daha aktif olarak katılmasını sağlayabilir.

SG'nin etkilerini anlamak için nörofizyolojik ölçümler de kullanılabilir. Bu ölçümler, SG ortamına maruz kalmanın beyin aktivitesi üzerindeki etkilerini doğrudan gözlemlememizi sağlar. Örneğin, Kober ve arkadaşları (2012) tarafından yapılan bir çalışma, SG'nin kullanıcıların beyin aktivitesini değiştirerek öğrenme ve hafıza süreçlerini etkileyebileceğini ortaya koymuştur. Bu tür bulgular, SG'nin eğitim ve öğrenme alanlarında nasıl etkili bir araç olabileceğine dair önemli ipuçları sunar (Kober ark., 2012).

Chirico ve arkadaşları (2016) tarafından yapılan bir çalışma, SG'nin kanser hastaları üzerindeki psikolojik ve fizyolojik fonksiyonlar üzerinde iyileştirici etkilere sahip olabileceğini belirtmiştir. Bu çalışma, SG ortamlarının, özellikle doğal ayarların, kullanıcıların duygusal iyilik hali üzerinde olumlu etkilere sahip olabileceğini göstermiştir, bu da stres ve anksiyeteyi azaltma potansiyeline işaret etmektedir (Chirico ark., 2016). Min, Moon, Cho ve Kim (2020) tarafından yapılan bir başka çalışma, farklı SG içerik türlerinin kullanıcıların fizyolojik ve psikolojik tepkileri üzerindeki etkilerini karşılaştırmıştır. Bulgular, "sakinleştirici" içerik türünün kullanıcıların kalp atış hızını ve kan basıncını düşürmede etkili olduğunu göstermiştir. Bu, SG'nin bireylerin zihinsel durumlarını düzenlemede ve anksiyete seviyelerini azaltmada kullanılabileceğini öne sürmektedir (Min ark., 2020).

Sanal Gerçeklik, anksiyete bozuklukları ve fobilerin tedavisinde kullanılan etkili bir araçtır. Özellikle maruz bırakma terapisi, kullanıcıları kontrollü ve güvenli bir sanal ortamda tetikleyici uyaranlara maruz bırakarak tedavi etmekte kullanılır. Örneğin, Botella ve arkadaşları (2017) tarafından yapılan bir çalışmada, SG'nin uçuş fobisi olan bireylerde anksiyete düzeylerini azaltmada etkili olduğu bulunmuştur. Bu tür terapiler, kullanıcıların

korkularını yönetme becerilerini geliştirmelerine ve anksiyete seviyelerini azaltmalarına yardımcı olabilir(Botella ark., 2017)

SG, duygusal düzenleme ve sosyal becerilerin geliştirilmesi için de potansiyel sunar. Kullanıcılar, SG ortamlarında çeşitli sosyal senaryoları güvenli bir şekilde keşfedebilir ve duygusal tepkilerini deneyimleyebilirler. Örneğin, Riva ve arkadaşları tarafından yapılan bir alışma, SG'nin sosyal anksiyete bozukluğu olan bireylerin tedavisinde kullanılabileceğini ve sosyal becerilerini geliştirebileceğini göstermiştir. Bu, SG'nin sosyal beceri eğitimi ve duygusal düzenleme stratejilerinde potansiyel bir araç olarak kullanılmasının nedenlerinden biridir (D. Riva ark., 2016)

SG'nin motor fonksiyonları üzerindeki etkisi, kullanıcıların fiziksel hareketlerini simüle edilmiş bir ortamda tekrar etmelerine olanak tanıyarak, gerçek dünya becerilerinin yeniden kazanılmasına yardımcı olabilir. Örneğin, Adamovich ve arkadaşları (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, inme sonrası hastaların üst ekstremitelerinin fonksiyonlarını geliştirmek için SG tabanlı bir rehabilitasyon programının etkili olduğu bulunmuştur. Bu tür programlar, beyindeki plastisiteyi teşvik ederek, hasar görmüş bölgelerin yeniden organize olmasına ve fonksiyonel iyileşmeye katkıda bulunabilir(Adamovich ark., 2009).

Nöroplastisite, beyin hasarı sonrası iyileşme sürecinde kritik bir rol oynar. SG, kullanıcıların beyinlerindeki plastik değişiklikleri teşvik ederek, kaybedilen becerilerin yeniden kazanılmasına yardımcı olabilir. Celnik ve arkadaşları (2009) tarafından yapılan bir alışma, SG'nin motor öğrenmeyi iyileştirebileceğini ve beyindeki plastisite süreçlerini destekleyebileceğini göstermiştir (Galea ark., 2009). Bu, SG'nin nörolojik rehabilitasyon programlarında potansiyel bir araç olarak kullanılmasının nedenlerinden biridir (Galea ark., 2009).

Yapılan çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde, teknoloji destekli öğrenme uygulamalarının, öğrenilen becerilerin gerçek dünya senaryolarına transferini kolaylaştırdığı görölmektedir. Bu süreçte, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik gibi immersif teknolojilerin kullanımı, öğrenilen beceri ile daha gerçekçi bir bağ kurmasını sağlayarak öğrenme deneyimini zenginleştirir. Mindfulness (bilinçli farkındalık) uygulamaları ve oyun tabanlı öğrenme yaklaşımlarının entegrasyonu, öğrenme sürecinin daha da geliştirilmesine katkıda bulunabilir. Oyun tabanlı öğrenme yaklaşımları motivasyonu artırır, öğrenmeyi eğlenceli ve etkileşimli hale getirir ve karmaşık

problemleri çözüme yeteneğini geliştirir. Bu bağlamda, bilinçli farkındalık tekniklerinin ve oyun tabanlı öğrenme stratejilerinin teknoloji destekli öğrenme ortamlarına entegre edilmesi, öğrencilerin hem bilişsel hem de dikkat becerilerini geliştirebilir. Bu tür bir bütünsel yaklaşım, öğrencilerin öğrenme süreçlerine daha aktif katılımlarını teşvik eder, hedeflenen bilişsel beceriyi geliştirmeyi destekler ve öğrenilen bilgilerin gerçek dünya bağlamlarına uygulanmasını kolaylaştırır.

Depresyon, dürtüsellik, dikkat, dikkat ve ilişkili semptomların tümüne hitap etmeyen ve ana odağı dikkat becerileri olarak geliştirilen SG uygulamasının kapsamı çalışmalardaki kısıtlardan biri olarak ifade edilebilir. Katılımcı grubunun DEHB tanısına sahip olmaması, semptomlara yönelik etkinin incelenmesinde bir kısıtlılık oluşturur. Özellikle stres yaşanan ya da odaklanmakta zorlanılan ortamlarda kullanılacak olan SG uygulamasının etkisi özellikle SG uygulamasından beklenen yaygın etkiyi sağlayabilme potansiyeli değerlendirme imkanı sağlayacaktır. Çalışmanın değerlendirilen semptomlarda birçok parametrenin anlamlılık düzeyine yaklaşmasına rağmen kesin bir sonuca varılamamış olması da önemli bir limitasyondur. Bu durum, özellikle daha geniş bir örnekleme yapılan çalışmalarda sonuçların daha anlamlı olabileceğine işaret etmektedir. Kontrol grubunun dikkat uygulamaları kullanmaması da diğer bir karşılaştırma kriterine yönelik limitasyonu oluşturmaktadır.

Sonuç itibarıyla, belirlenen becerinin kazandırılması amacıyla tasarlanan sanal gerçeklik uygulamaları, söz konusu hedefe ulaşmada etkin bir teknolojik araç olarak değerlendirilebilir. Uygulamayı geliştiren ekibin önemli olduğu kadar yazılımsal standartlardan farklılık gösteren rehabilitasyon uygulamaları kuralları sanal gerçeklik ortamında ilgili sağlık personeli ile geliştirilerek daha etkili bir teknolojik araç elde edilebilir. Bu koşullar sağlandığında sadece istenilen yazılımı değil, istenilen yazılımı geliştirilen hedef kitleye uygun bir rehabilitasyon aracı haline dönüştürmek mümkün olabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sanal gerçeklik (SG) teknolojileri, dikkat eksikliği ve hiperaktivite ilişkili semptomların tedavisinde etkili bir araç olarak kullanılabilmektedir. SG uygulamaları, kullanıcıları gerçekçi ve etkileşimli bir sanal ortama sokarak bilişsel ve davranışsal becerilerin geliştirilmesine yardımcı olabilir. Özellikle DEHB'li bireyler için tasarlanmış SG uygulamaları, dikkat ve konsantrasyon becerilerini hedef alır. Bu uygulamalar, kullanıcıların dikkatlerini sürdürmelerini gerektiren görevler içerebilir ve böylece dikkat sürelerinin uzatılmasına ve dikkat dağınıklığının azaltılmasına katkıda bulunabilir. SG uygulamalarının DEHB tedavisindeki potansiyeli, dikkat eksikliğine yönelik özel olarak tasarlanmış görevleri içermeleri ve bireysel ihtiyaçlara göre uyarlanabilmesidir. Örneğin, bilişsel becerilere odaklanan bir SG uygulaması, dikkat gerektiren görevlerle kullanıcıların dikkatini çekebilir ve dikkat süreçlerini geliştirebilir. Ayrıca, SG uygulamaları eğlenceli ve motive edici olabilir, bu da özellikle çocuklar ve gençler için tedavi sürecine katılımı artırabilir.

Dikkat ve dürtüsellığe yönelik geliştirilen SG uygulamaları, genellikle kullanıcıların dikkatini yoğunlaştırmalarını, görevlerdeki ayrıntılara dikkat etmelerini ve birden fazla uyarıcı arasında dikkatlerini yönlendirmelerini gerektiren senaryolar içermektedir. Bu tür uygulamalar, kullanıcıların dikkat dağınıklığına karşı daha dirençli olmalarına ve dikkatlerini daha etkili bir şekilde yönetmelerine yardımcı olabilir. Sanal gerçeklik teknolojilerinin Dikkat eksikliği ve dürtüsellığe yönelik semptomların iyileşmesindeki etkinliğini değerlendiren çalışmalar, bu yöntemin dikkat sürelerini uzatabileceğini ve dikkat dağınıklığını azaltabileceğini göstermektedir. Ancak, SG uygulamalarının uzun vadeli etkileri ve farklı DEHB alt tipleri üzerindeki etkinliği hakkında daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Ayrıca, bu uygulamaların geleneksel tedavi yöntemleriyle birlikte nasıl entegre edilebileceği ve en iyi sonuçları nasıl sağlayabileceği konusunda da daha fazla bilgi edinilmesi önemlidir.

Sonuç olarak, sanal gerçeklik uygulamaları, DEHB tedavisinde umut verici bir araç olarak görülmektedir. Bu teknoloji, özellikle dikkat ve konsantrasyon becerilerinin geliştirilmesine odaklanarak, DEHB'li bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları

zorlukların üstesinden gelmelerine yardımcı olabilir. Ancak, SG uygulamalarının etkinliği ve uygulanabilirliği hakkında daha fazla bilgi edinmek için kapsamlı araştırmalara ihtiyaç vardır.



KAYNAKLAR

- Abdelnour, E., Jansen, M. O., & Gold, J. A. (2022). ADHD Diagnostic Trends: Increased Recognition or Overdiagnosis? *Missouri Medicine*, 119(5), 467-473.
- Adabla, S., Nabors, L., & Hamblin, K. (2021). A Scoping Review of Virtual Reality Interventions for Youth with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Advances in Neurodevelopmental Disorders*, 5, 304-315.
- Adamou, M., Jones, S. L., Fullen, T., Galab, N., Abbott, K., & Yasmeen, S. (2021). Remote assessment in adults with Autism or ADHD: A service user satisfaction survey. *PLoS ONE*, 16.
- Adamovich, S. V., August, K., Merians, A., & Tunik, E. (2009). A virtual reality-based system integrated with fmri to study neural mechanisms of action observation-execution: A proof of concept study. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 27(3), 209-223.
- Ahmad Zaki, N. A., Tengku Wook, T. S. M. T. W., & Ahmad, K. (2015). *Analysis and classification of serious games for cognitive stimulation*. 612-617.
- Ajourloo, Z., Moghadasin, M., Assistant Professor, Department of Clinical Psychology, University of Kharazmi, Tehran, Iran, Hasani, J., & Associate Professor, Department of Clinical Psychology, University of Kharazmi, Tehran, Iran. (2021). Structural relation between depression and anxiety with symptoms of ADHD in adulthood: Mediation of emotion regulation and deficit in types of cognitive attention. *Shenakht Journal of Psychology and Psychiatry*, 8(2), 125-142.
- Al-shammari, M. K. M., Gao, T., Mohammed, R. K., & Zhou, S. (2022). Attention enhancement system for college students with brain biofeedback signals based on virtual reality. *Multimedia Tools and Applications*, 81(14), 19097-19112.
- Alvarez-Suarez, A., & Caldas, O. I. (2022). ADHD treatment in adults through a virtual reality game. 2022 8th International Engineering, Sciences and Technology Conference (IESTEC), 398-404.
- American Psychiatric Association, D., & Association, A. P. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5* (C. 5, Sayı 5). American psychiatric association Washington, DC.
- Annetta, L. (2010). The “I’s” Have It: A Framework for Serious Educational Game Design. *Review of General Psychology*, 14, 105-112.
- Assef, E. C. dos S., Capovilla, A. G. S., & Capovilla, F. C. (2007). Computerized Stroop Test to Assess Selective Attention in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *The Spanish Journal of Psychology*, 10(1), 33-40.
- Balderas, M. V., Carmichael, C., Ko, B., Nova, A., Tabafunda, A., & Uribe-Quevedo, A. (2019). A Makerspace Foot Pedal and Shoe Add-On for Seated Virtual Reality Locomotion. 2019 IEEE 9th International Conference on Consumer Electronics (ICCE-Berlin), 275-280.

- Bangma, D. F. & others. (2020). *Financial decision-making in a community sample of adults with and without current symptoms of ADHD*.
- Beck, A. T., Steer, R. A., & Brown, G. K. (1996). *BDI-II: Beck Depression Inventory Manual* (2nd bs). Psychological Corporation.
- Bekker, E. M., Overtom, C. C., Kooij, J. J. S., Buitelaar, J. K., Verbaten, M. N., & Kenemans, J. (2005). Disentangling deficits in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Archives of General Psychiatry*, 62(10), 1129-1136.
- Bemanalizadeh, M., Yazdi, M., Yaghini, O., & Kelishadi, R. (2021). A meta-analysis on the effect of telemedicine on the management of attention deficit and hyperactivity disorder in children and adolescents. *Journal of Telemedicine and Telecare*.
- Berrios, G. E., & Porter, R. (1995). *A History of Clinical Psychiatry: The Origin and History of Psychiatric Disorders*. Athlone Press.
- Bishop, S. R., Lau, M., Shapiro, S., Carlson, L., Anderson, N. D., Carmody, J., Segal, Z. V., Abbey, S., Speca, M., & Velting, D. (2004). Mindfulness: A proposed operational definition. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 11(3), 230-241.
- Bodur, Ş., Kara, H., Açikel, B., & Yaşar, E. (2018). Evaluation of the ganglion cell layer thickness in children with attention deficit hyperactivity disorder and comorbid oppositional defiant disorder (eng). *Journal of Clinical Psychiatry*, 21(3), 222-230.
- Botella, C., Fernández-Álvarez, J., Guillén, V., García-Palacios, A., & Baños, R. (2017). Recent Progress in Virtual Reality Exposure Therapy for Phobias: A Systematic Review. *Current Psychiatry Reports*, 19(7), 42.
- Brandt, L., Levin, F., & Kraigher, D. (2021). Impulsive Personality Traits Mediate the Relationship Between Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Symptoms and Psychiatric Comorbidity among Patients with Severe Alcohol Use Disorder. *Journal of Dual Diagnosis*.
- Braverman, E. R., Chen, A. L.-C., Chen, T. J., Schoolfield, J. D., Notaro, A., Braverman, D., Kerner, M., Blum, S. H., Arcuri, V., Varshavskiy, M., Damle, U., Downs, B. W., Waite, R. L., Oscar-Berman, M., Giordano, J., & Blum, K. (2010). Test of variables of attention (TOVA) as a predictor of early attention complaints, an antecedent to dementia. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 6, 681-690.
- Brooke, J. (1996). *SUS – a quick and dirty usability scale* (ss. 189-194).
- Brooke, J. (2013). SUS: A retrospective. *Journal of Usability Studies*, 8, 29-40.
- Cairncross, M., & Miller, C. J. (2020). The Effectiveness of Mindfulness-Based Therapies for ADHD: A Meta-Analytic Review. *Journal of Attention Disorders*, 24(5), 627-643.

- Cassone, A. R. (2015). Mindfulness Training as an Adjunct to Evidence-Based Treatment for ADHD Within Families. *Journal of Attention Disorders*, 19(2), 147-157.
- Chandrasiri, A., Collett, J., Fassbender, E., & De Foe, A. (2020). A virtual reality approach to mindfulness skills training. *Virtual Reality*, 24(1), 143-149.
- Chirico, A., Lucidi, F., De Laurentiis, M., Milanese, C., Napoli, A., & Giordano, A. (2016). Virtual Reality in Health System: Beyond Entertainment. A Mini-Review on the Efficacy of VR During Cancer Treatment. *Journal of Cellular Physiology*, 231(2), 275-287.
- Christiansen, H., Oades, R. D., Psychogiou, L., Hauffa, B. P., & Sonuga-Barke, E. J. (2010). Does the cortisol response to stress mediate the link between expressed emotion and oppositional behavior in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD)? *Behavioral and Brain Functions*, 15(6), 45.
- Corona, J. (2020). Role of Oxidative Stress and Neuroinflammation in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Antioxidants*, 9.
- Cortese, S., Adamo, N., Del Giovane, C., Mohr-Jensen, C., Hayes, A. J., Carucci, S., Atkinson, L. Z., Tessari, L., Banaschewski, T., & Coghill, D. (2018). Comparative efficacy and tolerability of medications for attention-deficit hyperactivity disorder in children, adolescents, and adults: A systematic review and network meta-analysis. *The Lancet Psychiatry*, 5(9), 727-738.
- Cox, D. J., Brown, T., Ross, V., Moncrief, M., Schmitt, R., Gaffney, G., & Reeve, R. (2017). Can Youth with Autism Spectrum Disorder Use Virtual Reality Driving Simulation Training to Evaluate and Improve Driving Performance? An Exploratory Study. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(8), 2544-2555.
- Cunha, F., Campos, S., Simões-Silva, V., Brugada-Ramentol, V., Sá-Moura, B., Jalali, H., Bozorgzadeh, A., & Trigueiro, M. J. (2023). The effect of a virtual reality based intervention on processing speed and working memory in individuals with ADHD—A pilot-study. *Frontiers in Virtual Reality*, 4.
- Çağiltay, K. (2018). *İnsan bilgisayar etkileşimi ve kullanılabilirlik mühendisliği: Teoriden pratiğe*.
- Çelebi, F., & Ünal, D. (2019). KLİNİK BİR ÇOCUK-ERGEN ÖRNEKLEMİNDE DEHB İLİŞKİLİ YAŞAM KALİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ. *Zeynep Kamil Tıp Bülteni*, 50(2), Article 2.
- De Rossi, P., D'Aiello, B., Pretelli, I., Menghini, D., Di Vara, S., & Vicari, S. (2023). Age-related clinical characteristics of children and adolescents with ADHD. *Frontiers in Psychiatry*, 14, 1069934.
- De Rossi, P., Pretelli, I., Menghini, D., D'Aiello, B., Di Vara, S., & Vicari, S. (2022). Gender-Related Clinical Characteristics in Children and Adolescents with ADHD. *Journal of Clinical Medicine*, 11(2), 385.
- Demirkol, D. (2018). Sistem Kullanılabilirlik Ölçeğinin Türkçeye Çevirisi: SUS-TR. *Usak University Journal of Social Sciences*, 11(Eylül-2018), 238-253.

- Dogan, S., Öncü, B., Varol-Saraço, G., & Küçüköncü, S. (2009). Erişkin Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu Kendi Bildirim Ölçeği (ASRS-v1.1): Türkçe formunun geçerlilik ve güvenilirliği. *Anatolian Journal of Psychiatry*.
- Drechsler, R., Brem, S., Brandeis, D., Grünblatt, E., Berger, G., & Walitza, S. (2020). ADHD: Current Concepts and Treatments in Children and Adolescents. *Neuropediatrics*, 51(5), 315-335.
- DSM-5, D. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5™, 5th ed* (ss. xliv, 947). American Psychiatric Publishing, Inc.
- El Archi, S., Barrault, S., Brunault, P., Ribadier, A., & Varescon, I. (2022). Co-occurrence of Adult ADHD Symptoms and Problematic Internet Use and Its Links With Impulsivity, Emotion Regulation, Anxiety, and Depression. *Frontiers in Psychiatry*.
- Ercan, E. S., Kandulu, R., Uslu, E., Ardic, U. A., Yazici, K. U., Basay, B. K., Aydın, C., & Rohde, L. A. (2013). Prevalence and diagnostic stability of ADHD and ODD in Turkish children: A 4-year longitudinal study. *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*, 7(1), 30.
- Faraone, S. V., Asherson, P., Banaschewski, T., Biederman, J., Buitelaar, J. K., Ramos-Quiroga, J. A., Rohde, L. A., Sonuga-Barke, E. J., Tannock, R., & Franke, B. (2015). Attention-deficit/hyperactivity disorder. *Nature reviews Disease primers*, 1(1), 1-23.
- Flook, L., Smalley, S. L., Kitil, M. J., Galla, B. M., Kaiser-Greenland, S., Locke, J., Ishijima, E., & Kasari, C. (2010). Effects of Mindful Awareness Practices on Executive Functions in Elementary School Children. *Journal of Applied School Psychology*, 26(1), 70-95.
- Freeman, D., Reeve, S., Robinson, A., Ehlers, A., Clark, D., Spanlang, B., & Slater, M. (2017). Virtual reality in the assessment, understanding, and treatment of mental health disorders. *Psychological Medicine*.
- Fuermaier, A. B. M., Tucha, L., Butzbach, M., Weisbrod, M., Aschenbrenner, S., & Tucha, O. (2021). ADHD at the workplace: ADHD symptoms, diagnostic status, and work-related functioning. *Journal of Neural Transmission*, 128(7), 1021-1031.
- Galea, J. M., Jayaram, G., Ajagbe, L., & Celnik, P. (2009). Modulation of cerebellar excitability by polarity-specific noninvasive direct current stimulation. *The Journal of Neuroscience: The Official Journal of the Society for Neuroscience*, 29(28), 9115-9122.
- García-Bravo, S., Cano-de-la-Cuerda, R., Domínguez-Paniagua, J., Campuzano-Ruiz, R., Barreñada-Copete, E., López-Navas, M. J., Araujo-Narváez, A., García-Bravo, C., Florez-García, M., Botas-Rodríguez, J., & Cuesta-Gómez, A. (2020). Effects of Virtual Reality on Cardiac Rehabilitation Programs for Ischemic Heart Disease: A Randomized Pilot Clinical Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(22), Article 22.
- Gardini, V., Gamberini, G., Müller, S., Grandi, S., & Tomba, E. (2022). The Effects of Virtual Reality in Targeting Transdiagnostic Factors for Mental Health: A Systematic Review of the Literature. *Journal of Clinical Medicine*, 11(21), Article 21.

- Güleç, H., Tamam, L., Yazıcı-Güleç, M., Turhan, M., Karakuş, G., Zengin, M., & Stanford, M. S. (2008). Psychometric properties of the Turkish version of The Barratt Impulsiveness Scale-11. *Bulletin of Clinical Psychopharmacology*, 18(4), 251-258.
- Harper, K., & Gentile, J. P. (2022). Psychotherapy for Adult ADHD. *Innovations in Clinical Neuroscience*, 19(10-12), 35-39.
- Henning, C., Summerfeldt, L. J., & Parker, J. D. A. (2022). ADHD and Academic Success in University Students: The Important Role of Impaired Attention. *Journal of Attention Disorders*, 26(6), 893-901.
- Hepark, S., Janssen, L., de Vries, A., Schoenberg, P. L. A., Donders, R., Kan, C. C., & Speckens, A. E. M. (2019). The Efficacy of Adapted MBCT on Core Symptoms and Executive Functioning in Adults With ADHD: A Preliminary Randomized Controlled Trial. *Journal of Attention Disorders*, 23(4), 351-362.
- Hillard, B., El-Baz, A. S., Sears, L., Tasman, A., & Sokhadze, E. M. (2013). Neurofeedback Training Aimed to Improve Focused Attention and Alertness in Children With ADHD: A Study of Relative Power of EEG Rhythms Using Custom-Made Software Application. *Clinical EEG and Neuroscience*, 44(3), 193-202.
- Hisli, N. (1989). Beck Depresyon Envanterinin üniversite öğrencileri için geçerliği, güvenilirliği. *Psikoloji Dergisi*, 7(23), 3-13.
- Holst, Y., & Thorell, L. B. (2020). Functional impairments among adults with ADHD: A comparison with adults with other psychiatric disorders and links to executive deficits. *Applied Neuropsychology. Adult*, 27(3), 243-255.
- Hong, N., Kim, J.-J., Kwon, J.-H., Eom, H., & Kim, E. (2021). Effect of Distractors on Sustained Attention and Hyperactivity in Youth With Attention Deficit Hyperactivity Disorder Using a Mobile Virtual Reality School Program. *Journal of attention disorders*.
- Hooper, E. H. (1983). *Hooper visual organization test (VOT)*. Western Psychological Services.
- Hudak, J., Blume, F., Dresler, T., Haeussinger, F. B., Renner, T. J., Fallgatter, A. J., Gawrilow, C., & Ehlis, A.-C. (2017). Near-Infrared Spectroscopy-Based Frontal Lobe Neurofeedback Integrated in Virtual Reality Modulates Brain and Behavior in Highly Impulsive Adults. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11.
- Jeste, S. S., Frohlich, J., & Loo, S. K. (2015). Electrophysiological biomarkers of diagnosis and outcome in neurodevelopmental disorders. *Curr Opin Neurol*, 28(2), 110-116.
- Kathju, A. (2021). ADHD and Its Impact on Interpersonal Relationships. İçinde *New Developments in Diagnosing, Assessing, and Treating ADHD* (ss. 179-195). IGI Global.

- Kim, J. W., Kim, B. N., Kim, J. I., Lee, Y. S., Min, K. J., Kim, H. J., & Lee, J. (2015). Social network analysis reveals the negative effects of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) symptoms on friend-based student networks. *PLoS ONE*, 10(11), e0142782.
- Kim, M., & Seo, J. (2021). Impulsivity is related to overhasty risk learning in attention-deficit/hyperactivity disorder: A computational psychiatric approach. *Journal of Psychiatric Research*, 143, 84-90.
- Knox, A., Schneider, A., Abucayan, F., Hervey, C., Tran, C., Hessel, D., & Berry-Kravis, E. (2012). Feasibility, reliability, and clinical validity of the Test of Attentional Performance for Children (KiTAP) in Fragile X syndrome (FXS). *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 4(1), 2. ,
- Kober, S. E., Kurzmann, J., & Neuper, C. (2012). Cortical correlate of spatial presence in 2D and 3D interactive virtual reality: An EEG study. *International Journal of Psychophysiology: Official Journal of the International Organization of Psychophysiology*, 83(3), 365-374.
- Lange, K. W., Hauser, J., Lange, K. M., Makulska-Gertruda, E., Takano, T., Takeuchi, Y., & others. (2014). Utility of cognitive neuropsychological assessment in attention-deficit/ hyperactivity disorder. *Atten Defic Hyperact Disord*, 6(4), 241-248.
- Leark, R. A., Greenberg, L. M., Kindschi, C. L., Dupuy, T. R., & Hughes, S. J. (2007). Test of variables of attention continuous performance test. *The TOVA Company*.
- Lee, C. S. C., Ma, M. T., Ho, H. Y., Tsang, K. K., Zheng, Y. Y., & others. (2017). The effectiveness of mindfulness-based intervention in attention on individuals with ADHD: A systematic review. *Hong Kong Journal of ...*
- Li, G., Anguera, J., Javed, S., Khan, M., Wang, G., & Gazzaley, A. (2020). Enhanced Attention Using Head-mounted Virtual Reality. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 32, 1-18.
- Lindner, P., Miloff, A., Hamilton, W., Reuterskiöld, L., Andersson, G., Powers, M. B., & Carlbring, P. (2017). Creating state of the art, next-generation Virtual Reality exposure therapies for anxiety disorders using consumer hardware platforms: Design considerations and future directions. *Cognitive Behaviour Therapy*, 46(5), 404-420.
- Liu, L., Chen, D., Huang, F., Jia, T., Pan, M., Zhao, M., Bu, X., Wang, Y., Cao, M., Qian, Q., & Feng, J. (2021). *Connectome-wide association analysis identified significant brain functional alteration in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder* [Preprint]. Neuroscience.
- Loo, S. K., Cho, A., Hale, T. S., McGough, J., McCracken, J., & Smalley, S. L. (2013). Characterization of the theta to beta ratio in ADHD: Identifying potential sources of heterogeneity. *Journal of Attention Disorders*, 17(5), 384-392.
- Maia, C. R. M., Cortese, S., Caye, A., Deakin, T. K., Polanczyk, G. V., Polanczyk, C. A., & Rohde, L. A. P. (2017). Long-term efficacy of methylphenidate immediate-release for the treatment of childhood ADHD: a systematic review and meta-analysis. *Journal of attention disorders*, 21(1), 3-13.

- Mannuzza, S., Klein, R. G., Truong, N. L., Moulton III, P. D., Roizen, E. R., Howell, K. H., & Castellanos, F. X. (2008). Age of methylphenidate treatment initiation in children with ADHD and later substance abuse: Prospective follow-up into adulthood. *American Journal of Psychiatry*, 165(5), 604-609.
- Min, S., Moon, J., Cho, C.-H., & Kim, G. J. (2020). Effects of Immersive Virtual Reality Content Type to Mindfulness and Physiological Parameters. *Proceedings of the 26th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology*, 1-9.
- Miranda, J., Barbosa, M., Tarelho, A., & Guedes, R. (2022). Living on the edge: A review on potential risk factors for suicide in adult attention-deficit/hyperactivity disorder. *European Psychiatry*, 65(S1), S184-S184.
- Mohamed, S. M. H., Börger, N. A., & van der Meere, J. J. (2021). Executive and Daily Life Functioning Influence the Relationship Between ADHD and Mood Symptoms in University Students. *Journal of Attention Disorders*, 25(12), 1731-1742.
- Mohd, A., Ali, A. M., & Halim, S. A. (2022). Detecting ADHD Subjects Using Machine Learning Algorithm. *2022 IEEE International Conference on Computing (ICOCO)*, 299-304.
- Montesano, A., Medina, J. C., Paz, C., García-Mieres, H., Niño-Robles, N., García-Grau, E., Crespillo, J. C., García-Gutiérrez, A., Alabèrnia-Segura, M., & Feixas, G. (2021). Does virtual reality increase the efficacy of psychotherapy for young adults with mild-to-moderate depression? A study protocol for a multicenter randomized clinical trial. *Trials*, 22(1), 916.
- Morais, A. S., Gomes, R., & Descalço, N. (2022). When Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder reaches adulthood. *European Psychiatry*, 65(S1), S876-S876.
- Morris-Rosendahl, D. J., & Crocq, M.-A. (2020). Neurodevelopmental disorders-the history and future of a diagnostic concept. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 22(1), 65-72.
- Mucci, F., Carpita, B., Pagni, G., Vecchia, A. D., Bjedov, S., Pozza, A., & Marazziti, D. (2021). Lifetime evolution of ADHD treatment. *Journal of Neural Transmission (Vienna, Austria: 1996)*, 128(7), 1085-1098.
- Naguy, A., Pridmore, S., Alwetayan, S., ElSORI, D., & Alamiri, B. (2023). ADHD-A Clinician's Bird's Eye View of Current Status and New Vistas! *Psychopharmacology Bulletin*, 53(1), 46-54.
- Naya, N., Tsuji, T., Nishigaki, N., Sakai, C., Chen, Y., Jung, S., & Kosaka, H. (2021). The Burden of Undiagnosed Adults With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Symptoms in Japan: A Cross-Sectional Study. *Cureus*, 13(11), e19615.
- Negut, A., Jurma, A. M., & David, D. (2017). Virtual-reality-based attention assessment of ADHD: ClinicaVR: Classroom-CPT versus a traditional continuous performance test. *Child Neuropsychology*, 23(6), 692-712.
- Nicastro, R., Jermann, F., Blin, S. B., Waeber, C., & Perroud, N. (2020). Mindfulness Training for Adults with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Implementation of Mindful Awareness Practices

in a French-Speaking Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Unit. *Journal of alternative and complementary medicine*.

Onandia-Hinchado, I., Pardo-Palenzuela, N., & Diaz-Orueta, U. (2021). Cognitive characterization of adult attention deficit hyperactivity disorder by domains: A systematic review. *Journal of Neural Transmission (Vienna, Austria: 1996)*, 128(7), 893-937.

Ou, Y., Wang, Y.-L., Chang, H.-C., Yen, S.-Y., Zheng, Y.-H., & Lee, B.-O. (2020). Development of virtual reality rehabilitation games for children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 11, 5713-5720.

Pallucchini, A., Carli, M., Scarselli, M., Maremmi, I., & Perugi, G. (2021). Symptomatological Variants and Related Clinical Features in Adult Attention Deficit Hyperactive Disorder. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 922.

Pallucchini, A. & others. (2021). Symptomatological Variants and Related Clinical Features in Adult Attention Deficit Hyperactive Disorder. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3).

Parsons, T. D., Courtney, C. G., & Dawson, M. E. (2013). Virtual reality Stroop task for assessment of supervisory attentional processing. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 35(8), 812-826.

Patton, J. H., Stanford, M. S., & Barratt, E. S. (1995). Factor structure of the Barratt impulsiveness scale. *Journal of Clinical Psychology*, 51(6), 768-774.

Perugi, G., De Rosa, U., & Barbuti, M. (2022). What value do norepinephrine/dopamine dual reuptake inhibitors have to the current treatment of adult attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) treatment armamentarium? *Expert Opinion on Pharmacotherapy*, 23, 1975-1978.

Plencler, I., Kruk, D., Daren, A., Stankiewicz, P., Nowak, A., Radoń, S., Chrobak, A., Cechnicki, A., & Siwek, M. (2022). The effects of mindfulness-based training in virtual reality on psychotic symptoms, mood and cognitive functioning—A pilot study. *Psychiatria polska*, 1-14. 3

Polanczyk, G., De Lima, M. S., Horta, B. L., Biederman, J., & Rohde, L. A. (2007). The worldwide prevalence of ADHD: a systematic review and metaregression analysis. *American journal of psychiatry*, 164(6), 942-948.

Riva, D., Bianchi, R., Rocca, F., & Mamo, C. (2016). Proprioceptive Training and Injury Prevention in a Professional Men's Basketball Team: A Six-Year Prospective Study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(2), 461-475.

Riva, G., Mantovani, F., Capideville, C. S., Preziosa, A., Morganti, F., Villani, D., Gaggioli, A., Botella, C., & Alcañiz, M. (2007). Affective interactions using virtual reality: The link between presence and emotions. *Cyberpsychology & Behavior: The Impact of the Internet, Multimedia and Virtual Reality on Behavior and Society*, 10(1), 45-56.

- Romero-Ayuso, D., Toledano-González, A., Rodríguez-Martínez, M. C., Arroyo-Castillo, P., Triviño-Juárez, J., González, P., Ariza-Vega, P., González, A. D. P., & Segura-Fragoso, A. (2021). Effectiveness of Virtual Reality-Based Interventions for Children and Adolescents with ADHD: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Children*, 8.
- Rommelse, N., Luman, M., & Kievit, R. (2020). Slow processing speed: A cross-disorder phenomenon with significant clinical value, and in need of further methodological scrutiny. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 29(10), 1325-1327.
- Rudo-Hutt, A. S. (2015). Electroencephalography and externalizing behavior: A meta-analysis. *Biological Psychology*, 105, 1-19.
- Ryu, C. H. (2022). Using Anger Management Virtual Reality Cognitive Behavior Therapy to Treat Violent Offenders with Alcohol Dependence in South Korea: A Preliminary Investigation. *Journal of Medical Imaging and Health Informatics*, 12(1), 52-61.
- Ryu, S. H., Oh, S., Lee, S., & Chung, T.-M. (2020). *A Novel Approach to Diagnose ADHD Using Virtual Reality* (T. K. Dang, J. Küng, M. Takizawa, & T. M. Chung, Ed.; C. 12466, ss. 260-272). Springer International Publishing.
- Saltzman, A., & Goldin, P. (2008). Mindfulness based stress reduction for school-age children. İçinde S. C. Hayes & L. A. Greco (Ed.), *Acceptance and mindfulness interventions for children adolescents and families*. Context Press/New Harbinger.
- Sari Gokten, E., Tulay, E. E., Beser, B., Elagoz Yuksel, M., Arikan, K., Tarhan, N., & Metin, B. (2019). Predictive Value of Slow and Fast EEG Oscillations for Methylphenidate Response in ADHD. *Clinical EEG and Neuroscience*, 50(5), 332-338.
- Schena, A., Garotti, R., D'Alise, D., Giugliano, S., Polizzi, M., Trabucco, V., Riccio, M. P., & Bravaccio, C. (2023). IAmHero: Preliminary Findings of an Experimental Study to Evaluate the Statistical Significance of an Intervention for ADHD Conducted through the Use of Serious Games in Virtual Reality. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20.
- Scholz, L., Werle, J., Philipsen, A., Schulze, M., Collonges, J., & Gensichen, J. (2020). Effects and feasibility of psychological interventions to reduce inattention symptoms in adults with ADHD: A systematic review. *Journal of Mental Health*, 1-14.
- Sedgwick, J. A. (2018). University students with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD): A literature review. *Irish Journal of Psychological Medicine*, 35(3), 221-235.
- Serine, A. D., Rosenfield, B., DiTomasso, R. A., Collins, J. M., Rostain, A. L., & Ramsay, J. R. (2020). The Relationship Between Cognitive Distortions and Adult Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder After Accounting for Comorbidities and Personality Traits. *Cognitive Therapy and Research*, 44(5), 967-976.
- Serra-Pla, J. F., Pozuelo, M., Richarte, V., Corrales, M., Ibanez, P., Bellina, M., Vidal, R., Calvo, E., Casas, M., & Ramos-Quiroga, J. A. (2017). Tratamiento del trastorno por deficit de atencion/hiperactividad en la edad adulta a traves de la realidad virtual mediante un programa de mindfulness. *Revista de neurologia*, 64(s01), S117-S122

- Skogli, E. W., Teicher, M. H., Andersen, P. N., Hovik, K. T., & Øie, M. (2013). ADHD in girls and boys—gender differences in co-existing symptoms and executive function measures. *BMC psychiatry*, 13(1), 1-12.
- Skoglund, L. B., Larsson, H., & Petrovic, P. (2022). ADHD in adults—History, epidemiology, and neuroscience. *Lakartidningen*, 119.
- Slater, M., & Wilbur, S. (1997). A Framework for Immersive Virtual Environments (FIVE): Speculations on the Role of Presence in Virtual Environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(6), 603-616.
- Snyder, S. M., & Hall, J. R. (2006). A Meta-analysis of Quantitative EEG Power Associated With Attention-Deficit Hyperactivity Disorder. *Journal of Clinical Neurophysiology*, 23(5), 441.
- Stelcer, B., Sójka-Makowska, A., Trzeszczyńska, N., Samborska, J., Teusz, G., Pryliński, M., Łukomska-Szymańska, M., & Mojs, E. (2022). Relationship between attention deficit hyperactivity disorder and temporomandibular disorders in adults: A questionnaire-based report. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 26(11), 3858-3871.
- Sundquist, J., Lilja, Å., Palmér, K., Memon, A. A., Wang, X., Johansson, L. M., & Sundquist, K. (2015). Mindfulness group therapy in primary care patients with depression, anxiety and stress and adjustment disorders: Randomised controlled trial. *The British Journal of Psychiatry*, 206(2), 128-135.
- Tabrizi, M., Manshaee, G., Ghamarani, A., & Rasti, J. (2020). Comparison of the Effectiveness of Virtual Reality with Neurofeedback on the Impulsivity of Students with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD). *Journal of exceptional children*, 20, 115-128.
- Tan, C., Sun, F., Kong, T., Fang, B., & Zhang, W. (2019). *Attention-based Transfer Learning for Brain-computer Interface* (arXiv:1904.11950). arXiv.
- Tercelli, I., & Ferreira, N. (2019). A systematic review of mindfulness based interventions for children and young people with ADHD and their parents. *Global Psychiatry*, 2(1), 79-95.
- Tonhajzerová, I., Ondrejka, I., Farský, I., Višňovcová, Z., Mešťaník, M., Javorka, M., & others. (2014). Attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD) is associated with altered heart rate asymmetry. *Physiological Research*, 63(Suppl 4), S509-S519.
- Usami, M. (2016). Functional consequences of attention-deficit hyperactivity disorder on children and their families. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 70(8), 303-317.
- Vasconcelos, D. de, Júnior, E. A. L., & others. (2020). A Virtual Reality based serious game to aid in the literacy of students with intellectual disability: Design principles and evaluation. *Technology and*

- Voinescu, A., Petrini, K., Fraser, D. S., Lazarovicz, R.-A., Papavă, I., Fodor, L., & David, D. (2021). The effectiveness of a virtual reality attention task to predict depression and anxiety in comparison with current clinical measures. *Virtual Reality*, 27, 119-140.
- Weinstein, A., & Lejoyeux, M. (2020). Neurobiological mechanisms underlying internet gaming disorder. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 22(2), 113-126.
- Weiss, M., Childress, A., Nordbrock, E., Adjei, A. L., Kupper, R. J., & Mattingly, G. (2019). Characteristics of ADHD Symptom Response/Remission in a Clinical Trial of Methylphenidate Extended Release. *Journal of Clinical Medicine*, 8(4), 461.
- Weissenberger, S., Schonova, K., Büttiker, P., Fazio, R., Vnukova, M., Stefano, G. B., & Ptacek, R. (2021). Time Perception is a Focal Symptom of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder in Adults. *Medical Science Monitor : International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 27, e933766-1-e933766-5.
- Wiebe, A., Kannen, K., Li, M., Aslan, B., Anders, D., Selaskowski, B., Ettinger, U., Lux, S., Philipsen, A., & Braun, N. (2023). Multimodal Virtual Reality-Based Assessment of Adult ADHD: A Feasibility Study in Healthy Subjects. *Assessment*, 30(5), 1435-1453.
- Wiguna, T., Wigantara, N. A., Ismail, R. I., Kaligis, F., Minayati, K., Bahana, R., & Dirgantoro, B. (2020). A Four-Step Method for the Development of an ADHD-VR Digital Game Diagnostic Tool Prototype for Children Using a DL Model. *Frontiers in Psychiatry*, 11.
- Wilde, E. M., & Welch, G. F. (2022). Attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and musical behaviour: The significance of context. *Psychology of Music*, 50(6), 1942-1960.
- Wilens, T. E., & Spencer, T. J. (2010). Understanding Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder From Childhood to Adulthood. *Postgraduate Medicine*, 122(5), 97-109. 06
- Wouters, P., Oostendorp, H., & Spek, E. (2010). *Game design: The mapping of cognitive task analysis and Game Discourse Analysis in creating effective and entertaining serious games*. 287-293.
- Yayci, L. (2013). D2 Dikkat Testinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Kalem Uluslararası Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 3, 43-79.
- Yeh, S.-C., Lin, S.-Y., Wu, E. H.-K., Zhang, K.-F., Xiu, X., Rizzo, A., & Chung, C.-R. (2020). A Virtual-Reality System Integrated With Neuro-Behavior Sensing for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Intelligent Assessment. *IEEE Transactions on Neural*
- Yu, C.-P., Lee, H.-Y., & Luo, X.-Y. (2018). The effect of virtual reality forest and urban environments on physiological and psychological responses. *Urban Forestry & Urban Greening*, 35, 106-114.
- Zaki, N. A. A., Wook, T. S. M. T., & Ahmad, K. (2015). Analysis and classification of serious games for cognitive stimulation. *2015 International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICEEI)*, 612-617.

Zamani, L., Shahrivar, Z., Alaghband-Rad, J., Sharifi, V., Davoodi, E., Ansari, S., Emari, F., Wynchank, D., Kooij, J. J. S., & Asherson, P. (2021). Reliability, Criterion and Concurrent Validity of the Farsi Translation of DIVA-5: A Semi-Structured Diagnostic Interview for Adults With ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 25(12), 1666-1675.

Zylowska, L., Smalley, S. L., & Schwartz, J. M. (2009). Mindful Awareness and ADHD. İçinde F. Didonna (Ed.), *Clinical Handbook of Mindfulness* (ss. 319-338). Springer.



EKLER

Ek 1. Erişkin Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu Kendi Bildirim Ölçeği (ASRS)

Erişkin Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu Kendi Bildirim Ölçeği (ASRS)

Sayfanın sağında gösterilen açıklamalara göre, kendinizi değerlendirip aşağıdaki soruları yanıtlayınız. Soruları yanıtlarken **son 6 ay içinde** nasıl hissettiğiniz ve nasıl davrandığınız konusunda sizi en iyi tanımlayan cevabın altındaki kutuya işareti koyunuz.

	Asla	Nadiren	Bazen	Sık	Çok Sık
A BÖLÜMÜ					
1. Üzerinde çalıştığınız bir işin/projenin son ayrıntılarını toparlayıp projeyi tamamlamakta sorun yaşar mısınız?	☐	☐	☐	☐	☐
2. Organizasyon gerektiren bir iş yapmanız zorunlu olduğunda işlerinizi sıraya koymakta ne sıklıkla zorluk yaşarsınız?	☐	☐	☐	☐	☐
3. Yükümlülüklerinizi ve randevularınızı hatırlamakta ne sıklıkla sorun yaşarsınız?	☐	☐	☐	☐	☐
4. Çok fazla düşünmeyi ve konsantrasyonu gerektiren bir iş yapmanız gerekiyorsa ne sıklıkla başlamaktan kaçınır ya da geciktirirsiniz?	☐	☐	☐	☐	☐
5. Uzun bir süre oturmanız gerektiğinde, ne sıklıkla huzursuzlaşıp kıpırdanır ya da el ve ayaklarınızı kıpırtırsınız?	☐	☐	☐	☐	☐
6. Ne sıklıkla kendinizi aşırı aktif ve sanki motor takılmış gibi bir şeyler yapmak zorunda hissedersiniz?	☐	☐	☐	☐	☐
B BÖLÜMÜ					
7. Sıkıcı veya zor bir proje üzerinde çalışmanız gerektiğinde, ne sıklıkla dikkatsizce hatalar yaparsınız?	☐	☐	☐	☐	☐
8. Monoton veya tekrarlayıcı bir iş yaparken ne sıklıkla dikkatinizi sürdürmekte güçlük çekersiniz?	☐	☐	☐	☐	☐
9. Doğrudan sizinle konuşuyor bile olsalar, insanların size söylediklerine yoğunlaşmakta ve dinlemekte ne sıklıkla güçlük yaşarsınız?	☐	☐	☐	☐	☐
10. Evde veya işte eşyaları bulmakta ya da nereye koyduğunuzu hatırlamakta ne sıklıkla güçlük yaşarsınız?	☐	☐	☐	☐	☐
11. Etrafınızdaki hareketlilik ve gürültü ne sıklıkla dikkatinizi dağıtır?	☐	☐	☐	☐	☐
12. Orada oturmanız beklendiğinde, bir toplantı veya benzer durumda ne sıklıkla yerinizden kalkarsınız?	☐	☐	☐	☐	☐
13. Ne sıklıkla kendinizi huzursuz, kıpır kıpır hissedersiniz?	☐	☐	☐	☐	☐
14. Kendinize ait boş zamanınız olduğunda ne sıklıkla gevşemekte ve rahatlamakta güçlük çekersiniz?	☐	☐	☐	☐	☐
15. Sosyal ortamlarda bulunduğunuzda, ne sıklıkla kendinizi çok konuşurken yakalarsınız?	☐	☐	☐	☐	☐
16. Bir sohbet ya da görüşmede, ne sıklıkla karşınızdaki kişi cümlesini bitirmeden onun cümlesini bitirdiğinizi fark edersiniz?	☐	☐	☐	☐	☐
17. Sıraya girmek gerektiğinde, ne sıklıkla sıranızın gelmesini beklemekte güçlük çekersiniz?	☐	☐	☐	☐	☐
18. Başka bir işle meşgul olduklarında diğer insanları araya girip engeller misiniz?	☐	☐	☐	☐	☐

Ek 2. D2 Dikkat Testi

[illegible][illegible]

Ek 3. Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği

Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği

Değerli katılımcı,

Aşağıda dolduracağınız form çalışma boyunca kullandığınız sanal gerçeklik sistemine yönelik kullanımı deneyiminizi değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Soruları doldururken sanal gerçeklik deneyiminize ve kullandığınız cihaza odaklanmanız gerekmektedir.

Sistem Kullanılabilirlik Ölçeği	1: Hiç Katılmıyorum	2	3	4	5: Tamamen Katılıyorum
1. Bu sistemi sıklıkla kullanmak isteyeceğimi düşünüyorum.					
2. Bu sistemi gereksiz bir şekilde karmaşık buldum.					
3. Bu sistemin kullanımının kolay olduğunu düşündüm.					
4. Bu sistemi kullanabilmek için daha teknik bir kişinin desteğine ihtiyaç duyacağımı düşünüyorum.					
5. Bu sistemdeki çeşitli fonksiyonları iyi entegre edilmiş buldum.					
6. Bu sistemde çok fazla tutarsızlık olduğunu düşündüm.					
7. Birçok insanın bu sistemi kullanmayı çok çabuk öğreneceğini sanıyorum.					
8. Bu sistemin kullanımını çok elverişsiz buldum.					
9. Bu sistemi kullanırken kendimden çok emin hissettim.					
10. Bu sistemde bir şeyler yapabilmek için öncelikle birçok şey öğrenmem gerekti.					

2. İştahım çok azaldı.
3. Artık hiç iştahım yok.
- 19-0. Son zamanlarda kilo vermedim.
 1. İki kilodan fazla kilo verdim.
 2. Dört kilodan fazla kilo verdim.
 3. Altı kilodan fazla kilo vermeye çalışıyorum.
- 20-0. Sağlığım beni fazla endişelendirmiyor.
 1. Ağrı, sancı, mide bozukluğu veya kabızlık gibi rahatsızlıklar beni endişelendirmiyor.
 2. Sağlığım beni endişelendirdiği için başka şeyleri düşünmek zorlaşıyor.
 3. Sağlığım hakkında o kadar endişeliyim ki başka hiçbir şey düşünmüyorum.
- 21-0. Son zamanlarda cinsel konulara olan ilgimde bir değişme fark etmedim.
 1. Cinsel konularla eskisinden daha az ilgiliyim.
 2. Cinsel konularla şimdi çok daha az ilgiliyim.
 3. Cinsel konular olan ilgimi tamamen kaybettim.

Depresyon derecesi	Toplam
• Minimal depresyon	0-9
• Hafif depresyon	10-16
• Orta depresyon	17-29
• Şiddetli depresyon	30-63

Ek 5. Barratt Dürtüsellik Ölçeği – 11 Kısa Formu

BARRATT DÜRTÜSELLİK ÖLÇEĞİ -11 KISA FORMU

Açıklamalar: İnsanlar farklı durumlarda gösterdiği düşünce ve davranışları ile birbirlerinden ayrılırlar. Bu test bazı durumlarda nasıl düşündüğünüzü ve davrandığınızı ölçen bir testtir.

Lütfen her cümleyi okuyunuz ve bu sayfanın sağındaki, size en uygun daire içine X koyunuz.

Cevaplamak için çok zaman ayırmayınız. Hızlı ve dürüstçe cevap veriniz.

		Nadiren/ Hiçbir zaman	Bazen	Sıklıkla	Hemen her zaman/ Her zaman
1	İşlerimi dikkatle planlarım				
2	Düşünmeden iş yaparım				
3	Dikkat etmem				
4	Uçuşan düşüncelerim var				
5	Dikkatli düşünen birisiyim				
6	İş güvenliğine dikkat ederim				
7	Düşünmeden bir şeyler söylerim				
8	Düşünmeden hareket ederim				
9	Zor problemler çözmem gerektiğinde kolayca sıkılırım.				
10	Aklıma estiği gibi hareket ederim				
11	Düşünerek hareket ederim				

Dürtüsellik ve Dürtü Kontrol Bozuklukları

12	Düşünmeden alışveriş yaparım				
13	Hobilerimi değiştiririm				
14	Kazandığımdan daha fazla harcarım				
15	Geleceğini düşünen birisiyim				