



**OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU OLAN
ÖĞRENCİLERİN PROBLEM DAVRANIŞLARININ
ZORLAYICILIK DÜZEYLERİNİN ÖĞRETMENLERİN
ELEKTROFİZYOLOJİK TEPKİLERİNE GÖRE
SINIFLANDIRILMASI**

**Doktora Tezi
Zekai Alper ALP**

Eskişehir 2025

**OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU OLAN ÖĞRENCİLERİN PROBLEM
DAVRANIŞLARININ ZORLAYICILIK DÜZEYLERİNİN ÖĞRETMENLERİN
ELEKTROFİZYOLOJİK TEPKİLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI**

Zekai Alper ALP

DOKTORA TEZİ

Özel Eğitim Ana Bilim Dalı

Zihin Engelliler Eğitimi Programı

Danışman: Doç. Dr. Veysel AKSOY

İkinci Danışman: Doç. Dr. Avşar ARDIÇ

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Haziran 2025

Bu tez çalışması Anadolu Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğü tarafından 2641 proje numarası ile desteklenmiştir.

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Zekai Alper ALP'in "OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU OLAN ÖĞRENCİLERİN PROBLEM DAVRANIŞLARININ ZORLAYICILIK DÜZEYLERİNİN ÖĞRETMENLERİN ELEKTROFİZYOLOJİK TEPKİLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI" başlıklı çalışması 09/07/2025 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek "Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği" nin ilgili maddeleri uyarınca, Eğitim Bilimleri Anabilim dalında Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

	<u>Ünvanı Adı Soyadı</u>	<u>İmza</u>
Üye (Tez Danışmanı)	: Doç. Dr. Veysel AKSOY	
Üye	: Doç. Dr. Özlem TOPER (Uludağ Üniversitesi)	
Üye	: Dr. Öğr. Üy. Melih ÇATTIK	
Üye	: Dr. Öğr. Üy. Erkan KURNAZ	
Üye	: Dr. Öğr. Üy. Fatih KOÇAK (Necmettin Erbakan Üniversitesi)	

Prof. Dr. Nafiz Öncü CAN
Enstitü Müdürü

ÖZET

OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU OLAN ÖĞRENCİLERİN PROBLEM DAVRANIŞLARININ ZORLAYICILIK DÜZEYLERİNİN ÖĞRETMENLERİN ELEKTROFİZYOLOJİK TEPKİLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI

Zekai Alper ALP

Özel Eğitim Anabilim Dalı, Zihin Engelliler Eğitimi Doktora Programı

Anadolu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Temmuz 2025

Danışman: Doç. Dr. Veysel AKSOY

İkinci Danışman: Doç. Dr. Avşar ARDIÇ

İlişkisel tarama modeliyle tasarlanan bu çalışmanın amacı Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB) olan öğrencilerin yaygın sergilediği problem davranış biçimleri karşısında öğretmenlerin duygusal yanıtlarını nesnel ve öznel ölçümlerle değerlendirmektir. Bu amaç doğrultusunda, OSB’li öğrencilerle çalışmakta olan 34 öğretmenden toplanan elektroensefalografi (EEG) sinyalleri ve öz bildirime dayalı elde edilen duygu verileriyle davranış biçimleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Öğretmenlerin duygularının uyandırılmasında problem davranış biçimlerini yansıtan vinyetler ve videolar kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, problem davranışlar karşısında özel eğitim öğretmenlerinin kendine zarar verme ve saldırganlık davranışı başta olmak üzere tüm davranış biçimlerinde yoğun olumsuz duygular yaşadıklarını ve yüksek kaygı düzeyi bildirdiklerini göstermektedir. Aynı zamanda bulgular, öğretmenlerin yaşadığı olumsuz duygulara ve kaygı düzeylerine yönelik öz farkındalıklarının sınırlı düzeyde olduğunu bildirmektedir. Bulgular alanyazındaki diğer çalışmalar bağlamında tartışılmış ve çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Otizm spektrum bozukluğu, Problem davranış, Öğretmen duyguları, Kaygı düzeyi, EEG.

ABSTRACT

CLASSIFICATION OF THE CHALLENGING LEVELS OF PROBLEM BEHAVIOURS OF STUDENTS WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER ACCORDING TO TEACHERS' ELECTROPHYSIOLOGICAL REACTIONS

Zekai Alper ALP

Department of Special Education, Programme in Education of Mentally Disabled
Graduate School of Anadolu University, July 2025

Supervisor: Assoc. Prof. Veysel AKSOY

Co-Supervisor: Assoc. Prof. Avşar ARDIÇ

The aim of this study, which was designed with the correlational survey model, was to evaluate the emotional responses of teachers to the problem behaviours commonly exhibited by students with ASD through objective and subjective measures. For this purpose, the relationship between EEG signals collected from 34 teachers working with students with ASD and self-reported emotional data and behavioural patterns was examined. Vignettes and videos reflecting problem behaviours were used to evoke teachers' emotions. The findings show that special education teachers experienced intense negative emotions and reported high levels of anxiety in all behaviours, especially self-harm and aggression behaviours, in the face of problem behaviours. The findings also indicate that teachers' self-awareness of their negative emotions and anxiety levels is at a limited level. The findings were discussed in the context of other studies in the literature and various suggestions were made.

Keywords: Autism spectrum disorder, Problem behaviour, Teacher emotions, Recognition of emotions, EEG.

09/07/2025

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “Bilimsel İntihal Tespit Programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Zekai Alper ALP

09/07/2025

STATEMENT OF COMPLIANCE WITH ETHICAL PRINCIPLES AND RULES

I hereby truthfully declare that this thesis/dissertation is an original work prepared by me; that I have behaved in accordance with the scientific ethical principles and rules throughout the stages of preparation, data collection, analysis and presentation of my work; that I have cited the sources of all the data and information that could be obtained within the scope of this study, and included these sources in the references section; and that this study has been scanned for plagiarism with “Scientific Plagiarism Detection Program” used by Anadolu University, and that “it does not have any plagiarism” whatsoever. I also declare that, if a case contrary to my declaration is detected in my work at any time, I hereby express my consent to all the ethical and legal consequences that are involved.

Zekai Alper ALP

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın ortaya konulmasında emeği geçen birçok değerli isim bulunmaktadır. Öncelikle, akademik yolculuğuma yön veren ve bu sürecin bir dönüm noktası haline gelmesini sağlayan, danışmanlığın ne denli derin bir rehberlik olduğunu bana hissettiren, bu tezin fikri temellerini atan ve her aşamada titizlikle yönlendiren kıymetli danışmanım Doç. Dr. Veysel AKSOY'a en içten şükranlarımı sunarım. Yalnızca akademik anlamda değil, entelektüel duruşu, insani yaklaşımı ve yaşam felsefesiyle de her daim örnek aldığım bir bilim insanı olarak, kendisinin katkıları bu çalışmanın çok ötesine geçmiştir. Akademik yaşamım boyunca olduğu kadar kişisel yaşamımda da varlığına sürekli ihtiyaç duyacağım bir yol gösterici olmuştur.

Ayrıca, tez sürecimin şekillenmesinde yapıcı eleştirileri, akademik birikimi ve teşvik edici tutumlarıyla katkı sunan değerli ikinci danışmanım Doç. Dr. Avşar ARDIÇ'a da teşekkür ederim. Gerek yönlendirmeleri gerekse ilham verici akademik yaklaşımı, çalışmamın derinlik kazanmasında önemli rol oynamıştır.

Tez izleme jürimde yer alarak her zaman güler yüzleriyle desteklerini esirgemeyen değerli hocalarıma en içten teşekkürlerimi sunarım. Özellikle EEG cihazının kullanımı ve teknik süreçlerde yol gösterici olan, uzmanlığı ve sabırlı rehberliğiyle çalışmama önemli katkılar sağlayan Dr. Öğr. Üyesi Erkan KURNAZ'a teşekkür ederim. Bunun yanı sıra, yapıcı ve teşvik edici yorumlarıyla çalışmamı geliştiren; Otizm Spektrum Bozukluğu olan öğrencilerle yürüttüğü deneyimlerini samimiyetle paylaşarak tezimin alanyazın derinliğini artıran Dr. Öğr. Üyesi Melih ÇATTIK'a da şükranlarımı sunarım.

Ayrıca, tezimi titizlikle satır satır inceleyerek içten yaklaşımları, akademik duyarlılıkları ve değerli önerileriyle çalışmamın bilimsel niteliğini zenginleştiren Doç. Dr. Özlem TOPER ve Dr. Öğr. Üyesi Fatih KOÇAK'a da verdikleri kıymetli katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Tezimin analiz sürecinde bana hem akademik rehberlik sağlayan hem de içten ve anlayışlı yaklaşımlarıyla her zaman yanımda olan çok kıymetli hocalarım Prof. Dr. Fatma LATİFOĞLU, Doç. Dr. Şerife GENGEÇ BENLİ ve Doç. Dr. Emre TOPRAK'a en derin şükranlarımı sunarım. Bilgi ve deneyimlerini büyük bir özveriyle paylaşmaları, her aşamada sabırla destek olmaları ve samimiyetleri, bu süreci hem verimli hem de anlamlı kılmıştır. Sizlerle yollarımızın kesişmiş olması benim için büyük bir şans; iyi ki varsınız, minnettarım.

Tez sürecimde birlikte MEB'in erken çocuklukta özel eğitim programlarını güncellediğimiz uyumsal gelişim alanı masasının değerli üyeleri Doç. Dr. Gözde TOMRİS'e, Sevim GÜLSEVEN ve Nihal TEMEL'e bana gösterdikleri sabır ve anlayış için çok teşekkür ederim. Ayrıca selefim olarak bana yol gösterici olan değerli büyüğüm Dr. Ahmet İlkhan YETKİN'e teşekkür ederim.

Tez sürecim boyunca güler yüzleri, yüksek enerjileri ve samimi destekleriyle ihtiyacım olan motivasyonu kazanmama vesile olan değerli mesai arkadaşlarım Dr. Yeliz ABBAK, Dr. Almıla Elif ALTAN, Dr. Mehmet Emin ÖZTÜRK, Dr. Naime Elcan KAYNAK, Arş. Gör. Hasan AYYILDIZ, Arş. Gör. Abdullah Enes ÇETİNKAYA ve ders dönemimden itibaren birlikte yol aldığımız kıymetli arkadaşım Arş. Gör. Güzidenur YOLCU'ya içtenlikle teşekkür ederim. Varlığınız, bu zorlu süreci daha anlamlı ve sürdürülebilir kılmıştır.

Tezimin son okumalarını yapan değerli arkadaşlarım Dr. Nesrin ŞAHİN, Duygu BULUT GÜNEŞ, Aslıhan SEZİK'e ve değerli büyüğüm Mustafa Cemal ABBAK'a ayrıca teşekkür ederim. Ayrıca Kayseri'deki ailemiz gibi olan değerli arkadaşlarım Dr. Yasemin ACAR, Dr. Ufuk GİRGİN ve Arş. Gör. Sercan Volkan ŞAHİN'e teşekkür ederim. Şüphesiz bu uzun yolculukta bana çeşitli açılardan destek olan birçok kişi oldu. Ancak sürecin buraya kadar gelmesinde en değerli iki kişi vardır. İlki, hayatım boyunca bana sunduğu sevgi ve sonsuz emekle tüm eğitim yaşantımı şekillendiren, bir annenin sorumluluklarının ötesinde çaba sarfeden annem Şenyıl ALP, ikincisiyse bu sürecin tümünde yanımda olan, yükümü paylaşan, yol arkadaşım, huzur, eğlence ve güç kaynağım İlknur ALP'dir.

Teşekkürlerin en büyüğü Erzurum'da başlayan bu uzun yolculukta bana sabır gösteren, gençliğinin en değerli zamanlarını çaldığım değerli eşim İlknur'undur. "Yarı zamanlı evlilik yapmışım" ve "senin okulun ne zaman bitecek ZEK" söylemleriyle durumu eğlenceli hale getirip, sürekli gösterdiği anlayışla yumuşatan kişi olmuştur. İyi ki varsın, sen olmasan yapamazdım.

Son olarak fakir bir ailenin çocuğu olarak bugünlere gelebilmemi mümkün kılan en temel dayanak Türkiye Cumhuriyeti'nin sunduğu eğitim olanaklarıdır. Bu nedenle, Türkiye Cumhuriyeti Devleti'ne ve bu Cumhuriyetin temellerini atan Ulu Önder Mustafa Kemal Atatürk'e gönülden teşekkür ederim. Onların mirası, bu emeğin ve başarının arkasındaki en büyük güçtür.

ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ KULLANIM BEYANI

Bu tezi hazırlarken ChatGPT üretken yapay zekâ programının bir uzantısı olan ChatPDF programından alanyazın taramaları, okumalarında ve ulaştığım ilgili çalışmaların çevirisi konusunda DeepL çeviri özelliğinden destek aldığımı beyan ederim. Üretken yapay zekâ programlarından aldığım bilgilerin doğruluğunu kontrol ettiğimi bildiririm. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Zekai Alper ALP

09/07/2025

DECLARATION OF PRODUCTIVE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

In the preparation of this thesis, I have relied on the ChatGPT declaration of support from the translation feature of the ChatPDF programme DeepL, a generative artificial comprehensive package, for the literature reviews, readings and related data transfer. The accuracy of information from generative artificial intelligence programmes is my control case. If at any time it is found that the conditions related to the work are contrary to this declaration, all structural and structural consequences that will arise are my acceptable opinions.

Zekai Alper ALP

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	v
TEŞEKKÜR	vii
ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ KULLANIM BEYANI	iix
İÇİNDEKİLER	xi
TABLolar DİZİNİ.....	xvi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xviii
SİMGELER DİZİNİ.....	xix
KISALTMALAR DİZİNİ	xx
1 GİRİŞ	1
1.1 Problem Durum.....	5
1.2 Amaç.....	11
1.3 Önem	13
1.4 Varsayımlar	17
1.5 Sınırlılıklar.....	17
1.6 Tanımlar	17
2 ALAN YAZIN	20
2.1 Problem Davranış	20
2.1.1 Problem davranışların yaygınlığı	22
2.1.2 OSB ve basmakalıp davranışlar	29
2.1.3 OSB ve saldırganlık davranışları.....	31
2.1.4 OSB ve kendine zarar verme davranışları	34
2.1.5 OSB ve öfke nöbetleri davranışları	36
2.2 Problem Davranışların Nedenleri.....	37
2.2.1 Problem davranışın nedenine yönelik biyolojik yaklaşım	37
2.2.2 Problem davranışın nedenine yönelik çevresel yaklaşım	38

2.2.3 Problem davranışın nedenine yönelik karma yaklaşım	39
2.3 Problem Davranışlara Yönelik Nedensellik Teorisi ve Duygular.....	41
2.4 Eğitim Bağlamında Duygular ve Öğretmen Duyguları.....	44
2.4.1 Problem davranışlar ve öğretmen duyguları.....	48
2.4.2 Öğretmen duygularının tanınması	54
2.4.2.1 Eğitsel sinirbilim.....	61
2.4.2.2 Duyguların tanınmasında fizyolojik sinyaller	64
2.5 Duyguların EEG Kullanılarak Tanınması	67
2.5.1 Beyin bölgeleri ve EEG sinyallerinin duyguları tanımadaki rolü	74
2.6 Duyguların Tanınmasında EEG Kullanımı.....	84
2.7 Emotiv Epoc+ 14 Kanallı EEG Cihazıyla Yapılmış Çalışmalar	86
2.7.1 Emotiv Epoc+ EEG cihazının eğitim ortamlarında kullanımı	88
2.8 Özel Eğitim Öğretmenlerinin Duygularıyla İlgili Alanyazın	97
3 YÖNTEM	99
3.1 Araştırmanın Modeli	99
3.2 Evren/Örneklem.....	100
3.3 Bağımlı Değişkenin Belirlenmesi	102
3.4 Bağımsız Değişkenin Belirlenmesi	104
3.4.1 Basmakalıp davranışlar bağımsız değişkeninin belirlenmesi	105
3.4.2 Saldırganlık davranışı bağımsız değişkeninin belirlenmesi	107
3.4.3 Kendine zarar verme bağımsız değişkeninin belirlenmesi.....	107
3.4.4 Öfke nöbeti bağımsız değişkeninin belirlenmesi	108
3.5 Veri Toplama Araçları	109
3.5.1 Gönüllü katılımcı formu (Ek 4)	109
3.5.2 Katılımcı öğretmen sosyodemografik bilgi formu (Ek 5).....	109
3.5.3 Problem davranış öğretmen duyguları ve kaygı düzeyi kontrol listesi (Ek 6)	109
3.5.4 Uyarıcı vinyetler (Ek 7)	111
3.5.5 Uyarıcı videolar	113
3.5.6 EEG cihazı	114
3.5.7 Taşınabilir bilgisayar	115
3.5.8 Video kamera.....	115

3.6 Verilerin Toplanması.....	115
3.7 Verilerin Analizi.....	119
3.7.1 EEG sinyallerinin analizi.....	119
3.7.2 EEG sinyallerinin ön işlemei	120
3.7.3 Özelliklerin çıkarılması	124
3.7.4 Özelliklerin seçilmesi	127
3.7.5 Özelliklerin sınıflandırılması	129
3.7.6 Değerlik ve uyarılma analizi (Valance-Arousal).....	133
3.7.7 EEG verilerine yönelik istatistiksel analizler	134
3.7.8 EEG'ye dayalı kaygı durumunun belirlenmesinin analizi.....	135
3.7.9 Özbildirim verilerinin analizi	137
4 BULGULAR.....	140
4.1 Öğretmenlerin OSB Olan Bireylerin Sergilediği Basmakalıp Davranış Karşısında Hissettiği Duygulara İlişkin Bulgular	140
4.1.1 Öğretmenlerin basmakalıp davranış karşısında kendi bildirdikleri duygulara ilişkin bulgular	140
4.1.2 Öğretmenlerin basmakalıp davranış karşısında EEG sinyallerine dayalı duygularına ilişkin bulgular	140
4.2 Öğretmenlerin OSB Olan Bireylerin Sergilediği Öfke Nöbeti Davranışı Karşısında Hissettiği Duygulara İlişkin Bulgular	143
4.2.1 Öğretmenlerin öfke nöbeti davranışı karşısında kendi bildirdikleri duygulara ilişkin bulgular	143
4.2.2 Öğretmenlerin öfke nöbeti davranışı karşısında EEG sinyallerine dayalı duygularına ilişkin bulgular	143
4.3 Öğretmenlerin OSB Olan Bireylerin Sergilediği Kendine Zarar Verme Davranışı Karşısında Hissettiği Duygulara İlişkin Bulgular	146
4.3.1 Öğretmenlerin kendine zarar verme davranışı karşısında kendi bildirdikleri duygulara ilişkin bulgular	146
4.3.2 Öğretmenlerin kendine zarar verme davranışı karşısında EEG sinyallerine dayalı duygularına ilişkin bulgular	146

4.4 Öğretmenlerin OSB Olan Bireylerin Sergilediği Saldırganlık Davranışı Karşısında Hissettiği Duygulara İlişkin Bulgular	149
4.4.1 Öğretmenlerin saldırganlık davranışı karşısında kendi bildirdikleri duygulara ilişkin bulgular	149
4.4.2 Öğretmenlerin saldırganlık davranışı karşısında EEG sinyallerine dayalı duygularına ilişkin bulgular	149
4.5 Öğretmenlerin OSB Olan Bireylerin Sergilediği Problem Davranışlar Karşısında Hissettiği Kaygı Düzeylerine İlişkin Bulgular	152
4.5.1 Öğretmenlerin problem davranışlar karşısında kendi bildirdikleri kaygı düzeylerine ilişkin bulgular	152
4.5.2 Öğretmenlerin problem davranışlar karşısında EEG sinyallerine dayalı elde edilen kaygı düzeylerine ilişkin bulgular	152
4.6 Öğretmenlerin Demografik Özellikleri Açısından OSB Olan Bireylerin Sergilediği Problem Davranışlar Karşısında Hissettiği Duygulara İlişkin Bulgular.....	155
4.6.1 Öğretmenlerin mesleki deneyimine göre problem davranışlar karşısında kendi bildirdikleri duygulara ilişkin bulgular.....	155
4.6.2 Öğretmenlerin yaşlarına göre problem davranışlar karşısında göre kendi bildirdikleri duygulara ilişkin bulgular	157
4.6.3 Öğretmenlerin cinsiyetlerine göre problem davranışlar karşısında göre kendi bildirdikleri duygulara ilişkin bulgular	158
4.6.4 Öğretmenlerin özel eğitim bölümü mezunu olma durumuna göre problem davranışlar karşısında göre kendi bildirdikleri duygulara ilişkin bulgular.....	159
4.6.5 Öğretmenlerin mesleki deneyimine göre problem davranışlar karşısında EEG sinyallerine dayalı elde edilen duygulara ilişkin bulgular	160
4.6.6 Öğretmenlerin yaşlarına göre problem davranışlar karşısında EEG sinyallerine dayalı elde edilen duygulara ilişkin bulgular.....	161
4.6.7 Öğretmenlerin cinsiyetlerine göre göre problem davranışlar karşısında EEG sinyallerine dayalı elde edilen duygulara ilişkin bulgular	162

4.6.8 Öğretmenlerin özel eğitim bölümü mezunu olma durumuna göre problem davranışlar karşısında EEG sinyallerine dayalı elde edilen duygulara ilişkin bulgular	162
4.7 Öğretmenlerin OSB Olan Bireylerin Sergilediği Problem Davranışlar Karşısında Kendi Bildirdikleri ve EEG Sinyalleriyle Elde Edilen Duygular Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklara İlişkin Bulgular	164
5 SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	166
5.1 Sonuç	166
5.2 Tartışma	168
5.2.1 Yönteme yönelik tartışma	168
5.2.2 Basmakalıp davranışa yönelik elde edilen verilere ilişkin tartışma	171
5.2.3 Öfke nöbeti davranışına yönelik elde edilen verilere ilişkin tartışma	174
5.2.4 Kendine zarar verme davranışına yönelik elde edilen verilere ilişkin tartışma	176
5.2.5 Saldırganlık davranışına yönelik elde edilen verilere ilişkin tartışma	178
5.2.6 Kaygı düzeyine yönelik elde edilen verilere ilişkin tartışma.....	179
5.2.7 Öğretmenlerin demografik özelliklerine yönelik elde edilen verilere ilişkin tartışma.....	181
5.2.8 EEG ve öz bildirim sinyallerinden elde edilen verilere ilişkin tartışma	186
5.3 Öneriler.....	188
KAYNAKÇA.....	193
EKLER	
ÖZ GEÇMİŞ	

TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1 Problem Davranışa Yönelik Yaygınlık Çalışmaları Tanısal Özellikteki Grupların Karşılaştırılması	23
Tablo 2 Duyguların Tanınmasında Beyin Bölgeleri ve EEG Frekanslarının Değişimi.....	80
Tablo 3 Eğitim Ortamlarında Epoc+ Mobil EEG Cihazının Kullanıldığı Duygu Tanıma Araştırmaları	91
Tablo 4 LASSO ile Özellik Seçimi Detaylı Sonuçları ($\lambda = 0.001$)	128
Tablo 5 Öğretmenlerin Bildirdikleri Duygu İfadelerine Yönelik Normallik Dağılımı	138
Tablo 6 Öğretmenlerin Basmakalıp Davranış Karşısında İfade Ettiği Duyguların Dağılımı	140
Tablo 7 Öğretmenlerin Basmakalıp Davranış Karşısında Duygu Değişimlerinin EEG Sinyallerine Dayalı Sınıflandırılma Performansları	141
Tablo 8 Öğretmenlerin Basmakalıp Davranış Karşısında Duygu Değişimlerinin EEG Sinyallerine Dayalı Boyutlu Olarak Sınıflandırılması.....	142
Tablo 9 Öğretmenlerin Öfke Nöbeti Davranışı Karşısında İfade Ettiği Duyguların Dağılımı	143
Tablo 10 Öğretmenlerin Öfke Nöbeti Davranışı Karşısında Duygu Değişimlerinin EEG Sinyallerine Dayalı Sınıflandırılma Performansları.....	144
Tablo 11 Öğretmenlerin Öfke Nöbeti Davranışı Karşısında Duygu Değişimlerinin EEG Sinyallerine Dayalı Boyutlu Olarak Sınıflandırılması	145
Tablo 12 Öğretmenlerin Kendine Zarar Verme Davranışı Karşısında İfade Ettiği Duyguların Dağılımı	146
Tablo 13 Öğretmenlerin Kendine Zarar Verme Davranışı Karşısında Duygu Değişimlerinin EEG Sinyallerine Dayalı Sınıflandırılma Performansları..	147
Tablo 14 Öğretmenlerin Kendine Zarar Verme Davranışı Karşısında Duygu Değişimlerinin EEG Sinyallerine Dayalı Boyutlu Olarak Sınıflandırılması.....	148

Tablo 15	Öğretmenlerin Saldırganlık Davranışı Karşısında İfade Ettiği Duyguların Dağılımı	149
Tablo 16	Öğretmenlerin Saldırganlık Davranışı Karşısında Duygu Değişimlerinin EEG Sinyallerine Dayalı Sınıflandırılma Performansları.....	150
Tablo 17	Öğretmenlerin Saldırganlık Davranışı Karşısında Duygu Değişimlerinin EEG Sinyallerine Dayalı Boyutlu Olarak Sınıflandırılması	151
Tablo 18	Öğretmenlerin Problem Davranışlar Karşısında İfade Ettiği Kaygı Düzeylerinin Anlamlılığı	152
Tablo 19	Öğretmenlerin Problem Davranışlar Karşısında EEG Sinyallerine Dayalı Kaygı Skorları.....	154
Tablo 20	Öğretmenlerin Mesleki Deneyimlerine Göre Problem Davranışlar Karşısında Bildirdikleri Duygular.....	155
Tablo 21	Öğretmenlerin Yaşlarına Göre Problem Davranışlar Karşısında Bildirdikleri Duygular	157
Tablo 22	Öğretmenlerin Cinsiyetlerine Göre Problem Davranışlar Karşısında Bildirdikleri Duygular.....	158
Tablo 23	Öğretmenlerin Özel Eğitim Bölümü Mezunu Olma Durumuna Göre Problem Davranışlar Karşısında Bildirdikleri Duygular	159
Tablo 24	Öğretmenlerin Mesleki Deneyimlerine Göre Problem Davranışlar Karşısında EEG Sinyallerinden Elde Edilen Duygular	160
Tablo 25	Öğretmenlerin Yaşlarına Göre Problem Davranışlar Karşısında EEG Sinyallerinden Elde Edilen Duygular	161
Tablo 26	Öğretmenlerin Cinsiyetlerine Göre Problem Davranışlar Karşısında EEG Sinyallerinden Elde Edilen Duygular	162
Tablo 27	Öğretmenlerin Özel Eğitim Bölümü Mezunu Olma Durumlarına Göre Problem Davranışlar Karşısında EEG Sinyallerinden Elde Edilen Duygular	163
Tablo 28	Öğretmenlerin Problem Davranışlar Karşısında Kendi Bildirdikleri Duygulara İlişkin Elde Edilen Duygular	164

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1	Problem Davranışlar ve Biyopsikososyal Model..... 41
Şekil 2	Weiner (1995) Atıf Teorisinin Şematik Gösterimi 42
Şekil 3	Okul Ortamında Öğretmen Duygularının İlişkili Olduğu Faktörler 47
Şekil 4	Duyguların İki Boyutlu Uyarılma ve Değerlik Düzleminde Gösterimi 55
Şekil 5	Duyguların Tanınmasında Yaygın Kullanılan Sinyaller 59
Şekil 6	Eğitsel Sinir Bilimin Tasvir Edilmesi 61
Şekil 7	Duyguların Tanınmasında Kullanılan Fizyolojik Sinyaller 65
Şekil 8	EPOC + EEG Cihazı Uluslararası 10-20 Kuralına Uygun Konumlandırılması 69
Şekil 9	EEG Sinyallerinden Makine Öğrenmesine Dayalı Duyguların Tespit Edilmesi 71
Şekil 10	Duyguların Beynin Asimetri Teorisine Dayalı Tanınması 79
Şekil 11	Beyin Bölgelerindeki Elektriksel Aktiviteye Dayalı Duyguların Tanınması 84
Şekil 12	Duygu Tanımları ve Kavramsallaştırılması 102
Şekil 13	Öğretmen Duyguları Değerlendirme Araçlarında Duygular 104
Şekil 14	Bağımsız Değişkenin Belirlenmesinde İzlenen Adımlar 105
Şekil 15	Emotiv Epoc+ ve Elektrotları 115
Şekil 16	Veri Toplama Süreci Akışı 117
Şekil 17	EEG Sinyallerinin Kalitesinin Gösterimi..... 118
Şekil 18	EEG Sinyallerinin Analizinde Kullanılan Teknikler 120
Şekil 19	EEG Sinyallerinin Ön İşleme Sürecinden Sonraki Değişimi 124
Şekil 20	Öğretmen duygularının basmakalıp davranış karşısında sınıflandırma performanslarının karşılaştırılması 141
Şekil 21	Öğretmen Duygularının Öfke Nöbeti Davranışı Karşısında Sınıflandırma Performanslarının Karşılaştırılması 144
Şekil 22	Öğretmen Duygularının Kendine Zarar Verme Davranışı Karşısında Sınıflandırma Performanslarının Karşılaştırılması 147
Şekil 23	Öğretmen Duygularının Saldırganlık Davranışı Karşısında Sınıflandırma Performanslarının Karşılaştırılması 150
Şekil 24	Öğretmenlerin EEG Sinyallerine Dayalı Alfa/Beta Değişim Değerleri 153

SİMGELER DİZİNİ

α	: Alfa dalgası
β	: Beta dalgası
θ	: Teta dalgası
δ	: Delta dalgası
γ	: Gama dalgası
λ	: Lamba değeri
A/B	: Alfa/Beta oranı
\approx	: Yaklaşık olarak
%	: Yüzde
X	: Çarpı
X²	: Ki Kare
=	: Eşittir
p	: Anlamlılık düzeyi
log	: Logaritma
xi	: Ham EEG verileri
μ	: Kanal ortalamaları
σ	: Özelliğin standart sapması
NaN	: Geçersiz veya tanımsız sayı değeri
Inf	: Matematiksel sonsuzluk veya çok büyük bir sayı değeri
<	: Küçüktür
>	: Büyüktür
\pm	: Ortalama standart sapma

KISALTMALAR DİZİNİ

AEQ	: Achievement Emotions Questionnaire (Başarı Duyguları Anketi)
ANN	: Artificial Neural Networks
BSS	: Backward Sequential Selection
CDC	: Centers for Disease Control and Prevention (Amerika Birleşik Devletleri'nde Hastalıkları Koruma ve Önleme Merkezi)
CNN	: Convolutional Neural Network
CSP	: Common Spatial Pattern
DBN	: Deep Belief Network
DNN	: Deep Neural Networks
DT	: Decision Tree
EDA	: Electrodermal Activity
EEG	: Elektroensefalografi
EKG	: Electrocardiography
EMG	: Electromyogram
EOG	: Electrooculogram
ERCBS	: The Emotional Reactions to Challenging Behaviours Scale (Zorlayıcı Davranışlara Karşı Duygusal Tepkiler Ölçeği)
FMRI	: Functional Magnetic Resonance Imaging (Fonksiyonel Manyetik Rezonans)
FMT	: Frontal Orta Hat Teta
GSR	: Galvanic Skin Response
HNN	: Hybrid Neural Network
IADS	: International Affective Digitized Sounds
IAPS	: International Affective Picture System
ICA	: Component Analysis
IP	: Impedance Pneumography
KNN	: K-Nearest Neighbor
KZVD	: Kendine Zarar Verme Davranışları
LBP	: Local Binary Patterns
LDA	: Linear Discriminant Analysis

LRFS	: Locally Robust Feature Selection
LSTM	: Long Short-Term Memory
LSTM	: Long Short-term Memory Neural Network
MEG	: Magnetoencephalo Graphy (Manyetik Ensefalografi)
MLP	: Multi-Layer Perceptron
MRI	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
mRMR	: Minimal Redundancy Maximal Relevance
NB	: Naive Bayes
NIRS	: Kızılötesi Spektroskopi
OSB	: Otizm Spektrum Bozukluğu
PCA	: Principal Components Analysis
PET	: Pozitron Emission Tomography (Pozitron Emisyon Tomografisi)
PPG	: Photoplethysmography
PSO	: Particle Swarm Optimization
RF	: Random Forest
RNN	: Recurrent Neural Network
SVM	: Support Vector Machines
TEI	: Teacher Emotion Inventory (Öğretmen Duygu Envanteri)
TES	: The Teacher Emotions Scales (Öğretmen Duyguları Ölçeği)
TMS	: Transcranial Magnetic Stimulation (Transkraniyal Manyetik Stimülasyon)
UDA	: Uygulamalı Davranış Analizi

1 GİRİŞ

Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB) teriminin alanyazındaki önemli dönüm noktaları çerçevesinde incelenmesi, kavramın çok boyutlu ve heterojen doğasının anlaşılmasına olanak tanımakta; bu durum hem mevcut araştırmaların derinlemesine değerlendirilmesi hem de gelecekteki çalışmalara kuramsal bir zemin oluşturulması açısından önemli bir işlev görmektedir. OSB; yaygın olarak kullanılan son haliyle “bireyin sözel ve sözel olmayan iletişim biçimlerinde, karşılıklı sosyal ve bağlama uygun etkileşim kurmada kalıcı yetersizliklerin; buna ek olarak motor, bilişsel ya da davranışsal düzeyde yineleyici ve stereotipik davranışlar, sınırlı ve yoğun ilgi alanları ile ritüelleşmiş örüntüler sergilemesinin gözlemlendiği, erken çocukluk döneminde ortaya çıkan ve yaşam boyu süregelen bir nörogelişimsel bozukluk” olarak tanımlanmaktadır. (American Psychiatric Association [APA], 2013). OSB, Amerikan Psikiyatri Birliği (APA) tarafından yayımlanan Mental Bozuklukların Tanısal ve İstatistiksel El Kitabı – Beşinci Baskı (DSM-5) kapsamında aşağıdaki tanı ölçütlerine göre belirlenmektedir:

Otizm spektrum bozukluğunun tanılanmasında temel alınan ilk ölçüt, bireyin sosyal iletişim ve sosyal etkileşim alanlarında sürekli bir yetersizlik göstermesidir. Bu durum, bireyin farklı sosyal bağlamlarda gözlemlenebilen davranışları doğrultusunda değerlendirilmekte ve üç boyutta ele alınmaktadır. İlk olarak, toplumsal duygusal karşılıklılıkta yetersizlik, karşılıklı iletişimi başlatma ve sürdürmede güçlük, duyguların paylaşımına yönelik isteksizlik ve sosyal etkileşimde sınırlılık şeklinde kendini gösterebilir. İkinci olarak, sözel olmayan iletişim davranışlarında belirgin eksiklikler görülebilir. Bu durum göz teması, beden dili, yüz ifadeleri ve jestlerin kullanımında bozulma ya da yetersizlik şeklinde ortaya çıkmaktadır. Üçüncü olarak ise iletişim kurma ve sürdürmede güçlük dikkat çekmektedir. Bireylerde akran ilişkileri kurma konusunda isteksizlik, hayali ya da sembolik oyunlara katılımında yetersizlik ve sosyal bağlama uygun davranış geliştirememesi gibi sorunlar gözlemlenebilir. Tanı sürecinde dikkate alınan bir diğer temel ölçüt, bireyde sınırlı ve yineleyici davranış örüntüleri, ilgiler ya da etkinliklerin varlığıdır. Bu ölçüt kapsamında, bireyde basmakalıp ya da yineleyici motor hareketler, nesne kullanımı veya konuşma biçimleri, rutinlere sıkı sıkıya bağlılık ve değişimlere karşı belirgin direnç, olağan dışı yoğunlukta ve sınırlı ilgi alanlarının varlığı, duyuşal girdilere karşı aşırı hassasiyet ya da tepkisizlik gibi davranışlardan en az ikisinin gözlemlenmesi tanı kararı için gerekli görülmektedir.

Belirtilerin gelişimin erken evrelerinde ortaya çıkması gerekmektedir; ancak bazı durumlarda bu belirtiler, artan sosyal taleplerle birlikte daha belirgin hâle gelebilmekte ya da çeşitli stratejilerle maskelenmiş olabilmektedir. Bu belirtiler, bireyin sosyal, mesleki ya da diğer işlevsel alanlarında klinik düzeyde belirgin bozulmalara neden olmalı; günlük yaşam becerilerinde, akademik ya da mesleki performansta işlevsellikte azalmaya yol açmalıdır. Ayrıca söz konusu belirtiler, zihin yetersizliği ya da genel gelişimsel gecikme gibi başka bir tanı ile açıklanamamalıdır.

OSB'nin yaygınlığı, tanı koyma süreçlerinde kullanılan ölçütlere, toplumsal farkındalık düzeyine, sağlık hizmetlerine erişim olanaklarına ve kültürel faktörlere bağlı olarak ülkeden ülkeye ve dönemden döneme farklılık göstermektedir. Son yıllarda hem tanı kriterlerinde yapılan esnekliklerin hem de toplum genelinde artan farkındalık düzeyinin, OSB tanısı alan birey sayısında anlamlı bir artışa yol açtığı ifade edilmektedir (Sharma vd., 2018). Avrupa Birliği (AB) kapsamında yürütülen Autism Spectrum Disorders in Europe Union (ASDEU, 2018) projesi çerçevesinde yaşları 7 ile 9 arasında değişen 631.619 çocuğun verileri incelenmiş ve her 89 çocuktan 1'ine OSB tanısı bulunduğu bildirilmiştir. Bu çalışma, Avrupa'daki yaygınlığı ortaya koyması açısından önemli bir örnek teşkil etmektedir. Küresel düzeyde yapılan bir meta-analiz çalışmasında, OSB yaygınlığının 1/100 olduğu belirtilmiştir (Zeidan vd., 2022). Bu oran, dünya genelinde OSB'nin halk sağlığı açısından dikkate değer bir yaygınlığa sahip olduğunu göstermektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde Hastalıkları Koruma ve Önleme Merkezi (Centers for Disease Control and Prevention; [CDC]) tarafından 2023 yılında yayımlanan bir epidemiyolojik raporda ise, 8 yaş grubundaki her 36 çocuktan 1'ine OSB tanısı bulunduğu bildirilmiştir. Bu bulgu, OSB tanısında özellikle son 10 yılda kayda değer bir artış yaşandığını göstermektedir.

OSB yaygınlık oranları, ülkeler ve bölgeler arasında anlamlı farklılıklar göstermektedir (Shaw, 2025). Bu farklılıkların temelinde, tanı kriterlerinde zaman içinde meydana gelen değişiklikler, sağlık hizmetlerine erişimdeki farklılıklar, kültürel özellikler, toplumsal farkındalık düzeyi ve uygulanan araştırma metodolojileri gibi çeşitli değişkenlerin yer aldığı belirtilmektedir (Fombonne vd., 2021). OSB'nin, tüm etnik köken, ırk ve sosyoekonomik düzeylerde görülebildiği; bireylerin aile gelir durumu, yaşam tarzı ya da eğitim düzeyleri ile OSB gelişimi arasında anlamlı bir nedensel ilişkinin bulunmadığı alanyazında vurgulanmaktadır (Lawson vd., 2018). Bu durum,

OSB'nin yalnızca belirli gruplarla sınırlı kalmadığını, toplumun tüm kesimlerini etkileyebileceğini göstermektedir. Cinsiyete dayalı incelemelerde ise OSB'nin erkek bireylerde kızlara oranla yaklaşık dört kat daha yaygın olarak görüldüğü bulgusunun öne çıktığı ifade edilmektedir (Maenner vd., 2021; Shaw, 2025). Bu farkın, biyolojik etmenlerin yanı sıra tanı süreçlerindeki cinsiyete bağlı yanlılıklardan da kaynaklanabileceği tartışılmaktadır (Sharma vd., 2018).

OSB nedenlerini belirleme amacıyla yapılan araştırmalar, bozukluğun oluşumunda hem genetik hem de çevresel faktörlerin etkili olabileceğini göstermektedir (Pugsley vd., 2022). Genetik ve çevresel faktörler arasındaki uzun süreli ve karmaşık etkileşimler, OSB'nin çok boyutlu bir nörogelişimsel bozukluk olduğunu ileri sürmektedir (Bölte vd., 2019). OSB'nin etiyojisi tam olarak açıklığa kavuşmamış olmakla birlikte, mevcut bulgular bu bozukluğun tek bir nedene indirgenemeyeceğini ve çok sayıda değişkenin etkileşimi sonucunda ortaya çıktığını göstermektedir (Sauer vd., 2021). Özellikle farklı genetik varyasyonların ve genetik yatkınlıkların OSB'nin gelişiminde belirleyici rol oynadığı bildirilmektedir (Rylaarsdam ve Guemez-Gamboa, 2019). Bununla birlikte gebelik döneminde annenin geçirdiği enfeksiyonlar, gebelik komplikasyonları, bazı farmakolojik maddelerin kullanımı ve doğum sırasında yaşanan sorunlar gibi çevresel faktörlerin de OSB riskini artırabileceği öne sürülmektedir (Taylor vd., 2020). OSB'nin altında yatan nörobiyolojik mekanizmaları anlamaya yönelik çalışmalar, erken çocukluk dönemindeki beyin gelişimi ve sinaptik bağlantıların oluşum süreçlerine odaklanmaktadır (Schmidt vd., 2012). Bu doğrultuda bulgular, OSB tanısının karmaşık bir etiyojiiye sahip olduğu ve genetik ile çevresel etkenlerin birlikte rol oynadığı yönündedir (Lord vd., 2020).

Alanyazın OSB teriminin ilk kez 1943 yılında Leo Kanner ve 1944 yılında Hans Asperger tarafından birbirlerinden habersiz şekilde tanımlandığını bildirmektedir (Blunden ve Allen, 1987; Houston ve Frith, 2000). Ancak araştırmalar OSB'nin tarihsel olarak çok daha eskiye dayandığına, bu bozukluğa özgü semptomların modern tanı sistemlerinden çok önce de gözlemlendiğine işaret etmektedir. Örneğin; Houston ve Frith (2000), 18. yüzyılda İskoçya'da yaşamış bir çocuk olan Blair'a ilişkin arşiv belgelerini incelemiş ve onun gelişimsel ile davranışsal özelliklerini günümüzde kabul gören OSB tanı kriterleri ışığında değerlendirmiştir. Belgelerde, Blair'ın dil gelişiminde belirgin güçlükler yaşadığı, sınırlı ve yoğun ilgi alanlarına sahip olduğu ve sosyal

etkileşim bağlamında tipik olmayan bakış örüntüleri sergilediği yönünde bulgulara ulaşılmıştır. Benzer şekilde Haslam (1809), “Observations on Madness and Melancholy” adlı eserinde, altı yaşında sosyal etkileşim sorunları yaşayan bir çocuğun, on üç yaşına geldiğinde kendisinden üçüncü şahıs olarak bahsettiğini vurgulayarak OSB’ye özgü benlik algısı farklılıklarına erken bir tarihsel gönderme yapmıştır (akt. Wolf, 2004). OSB kavramının terminolojik düzeyde ilk kez kullanımı ise 1911 yılında Paul Bleuler tarafından gerçekleştirilmiştir. Bleuler, şizofreni hastalarını tanımlarken “autismus” terimini kullanmış ve bu bireylerin sosyal etkileşimden kendilerini geri çektiklerini ifade etmiştir (Maatz vd., 2015). Daha sonra, 1924 yılında Sovyet psikiyatrist Sukhareva, 12 yaşındaki bir çocuğun klinik özelliklerini değerlendirerek, onu “otistik eğilimler gösteren içe dönük bir tip” olarak tanımlamış, böylece otizmin davranışsal profilini daha sistematik biçimde ele alan ilk bilimsel betimlemelerden birini sunmuştur (Manouilenko ve Bejerot, 2015). OSB’ye ilişkin belirtilerin yalnızca çağdaş psikiyatri alanyazınına özgü olmadığını, aksine tarih boyunca çeşitli biçimlerde tanımlanıp yorumlandığını göstermekte, böylece OSB'nin kuramsal temellerini tarihsel bağlamda ele almanın önemine dikkat çekmektedir (Waltz, 2013).

OSB’nin çağdaş tanımları büyük ölçüde Leo Kanner’ın 1943 yılında yaptığı tanımdan etkilenmiştir. OSB’ye ilişkin bazı özellikler daha önceki çalışmalarda dile getirilmişse de Kanner bu bozukluğu sistematik biçimde tanımlayan ilk araştırmacı olarak kabul edilmektedir. Kanner, çalışmasında “çocukluk otizmi” olduğunu düşündüğü 11 çocuğun gelişimsel özelliklerini incelemiş; bu çocukların sosyal etkileşim ve iletişim alanlarında belirgin sınırlılıklar yaşadıklarını, çevresel uyaranlara karşı atipik tepkiler verdiklerini ve tekrarlayıcı davranış örüntüleri sergilediklerini ortaya koymuştur. Ayrıca OSB’nin doğuştan gelen, derin duygusal bir rahatsızlık olduğunu ileri sürmüş ve genetik faktörlerle ilişkili olabileceğini belirtilmiştir (Wolff vd., 1988). Kanner’ın çalışmasından bir yıl sonra, 1944 yılında Hans Asperger, sosyal-duygusal ilişkilerde yaşanan zorluklar, sınırlı 5 ve yoğun ilgi alanları, olağanüstü bilişsel beceriler ve atipik sosyal iletişim kalıpları gösteren bireyleri tanımlamış ve bu durumu “otistik psikopati” olarak adlandırmıştır (Lyons ve Fitzgerald, 2007). Asperger’in tanımladığı bireyler, Kanner’ın tanımladığı vakalara kıyasla daha hafif düzeyde etkilenmiş ve bilişsel işlevleri genellikle korunmuş bireylerdir. Uzun bir dönem boyunca otizm, şizofreninin bir alt türü olarak değerlendirilmiş, ancak Rutter (1972), çocukluk şizofrenisi ile otizm

arasında belirgin ayrımlar olduğunu ortaya koyarak bu iki bozukluğun kuramsal ve tanısal açıdan ayrıştırılmasına önemli katkılar sunmuştur.

Sonuç olarak OSB, tarihsel süreç içerisinde farklı kültürlerde ve çeşitli disiplin alanlarında farklı biçimlerde tanımlanmış olmasına rağmen tüm tanımların ortak noktasının sosyal iletişimde yaşanan güçlükler ile tipik olmayan davranış örüntülerine yapılan vurgu olduğu görülmektedir. Bu davranış örüntüleri, OSB'nin tanısal açıdan ayırt edici bir özelliği olarak değerlendirilmemesine rağmen, alanyazında sıklıkla problem davranışlarla ilişkilendirilmiştir (Akram vd., 2017; Jang vd., 2011; Matson vd., 2010). OSB tanısı alan bireylerin, problem davranışlar açısından en yaygın risk grubunu oluşturduğu yönünde bulgular mevcuttur (Hill vd., 2014). Problem davranışlar, özellikle erken yaşlarda tipik gelişim (Robson vd., 2020) gösteren bireylerde yaygın şekilde görülmesinin yanı sıra gelişimsel yetersizliği olan bireylerde daha yaygın görülmektedir (Bowring vd., 2017). Alanyazında OSB özellikleri ile problem davranış arasında ilişki bulunmadığını tespit eden araştırmalar (Cooper vd., 2009; Jones vd., 2008) ile karşılaşılmamasına rağmen OSB'li bireylerin sergilediği problem davranışların risk grubundaki zihin yetersizliği (Lundqvist, 2013), özel öğrenme güçlüğü (Bhaumik vd., 1997), dil bozukluğu (Dominick vd., 2007) vb. diğer gelişimsel yetersizliği olan bireylerle kıyaslandığında daha yaygın ve şiddetli olduğu bilinmektedir. Jang vd. (2011), OSB'li bireylerin %94'ünde en az bir problem davranış biçiminin (basmakalıp hareketler, saldırganlık, kendine zarar verme veya öfke nöbeti) yaşam boyu en az bir kez görüldüğünü bildirmiştir. Bu bulgu, OSB'nin problem davranışlar açısından yüksek risk grubunu temsil ettiğini ortaya koymaktadır.

1.1 Problem Durum

Problem davranış sosyal bir olgudur ve sergilenen davranışın ne kadar zorlayıcı olduğu hatta problem olup olmadığı karşındaki kişinin bilişsel algısına göre değişmektedir (Hasting, 1996; Simplican, 2019; Weiner, 1995). Ancak bağlamsal özelliklerden etkilenmesine rağmen problem davranışlar, bireyin kendisine veya çevresine zarar veren, sosyal ve akademik alanlarda kısıtlamalar yaratan ve kültürel normlara aykırı süreklilik gösteren davranış örüntüleri olarak tanımlanmaktadır (Emerson vd., 2014). Dolayısıyla problem davranışlar, bireylerin yaralanma, enfeksiyonlara yakalanma gibi sağlığını ve vücut bütünlüğünü tehdit eden risk faktörüdür (Cassidy vd., 2020; Siegel, 2012). Hastanelerin acil servislerine yapılan başvuruları inceleyen çalışmalar problem

davranışları önemli bir neden olarak göstermektedir (Righi vd., 2018). Problem davranışlar, bu davranışları sergileyen bireylerin sağlığını tehdit ettiği gibi çevresindeki bireylerin sağlığını da çeşitli yönlerden tehdit eden bir unsur olarak görülmektedir (Quetsch vd., 2023). Bunun yanında bireylerin aile yaşantılarını olumsuz olarak etkilemekte, kardeşleri ve ebeveynleri gibi aile üyelerini psikolojik ve maddi destek almak zorunda bırakabilmektedir (Brown vd., 2019; Laverty vd., 2020; Yao vd., 2024). Bununla birlikte problem davranışlar eğitim ortamlarında öğretim faaliyetlerini kesintiye uğratan, bireyin ve akranlarının katılımlarını olumsuz etkileyen en önemli faktörlerden sayılmaktadır (Han ve Cumming, 2022; Jung ve Lee, 2020). Problem davranışların yaygınlıklarını inceleyen çalışmalar; bu davranışların özellikle erken çocukluk döneminde tipik gelişim gösteren bireylerde de görüldüğünü belirtmiştir (Robson vd., 2020). Ancak gelişimsel yetersizliği olan bireylerde görülen yaygınlık oranları tipik gelişim gösteren bireylere göre daha fazladır (Adams vd., 2023). Ek olarak, OSB'li bireylerde problem davranışların yaygınlığı zihin yetersizliği, dil konuşma bozukluğu, özel öğrenme güçlüğü gibi diğer gelişimsel yetersizliği olan bireylerle karşılaştırıldığında daha yüksek bir risk faktörü oluşturmaktadır (Bowring vd., 2017; Jang vd., 2011). Problem davranışların şiddet ve görülme sıklığının en yüksek olduğu risk grubu OSB'li bireyler olduğundan, OSB ve problem davranış bir arada anılmaktadır (Dworschak vd., 2016; Panju vd., 2015). Ayrıca problem davranışların sergilenme durumuna göre uyku, beslenme gibi birçok biçimi bulunmaktadır (Hong vd., 2018). OSB'de problem davranışların yaygınlığını incelemeyi hedefleyen çalışmalar (Matson vd., 2008; McTiernan vd., 2011), bu davranış biçimlerinden en yaygın olanların basmakalıp davranışlar, saldırganlık davranışları, kendine zarar verme davranışları ve öfke nöbetleri davranışları olduğunu ortaya koymuştur. OSB'de yaygınlık oranları %94'lere ulaşabilen (bkz. Jang vd., 2011) bu davranışlar dikkate alındığında hem birey hem de çevresi için çeşitli ve farklı düzeylerde zorlayıcılık yaratmaktadır (Ahearn vd., 2007; Kanne ve Mazurek, 2011; Westling, 2010).

OSB'de problem davranışların nedenlerini belirlemeyi amaçlayan çalışmalar, bu davranışların nedenlerinin çevresel, biyolojik, psikolojik ve sosyal nedenlerle açığa çıkabileceğini belirtmektedir (Emerson ve Einfeld, 2011). Karma yaklaşıma göre davranışın açığa çıkmasında çevresel, biyolojik ve psikolojik faktörlerin bir arada

değerlendirilmesi, davranışın öncüllerini belirlerken müdahale planlayan kişilerin daha geniş bir bakış açısıyla problem davranışların nedenlerini değerlendirmelerini sağlamaktadır (Hendrix ve O'Brien, 2022). Bu bağlamda problem davranışların çevresel, bilişsel ve biyolojik faktörlerden doğrudan etkilendiği anlaşılmaktadır. Problem davranışları bu bakış açısıyla değerlendiren çalışmalar; davranışların sonuçlarının bireyin karşısındaki kişinin bilişsel ve sorumluluk değer yargıları süzgecinden geçerek kişilerin duygularını tetiklediğini, bu duyguların davranış karşısında bulunulacak eylemleri doğrudan etkilediğini belirtmektedir (Alevriadou ve Pavlidou, 2016; Jeon vd., 2019; Kyriacou, 2011). Dolayısıyla duygular problem davranışların hem öncülü hem sonucu olabilmektedir (Chang, 2009; Hastings ve Brown, 2002a). Öğretmen duyguları eğitim öğretim faaliyetlerinin temel yapı taşlarından biridir (Frenzel vd., 2021). Problem davranışlar eğitsel bağlamda ele alındığında özellikle müdahalelerden sorumlu özel eğitim öğretmenlerinin duyguları ve inançlarının, söz konusu problem davranışlara verecekleri tepkiler için önemli belirleyiciler olduğu görülmektedir (Caplan vd., 2016; Han ve Cumming, 2022). Problem davranışlarla baş etmede problem davranışa maruz kalan öğretmenlerin olumsuz duygular yaşadığı (Amstad ve Müller, 2020), kronik stres düzeylerinin oldukça yüksek olduğu (Brownell vd., 2018), maruz kaldıkları problem davranışlar nedeniyle en yüksek mesleki tükenmişlik yaşayan öğretmen grubunun OSB olan bireylerle çalışan öğretmenler olduğu (Brunsting vd., 2014) vurgulanmaktadır. Bununla birlikte özel eğitim öğretmenlerinin başka bir işe geçiş yapma veya iş bırakma oranlarının oldukça fazla olduğu belirtilmektedir (Park ve Shin, 2020).

Özel eğitim öğretmenleriyle yapılan görüşmelere dayalı çalışmalarda (Danker vd., 2019; Hay ve Winn, 2005) öğretmenler OSB'li öğrencilerin sergilediği problem davranışları; sınıf ortamında yıkıcı ve eğitsel süreci olumsuz etkileyici nitelikte (Petersson-Bloom ve Holmqvist, 2022), çoğunlukla hayal kırıklığı, korku, kaygı, öfke, suçluluk, utanç, sinir bozukluğu ve dikkat dağınıklığı gibi olumsuz duygulara yol açan davranışlar olarak tanımlamış ve bu durumla başa çıkabilmek için çeşitli yönlerden desteğe ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir (Boujut vd., 2017; Simó-Pinatella vd., 2023; Taneja Johansson, 2014). OSB olan öğrenciler ve öğretmenlerinin ilişkilerini konu alan çalışmaları inceleyen Esqueda Villegas vd. (2022), OSB olan öğrenciler ve öğretmenleri arasındaki ilişkinin en önemli belirleyicileri arasında problem davranışlar ve bu

davranışlar karşısında öğretmenlerin hissettiği duygular olduğunu vurgulamıştır. Emam ve Farrell (2009) OSB’li öğrencilerle çalışan öğretmenlerin duygusal olarak yaşadıkları gerginliklerin öğretmen öğrenci ilişkilerinin kalitesinde çok önemli bir faktör olduğunu, bu durumun OSB’li öğrencilerin gelişimine doğrudan yansıdığını belirtmişlerdir (Ruble ve McGrew, 2013; Wittwer vd., 2024). Sonuç olarak, alanyazında geniş bir çerçevede yer verildiği gibi problem davranışlar ve öğretmen duyguları karşılıklı ilişki içerisindedir (Chang, 2009; Martin vd., 2012). Ancak, özel eğitim öğretmenlerinin duygularını doğrudan inceleyen çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır (Yang vd., 2021). Bununla birlikte bu ilişkiyi inceleyen sınırlı çalışmanın özel eğitim öğretmenlerinin öz bildirimine dayalı olarak yürütüldüğü görülmektedir (Danker vd., 2019; Hastings ve Brown, 2002a; Jung ve Lee, 2020). Alanyazın öz bildirimine dayalı sinyallerin (elde edilen duygu verilerinin) nesnellliğini ve duyguların uyandırılmasında kullanılan uyaranların etkililiğini, duyguların incelenmesinde temel iki sınırlılık olduğunu ileri sürmektedir (Alarcao ve Fonseca, 2017; Brouwer vd., 2015).

Kullanılan uyaranların etkililiği konusunda alanyazında tartışmalar bulunmakla birlikte; yapılan birçok araştırmada, katılımcılara duygu durumlarını tetiklemek amacıyla olaya veya duruma özgü çeşitli hatırlatıcı ve uyaranların sunulduğu görülmektedir (Somarathna vd., 2022). Bu uyaranlar ses, koku, resim, video, dijital oyun, hikâye, görüşme soruları, sözcükler, klinik testler ya da bunların kombinasyonları gibi çok çeşitli biçimlerde sunulmaktadır (Grühn ve Sharifian, 2021; Hashim vd., 2022). Ancak bu uyaranların, her zaman doğrudan yaşantıyı ya da durumu yeterli düzeyde temsil etme gücüne sahip olmaması, özellikle öğretmen duygularının doğru biçimde tanınması ve değerlendirilmesi açısından önemli bir sınırlılık olarak değerlendirilmektedir (Frenzel vd., 2021). Bağlamsal gerçeklikten uzak olan bu tür deneysel kurgular, öğretmenlerin sınıf ortamındaki özgün duygusal deneyimlerini yansıtmakta yetersiz kalabilmektedir (Meudt ve Schwenker, 2014). Bu nedenle, öğretmen duygularının daha doğru biçimde değerlendirilebilmesi için doğal ortamlarda ve gerçek zamanlı olarak duyguların tanınmasına yönelik, ayrı ayrı kurgulanmış çok sayıda deneysel tasarıma duyulan ihtiyaç ve duruma veya olaya özgü etkili uyaranların belirlenmesi gerekliliği açıkça ortaya çıkmaktadır (Somarathna vd., 2022).

Bir diğer sınırlılık kullanılan sinyallerin nesnelligidir. Duyguların tanınmasında kullanılan sinyaller genel olarak öz bildirim, fiziksel/davranışsal ve fizyolojik sinyaller

olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır (Afzal vd., 2024; Khare vd., 2024). Mevcut çalışmalar, genellikle öğretmenlerin duygusal deneyimlerini öz-bildirim (self-report) yöntemleriyle değerlendirmekte ancak bu tür yöntemler sosyal olarak kabul edilebilir yanıtların verilmesi nedeniyle yanıltıcı olabilmektedir (Schutz, 2014).

Bununla birlikte, eğitimde duyguların tanınmasına yönelik teknolojik gelişmelerin oluşturduğu alan, alanyazında "eğitimde duygusal bilişim" (affective computing in education) olarak tanımlanmakta olup henüz gelişiminin erken aşamalarındadır (Yuvaraj vd., 2025; Vistorte vd., 2024; Wu vd., 2016;). Ancak bu gelişmelerin öğretmen duygularının tanınmasına yönelik çalışmalara da yansımaya başladığı görülmektedir. Örneğin, Zhao vd. (2024) öğretmenlerin konuşma prozodisine dayalı duygularının tanınmasını hedeflemişlerdir. Duyguların tanınmasını; Gao (2022), öğretmenlerin yüz ifadelerinden, Jie vd. (2020), öğretmen konuşmalarından elde edilen ses sinyallerinden, Pan vd. (2024) ise öğretmen-öğrenci etkileşimlerine dayalı olarak yüz ifadelerinden gerçekleştirmiştir. Davranışa dayalı bu tür duygu tanıma uygulamaları çoğu zaman doğrudan gözleme dayanmakta olup, bu süreç hem zaman açısından maliyetli hem de duyguların anlık ve doğru bir şekilde yakalanmasını güçleştirebilmektedir (Afzal vd., 2024). Bu nedenle kamera benzeri kayıt cihazlarından yararlanılarak mikro duygu ifadeleri yapay zekaya dayalı yöntemlerle yakalanabilmektedir (Adyapady ve Annappa, 2023). Bu sinyaller arasında diğerlerine göre daha nesnel sonuçlarla duyguların tanınmasını sağlayan sinyaller fizyolojik sinyallerdir. Öğretmenlerin gerçek duygusal tepkilerini nesnel olarak ölçmek, geleneksel öz-bildirim yöntemlerinden farklı olarak nörobilimsel yöntemlerin kullanımını gerektirmektedir (Mauss ve Robinson, 2010). İnsanlar, sosyal bağlamlara bağlı olarak duygularını maskeleyebilmekte veya düzenleyebilmektedir (Springstein ve English, 2024). Bu durum öğretmenler özelinde değerlendirildiğinde, sınıf ortamında duyguların düzenlenebilmesi yalnızca pedagojik bir gereklilik değil, aynı zamanda öğretmenlerin mesleki yeterliklerinin ve kişisel başarılarının bir göstergesi olarak da değerlendirilebilmektedir (Stark ve Koslouski, 2021). Fizyolojik sinyallere dayalı ölçümler, bireylerin duygularını sosyal olarak maskeleyen eğiliminden etkilenmediği için duygu tanıma araştırmalarında daha nesnel ve güvenilir veri kaynakları olarak kabul edilmektedir (Wang vd., 2022).

Fizyolojik sinyallerden EEG sinyalleri, bu cihazların taşınabilir hale gelmesiyle birlikte kullanımını yaygın hale getirmiştir (Khare vd., 2024; Vempati ve Sharma, 2023). EEG sinyalleri duygusal tepkilerin daha nesnel bir şekilde analiz edilmesine olanak sağlamaktadır (Apicella vd., 2022). Fizyolojik sinyaller aracılığıyla nesnel veri elde edilmesinde sıkça başvurulan EEG sinyalleri, eğitim ortamlarında öğrencilerin bilişsel süreçlerine ilişkin dikkat, stres, bilişsel yük ve motivasyon gibi çeşitli değişkenleri incelemek amacıyla yaygın şekilde kullanılmaktadır (Gupta ve Kumar, 2023; Sawangjai vd., 2019; Tan vd., 2023). Özellikle teknolojik gelişmelerin hız kazanması ve bu teknolojilerin eğitim ortamlarına entegre edilmesiyle birlikte, eğitimde duyguların yapay zekâ tabanlı tanınması ve bu duyguların işlevselliğine yönelik çok sayıda çalışma yürütüldüğü görülmektedir (Yuvaraj vd., 2025). Ancak bu çalışmaların önemli bir kısmının yalnızca öğrencilerin duygusal durumlarına odaklandığı, öğretmen duygularının özellikle fizyolojik temelli ve nesnel biçimde tanınmasına yönelik araştırmaların sınırlı kaldığı dikkat çekmektedir (Ba ve Hu, 2023; Vistorte vd., 2024). Oysa öğretmen duygularının, sınıf içi etkileşimlerin niteliği, öğrenci başarısı, mesleki tükenmişlik ve öğretim kalitesi gibi birçok değişkenle yakından ilişkili olması, bu alanda nesnel değerlendirme yöntemlerine dayalı araştırmaların artırılmasını gerektirmektedir. Bununla birlikte alanyazında özel eğitim öğretmenlerinin duygularının tanınması amacıyla EEG sinyallerinin kullanıldığı çalışmayla karşılaşmamaktadır.

OSB tanısı alan öğrenci sayısı küresel ölçekte artış göstermektedir; günümüzde dünya genelinde her 100 çocuktan birine OSB tanısı konulmaktadır (Zeidan vd., 2022). OSB'li öğrencilerin sıklıkla sergilediği problem davranışların yoğunluğu ve şiddeti (Adams vd., 2023) göz önünde bulundurulduğunda, bu davranışlar karşısında öğretmenlerin yaşadığı duygusal tepkilerin değişimi, özel eğitim ortamlarında planlanacak müdahalelere yönelik anlamlı bilgiler sunma potansiyeline sahiptir. Bu nedenle öğretmen duygularının sistematik biçimde incelenmesi hem öğretmenlerin mesleki refahı hem de OSB'li öğrenciler için etkili eğitim süreçlerinin geliştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Ancak, mevcut alanyazında özel eğitim öğretmenlerinin duygularını ele alan çalışmaların sayıca az olduğu ve genellikle nitel araştırma desenlerine dayalı görüşme formları ya da öz bildirime dayalı ölçeklerle yürütüldüğü ifade edilmektedir (Yang vd., 2021). Oysa öğretmenlerin problem davranışlarla baş etme stratejilerinin

çeşitlenmesi, bu davranışlara yönelik geliştirdikleri duygusal tepkilerin nesnel olarak belirlenmesi ve zorlanma düzeylerinin tespit edilmesi, müdahale planlarının yapılandırılmasında önemli bir veri kaynağı sunacaktır. Ayrıca, öğretmenlerin yaşadığı duyguların ve zorlanma düzeylerinin yalnızca öz bildirimle sınırlı kalmaksızın fizyolojik sinyallerle desteklenmesi, özel eğitim disiplini içerisinde problem davranışların öncül ve sonuçlarını daha bütüncül bir yaklaşımla ele alabilecek araştırma modellerinin geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu yaklaşımın, öğretmen merkezli veri temelli müdahalelerin tasarlanmasına yönelik özgün bir bakış açısı sunması beklenmektedir. Bu doğrultuda, araştırmanın problem davranışlara yönelik müdahalelerin planlanmasında, öğretmenlerin problem davranışları yönetmede sınıfta yaşadıkları sorunları aşmalarına yardımcı olacak öncelikleri belirlemek ve öğretmenlerin mesleki gelişimini desteklemek amacıyla oluşturulacak hizmet öncesi, hizmet içi eğitim içeriklerinin oluşturulmasında problem davranışlar ve öğretmen duyguları arasındaki ilişkiye yönelik bilgi eksikliği bu araştırmanın gereksinimini oluşturmaktadır. Bu araştırma, öğretmenlerin OSB'li öğrencilerin problem davranışlarına karşı verdikleri duygusal tepkileri EEG ve öz bildirim verileriyle inceleyerek, alanyazındaki problem davranışların öğretmenlerde oluşturduğu duygusal duruma yönelik boşluğu doldurmayı hedeflemektedir.

1.2 Amaç

Bu araştırmanın genel amacı, OSB olan bireylerin eğitim ortamlarında sıklıkla sergilediği problem davranışlar karşısında öğretmenlerin yaşadığı duyguları belirlemek ve yaşadıkları duygular ve kaygı düzeylerine bağlı olarak zorlanma seviyelerini tespit etmektir. Bu genel amaç doğrultusunda, araştırma; OSB'li bireylerin yaygın olarak sergilediği basmakalıp davranışlar, saldırganlık, kendine zarar verme ve öfke nöbeti gibi problem davranışlar karşısında öğretmenlerin yaşadığı duyguları nesnel ve öznel olarak belirlemeyi, öğretmenlerin duygusal tepkileri ve kaygı düzeyleri temel alınarak zorlanma seviyelerini nesnel ve öznel açıdan sınıflandırmayı hedeflemektedir. Ayrıca, öğretmenlerin demografik özellikleri ile bu problem davranışlara karşı sergiledikleri duygular arasındaki ilişkinin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini ortaya koymayı ve öğretmenlerin kendi bildirimlerine dayalı duyguları ile kaygı düzeyleriyle EEG sinyallerden elde edilen veriler arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamaktadır. Bu

amaçlar doğrultusunda aşağıdaki araştırma soruları ve alt araştırma sorularına yanıtlar aranmaktadır;

1. Öğretmenlerin, OSB'li bireylerin sergilediği basmakalıp davranış karşısında hissettiği duygular nasıldır?

1.1. Öğretmenlerin basmakalıp davranış karşısında kendi bildirdikleri duygular nelerdir?

1.2. Öğretmenlerin basmakalıp davranış karşısında EEG sinyallerine dayalı duyguları nelerdir?

2. Öğretmenlerin, OSB'li bireylerin sergilediği öfke nöbeti davranış karşısında hissettiği duygular nasıldır?

2.1. Öğretmenlerin öfke nöbeti davranışı karşısında kendi bildirdikleri duygular nelerdir?

2.2. Öğretmenlerin öfke nöbeti davranışı karşısında EEG sinyallerine dayalı duyguları nelerdir?

3. Öğretmenlerin, OSB'li bireylerin sergilediği kendine zarar verme davranışı karşısında hissettiği duygular nasıldır?

3.1. Öğretmenlerin kendine zarar verme davranışı karşısında kendi bildirdikleri duygular nelerdir?

3.2. Öğretmenlerin kendine zarar verme davranışı karşısında EEG sinyallerine dayalı duyguları nelerdir?

4. Öğretmenlerin, OSB'li bireylerin sergilediği saldırganlık davranışı karşısında hissettiği duygular nasıldır?

4.1. Öğretmenlerin saldırganlık davranışı karşısında kendi bildirdikleri duygular nelerdir?

4.2. Öğretmenlerin saldırganlık davranışı karşısında EEG sinyallerine dayalı duyguları nelerdir?

5. Öğretmenlerin kaygı düzeyleri OSB'li bireylerin sergilediği problem davranış türlerine göre anlamlı düzeyde farklılaşmakta mıdır?

6. OSB'li bireylerin sergilediği problem davranışlar karşısında öğretmenlerin hissettiği duygular; öğretmenlerin mesleki deneyimleri, yaşları, cinsiyetleri ve özel eğitim bölümünden mezun olmaları açısından anlamlı düzeyde farklılaşmakta mıdır?

6.1. OSB'li bireylerin sergilediği problem davranışlar karşısında öğretmenlerin hissettiği duygular mesleki deneyim süresine göre anlamlı düzeyde farklılaşmakta mıdır?

6.2. OSB'li bireylerin sergilediği problem davranışlar karşısında sergilediği duygular öğretmenlerin yaşlarına göre anlamlı düzeyde farklılaşmakta mıdır?

6.3. OSB'li bireylerin sergilediği problem davranışlar karşısında sergilediği duygular öğretmenlerin cinsiyetine göre anlamlı düzeyde farklılaşmakta mıdır?

6.4. OSB'li bireylerin sergilediği problem davranışlar karşısında sergilediği duygular öğretmenlerin özel eğitim öğretmenliği programlarından mezun olup olmamasına göre anlamlı düzeyde farklılaşmakta mıdır?

7. Öğretmenlerin problem davranışlar karşısında kendi bildirdikleri ve EEG sinyalleriyle elde edilen duygular arasındaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

1.3 Önem

Problem davranışlar OSB'li bireylerin günlük yaşama katılımını ciddi şekilde sınırlamakta ve sosyal kabul süreçlerini güçleştirmektedir (Newcomb ve Hagopian, 2018). Bireyin günlük yaşantısının pek çok alanında ortaya çıkabilen bu davranışlar, kimi durumlarda bireyin kendisi ya da çevresindeki kişilerin sağlık ve güvenliğini tehdit edecek düzeye ulaşabilmekte; fiziksel zarar riski barındıran ciddi sonuçlar doğurabilmektedir (Kodak ve Piazza, 2008). Alanyazında problem davranışların yalnızca OSB olan bireylerin değil aynı zamanda ebeveynlerinin yaşam kalitesini de çeşitli biçimlerde olumsuz etkilediği sıklıkla vurgulanmaktadır (Emerson vd., 2001; Hastings, 1996). Özellikle bakım sürecinde karşılaşılan zorluklar, ebeveynlerin psikolojik yüklerini artırmakta; tükenmişlik, stres ve kaygı düzeylerinin yükselmesine neden olabilmektedir.

Eğitim ortamında ise OSB'li bireylerin sergilediği problem davranışlar, öğretmenler açısından önemli bir stres kaynağı oluşturmaktadır. Bu davranışlarla başa çıkmak zorunda kalan öğretmenler, sınıf yönetiminde güçlük yaşayabilmekte ve bu durum

öğretmenlerin mesleki doyumlarını, psikolojik iyi oluşlarını ve genel yaşam kalitelerini olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Rivera vd., 2019). Dolayısıyla öğretmenlerin, bu tür davranışlara karşı etkili müdahale stratejileri geliştirmesi yalnızca OSB’li bireylerin eğitsel kazanımları açısından değil, aynı zamanda öğretmenlerin duygusal ve mesleki sürdürülebilirlikleri açısından da büyük önem taşımaktadır. Aynı zamanda öğretmenlerin bu davranışlara karşı geliştirecekleri müdahale stratejileri, sadece bireysel düzeyde değil, sınıf yönetimi ve diğer öğrencilerin de eğitim süreçlerine katılımları açısından da oldukça önemlidir (Emerson vd., 2014; Kiernan ve Kiernan, 1994; Matson vd., 2010; Murphy vd., 2005). Problem davranışların kalıcı nitelikte olabilmesi (Horner vd., 2002) bu davranışlara yönelik önlemlerin uzun vadeli planlamaları da içermesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda öğretmenlerin yalnızca problem davranışların gözlenebilen niteliklerine değil, bu davranışların altında yatan nedenlere ilişkin bütüncül bir anlayış geliştirmesi gerekmektedir. Eğitim ortamında öğretmenlerin bu tür davranışlara ilişkin farkındalık ve müdahale becerilerinin artırılması, OSB’li bireylerin daha kapsayıcı bir eğitim ortamına erişimi kadar, öğretmenlerin tükenmişlik düzeyinin azaltılması açısından da kritiktir (Doehring vd., 2014).

Eğitim sürecinin temel bileşenlerinden biri olan duygular (Frenzel vd., 2021; Sutton ve Wheatley, 2003) öğretmenlerin sınıf içi karar verme, müdahale planlama ve öğrencileriyle etkileşim süreçlerinde belirleyici rol oynamaktadır. Bu bağlamda öğretmen duygularının değerlendirilmesinde EEG sinyallerinden elde edilen verilerin, geleneksel öz bildirim araçlarıyla karşılaştırılması ve tamamlanması, öğretmenlerin problem davranış biçimleri karşısında sergilediği duygulara yönelik güvenilir ve nesnel verilere ulaşılmasını mümkün kılacağı düşünülmektedir. Bu çalışma, duygulara ilişkin bu tür çoklu sinyale dayalı ölçümlerle problem davranışların zorluk düzeylerine göre sınıflandırılması ve bu sınıflamaların lisans eğitimi müfredatlarına entegre edilmesi açısından yeni ve bilim temelli bir yaklaşımla alanyazına katkıda bulunacaktır.

Alanyazında öğretmenlerin problem davranışlarla baş etmede yeterli donanıma sahip olmayabileceği vurgulanmakta; bu durum onların mesleki yeterlilik ve psikolojik dayanıklılığını olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Bullock vd., 2017; Chuang vd., 2020; Tolan vd., 2020). Duyguların bulaşıcı doğası ve karşılıklılık etkisi (Herrando ve Constantinides, 2021), alanyazında problem davranışlarla kurulan ilişkisi (Aldrup vd., 2018; Chang, 2013; Eisenberg vd., 2009) dikkate alındığında, öğretmenlerin problem

davranışlara ilişkin bilişsel değerlendirmelerini ve duygu düzenleme yeterliklerini geliştirmeleri gerekmektedir. Bu araştırmadan elde edilen bulgular, öğretmenlerin hem kendi duygularını daha sağlıklı biçimde yönetmelerine hem de problem davranışlara yönelik etkili müdahale planları oluşturmalarına katkı sunacaktır.

Alanyazında, problem davranışların eğitim ortamlarında öğretmenlerin mesleki performanslarını sergilemelerinin önündeki en büyük engellerden olduğu, sınıf yönetiminin temel göstergelerinden birini oluşturduğu, OSB olan öğrencilerin sosyal kabulünü, diğer öğrencilerin derse katılımını ve sınıf içi etkileşimini olumsuz yönlerden etkilediği ifade edilmektedir. Türkiye’de özel eğitim hizmetlerinin yürütülmesinden sorumlu bakanlık olan Millî Eğitim Bakanlığının yayımladığı en güncel istatistiklere göre devlet okulları ve Özel Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezlerinde (ÖÖERM) yaklaşık 530.000 özel gereksinimli öğrenci eğitim almaktadır. Özel eğitim alanında hizmet veren toplamda 3222 ÖÖERM’lerde 33212 ve kamuda 19536 ve toplamda 52748 öğretmen görev yapmaktadır. Bu araştırmadan elde edilecek veriler özel eğitim alanında çalışan 52748 öğretmeni ve temas edeceği 530.000 öğrenciyi odak noktasına aldığından oldukça yaygın ve yüksek katma değer sunmaktadır. Bu araştırmadan elde edilecek veriler sadece bunlarla sınırlı kalmayıp halen üniversitelerin özel eğitim lisans programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarına yönelik problem davranışlar ile baş etme stratejilerine yönelik hizmet öncesi müfredatların olgunlaştırılmasına bilgi sunacaktır. ÖÖERM’lerde özel gereksinimli bireylere ücretsiz olarak sağlanan haftalık ders saatinin iki olduğu ve bu ders saatlerinin ortalama 40-45 dakika arasında sürdüğü göz önünde bulundurulduğunda özel gereksinimli bireylerin günlük yaşantısında kullanacakları bilgi ve becerilerin kazandırılmasında hayati önem taşıyan saatlerin problem davranışlar ile geçmesi öğrenci, ebeveynleri ve toplum açısından maddi ve sosyal olarak önemli bir kaynağın kaybedilmesine yol açmaktadır. Devletin özel eğitim alanına ayırdığı önemli düzeyde maddi kaynak ve sınırlı sayıda ders saatinin verimsiz geçmesine sebep olabilecek problem davranışların önlenmesine yönelik oluşturulacak stratejiler ve nitelikli araştırma bulgularının bu alanda çalışan binlerce öğretmenin mesleki ve günlük yaşantısına katkıda bulunmasını sağlayacaktır. Bununla birlikte, kaynak israfının önüne önemli düzeyde geçerek öğrencilerin bağımsız yaşama katılabileceği becerilerin kazandırılması açısından araştırmanın bulguları oldukça önemlidir.

Öğretmenlerin problem davranışlar karşısında karmaşık duygularını anlamlandırabilmesine katkı sunacak bu çalışmadan elde edilecek bulgular, öğretmenlerin mesleki tükenmişlik yaşamalarının önüne geçilmesine yönelik önemli bilgiler sunacaktır (Brunsting vd., 2014; Spilt vd., 2011). Ayrıca, problem davranışların yalnızca OSB olan bireylerden kaynaklanmadığı; çevresel koşulların ve diğer bireylerin de bu davranışların sürdürülmesinde rol oynayabileceği alanyazında vurgulanmaktadır (Hastings vd., 2013; Koenen vd., 2019; Nijs vd., 2022). Bu bulgular, toplumun OSB'ye ve problem davranışlara bakış açısının yeniden değerlendirilmesine katkı sağlayarak problem davranışlara yönelik daha kapsayıcı bir anlayışın gelişmesine olanak tanıyacaktır. Bu yönüyle bu araştırmadan elde edilecek veriler sadece OSB olan bireyler ve öğretmenleri için değil, toplumsal çapta önemli bir soruna odaklı çözüm önerileri getirilmesine sağlayacağı katkı bakımından önemli görülmektedir.

Bu araştırmanın ortaya koyacağı bulguların; OSB olan bireylerin yaşam kalitesine, öğretmenlerin sınıf yönetim becerilerine ve psikolojik iyi oluşlarına katkı sunacağı; aynı zamanda problem davranışların doğasının ve nedenlerinin daha bütüncül biçimde anlaşılmasına olanak tanıyacağı düşünülmektedir. Problem davranışların sergilenme biçimlerine yönelik olarak öğretmenlerin nesnel biçimde elde edilen duygusal zorlanma düzeylerinin belirlenmesi, ileride yapılacak araştırmalar için önemli bir temel oluşturacak ve bu davranışlara yönelik geliştirilecek müdahale planlarında önem ve öncelik sıralamasının yapılmasına katkı sağlayacaktır. Bu çalışmayla gerçekleştirilmesi hedeflenenlerin özel eğitim alanına yeni bir bilgi sunarak, çeşitli yönlerden gereksinim giderecek ve alanda yapılacak yeni araştırmalara yol gösterici nitelikte bir bakış açısı sunacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu araştırma, özel eğitim alanında ve doğrudan saha uygulamalarında yaygın olarak kullanılan teknolojilerin ötesinde, nadiren karşılaşılan teknoloji entegrasyonu bakımından dikkat çekicidir. Elektrofizyolojik verilerin makine öğrenmesi ile analiz edilmesi sayesinde elde edilen bulguların, eğitim ortamlarına farklı açılardan katkı sunması beklenmekte olup, bu durum gelecekte yapılacak araştırmalara da yön verecektir. Uluslararası alanyazında ifade edildiği şekliyle özel gereksinimli bireyler arasında öğretmenlerin en çok zorlandığı OSB'li öğrenci grubuna yönelik sunulacak eğitim hizmetlerinin kalitesini arttıracak bu çalışmanın verileri ileriki araştırmaların tasarlanmasında sinirbilimin kullandığı araçların yaygınlaşması

bakımından önemlilik arz etmektedir. Bu yönüyle duygusal bilişim alanına, eğitsel sinirbilim araçlarını kullanarak özel eğitim bakış açısıyla katkı sağlayacaktır.

1.4 Varsayımlar

Öğretmenlerin öz bildirim ölçme araçlarına yanıtlarının içtenlikle verildiği ve doğru olduğu varsayılmaktadır.

Öğretmenlerin problem davranışlar karşısında duygu durumlarını ve kaygı düzeylerini değerlendirmek amacıyla kullanılan mobil EEG cihazının yüksek güvenilirlikte bilgi sunduğu varsayılmaktadır.

Problem davranış biçimlerine yönelik hazırlanan uyaran videoların ve vinyetlerin hedeflenen problem davranış biçimini nesnel bir şekilde yansıttığı varsayılmaktadır.

Öğretmenlerin ön koşul özellikleri sağladığına yönelik verdikleri taahhütlerin gerçeği yansıtacağı varsayılmaktadır.

1.5 Sınırlılıklar

Bu tez çalışmasının verileri öz bildirim dışında merkezi ve otonom sinir sisteminin ürettiği fizyolojik verilere dayanmasına rağmen bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Bu kısımda araştırmanın sınırlılıklarına yer verilmiştir. Araştırmanın bulguları halihazırda OSB'li öğrencilerle çalışmakta olan 34 gönüllü katılımcı öğretmenle sınırlıdır. Alanyazında öğretmenlerin problem davranışlar karşısında sınıf ortamı ve günlük yaşantısında bulunduğu doğal ortamlarda zorlandığı vurgulanmaktadır. Bu çalışmanın verilerinin doğal ortam dışında yapılandırılmış klinik bir ortamda edinilmesi bir sınırlılıktır. EEG cihazlarının geçmişten günümüze değişimi ve alt yapısında meydana gelen değişimle çok kanallı EEG cihazları üretilmiştir. Bu çalışmada elde edilen fizyolojik

1.6 Tanımlar

Bu kısımda, tez çalışması için bazı önemli tanımlar yer almaktadır.

Duygu: Bağlama ve duruma özgü olarak ortaya çıkan, öznel deneyim, bilişsel değerlendirme, gözlemlenebilir hareketler, motivasyonel ve fizyolojik değişimleri içeren çok bileşenli ve karmaşık bir tepkiler bütünüdür. Bu tepkiler bir uyarının etkisiyle tetiklenir ve bireyin bir eyleme yerine getirmesinde aracı rol üstlenir (Scherer ve Moors, 2019).

Duyguların Tanınması: Duyguları tanıma, kişinin kendi duygularını ve başkalarının duygusal ifadelerini yüz ifadesi, beden dili, ses tonu ve sosyal bağlam aracılığıyla tanımlama ve anlama becerisini ifade etmektedir (Wang vd., 2022). Özellikle elektrofizyolojik sinyallere dayalı yürütülen araştırmalarda, duyguların değerlendirilmesi kavramının yerine kullanılmaktadır (Mauss ve Robinson, 2010).

Eğitsel Sinirbilim: Öğrenme sürecinde beynin sinirsel işleyişini anlamaya yönelik bilimsel verileri eğitim politikaları ve uygulamalarına entegre etmeyi aynı zamanda eğitsel müdahalelerin bireyin beyin gelişimi üzerindeki etkilerini incelemeyi hedefleyen eğitim ve sinirbilim arasındaki köprü görevini üstlenen disiplindir (Thomas vd., 2019).

Elektroensefalografi (EEG): Beyindeki nöronların eşzamanlı etkinliklerinden kaynaklanan elektriksel enerjiyi, kafa derisine yerleştirilen elektrotlar aracılığıyla ölçerek farklı beyin bölgelerinden elde edilen sinyallerin frekans, genlik ve dalga biçimi gibi parametrelerdeki değişimlerini analiz ederek beynin elektriksel aktivitesinin görselleştirilmesini sağlayan cihazdır (Dadebayev vd., 2022).

Fiziksel Sinyaller: Fiziksel sinyaller, bireyin duygusal veya fiziksel durumunu gösteren yüz ifadeleri, jestler, duruş, kas gerginliği veya hareketlerdeki değişiklikler gibi sözel olmayan bedensel ipuçlarını ifade etmektedir (Khare vd., 2024). Fiziksel sinyaller davranışa dayalı, gözlemlenebilir duygusal işaretlerdir (Afzal vd., 2024).

Fizyolojik Sinyaller: Fizyolojik sinyaller, kalp atış hızının artması, terleme, hızlı nefes alma, kas gerginliği veya cilt tonundaki değişiklikler gibi bireyin içsel duygusal durumunu yansıtan otomatik bedensel tepkileri ifade etmektedir (Shoumy vd., 2024).

Kaygı: Kaygı, bireyin belirsiz veya tehdit edici durumları olumsuz biçimde değerlendirmesiyle ortaya çıkan, korku ve beklenti karışımı bilişsel bir duygudur (Kyriacou, 2011; Oplatka ve Harush, 2024).

Makine Öğrenmesi: Makine öğrenmesi, bilgisayarların doğrudan bir program kullanmadan verilerden öğrenmelerini ve performanslarını zaman içinde geliştirmelerini sağlayan bir yapay zekâ dalıdır (Vempati ve Sharma, 2023).

Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB): Bireyin sözel ve sözel olmayan iletişim biçimlerinde, sosyal etkileşimde karşılıklılık kurmada ve bağlamsal uygunlukta kalıcı yetersizlikler göstermesiyle karakterize edilen, buna ek olarak motor, bilişsel ya da

davranışsal düzeyde yineleyici ve kalıplaşmış davranış örüntüleri, sınırlı ancak yoğun ilgi alanları ile günlük rutinelere sıkı bağlılık gibi özelliklerin eşlik ettiği, erken çocukluk döneminde belirtileri ortaya çıkan ve yaşam boyu devam eden bir nörogelişimsel bozukluktur (APA,2013).

Özbildirime Dayalı Sinyaller: Özbildirime dayalı sinyaller, bireylerin “kırgınım”, “hasta hissediyorum” veya “gerginim” gibi içsel duygusal veya fiziksel durumlarını iletmek için kullandıkları sözlü veya yazılı olarak kendine ait ifadeleri duyguları belirtmektedir (Chen, 2016). Bu sinyaller, duygu tanıma araştırmalarında görüşme, anket veya ölçeklerde yer alan maddeleri ifade etmektedir (Frenzel vd., 2021).

Öğretmen Duyguları: Eğitim ve öğretim süreçlerinin temelini oluşturan başlıca değişkenlerden biri olarak kabul edilmektedir (Frenzel vd., 2021). Bu duygular, öğretmenin kişisel olarak deneyimlediği çoğu zaman başkaları tarafından gözlenemeyen ancak öğrenciler, meslektaşlar ve velilerle kurduğu etkileşimlerin ayrılmaz bir parçası haline gelerek içselleştirilen hisler biçiminde tanımlanmaktadır (Chen, 2021).

Problem Davranış: Bireyin kendisine ya da çevresindekilere sosyal, duygusal, akademik ve benzeri alanlarda zarar verme potansiyeli taşıyan; toplumsal yaşama katılımını sınırlayan, farklı ortam ve zamanlarda gözlemlenebilen ve belirli bir süre devam eden; içinde bulunulan kültürel normlara aykırı kabul edilen davranış ya da davranış örüntüleridir (Erbaş, 2017).

2 ALAN YAZIN

2.1 Problem Davranış

Alanyazında “problem davranış” terimine ilişkin yapılan tanımlar ve adlandırmalar arasında kavramsal farklılıklar bulunmaktadır. Bu terim, farklı araştırmacılar tarafından çeşitli biçimlerde ifade edilmiştir. Örneğin, Hastings (1997) tarafından “zorlayıcı davranış”, Murphy ve diğerleri (2005) tarafından “anormal davranış”, Charlop-Christy ve Haymes (1996) tarafından “uygunsuz davranış”, Ardıç (2015) tarafından “sorun davranış”, Reese ve diğerleri (2005) tarafından “yıkıcı davranış” ve Blunden ve Allen (1987) tarafından “meydan okuyan davranış” terimleriyle tanımlanmıştır. Bu çeşitlilik, problem davranış kavramının disiplinler arası bağlamda farklı kuramsal yaklaşımlar ve değerlendirme ölçütleri doğrultusunda ele alındığını göstermektedir. Bu tez çalışması boyunca problem davranış teriminin tercih edilmesinin temel sebebi, söz konusu OSB olan bireyler olduğunda ulusal ve uluslararası alanyazında (Erbaş, 2005; Kasari ve Smith, 2013; Maskey vd., 2013; Şahin, 2022) problem davranış teriminin kullanılmasıdır.

Problem davranışın tanımını yaparken kimi araştırmacılar kişinin kendisi ve çevresindekileri tehlikeli duruma sokma teması üzerinde dururken (Dunlap vd., 1990) kimileri ise eğitim ortamlarında kişinin kendisi ve akranlarının eğitim öğretim faaliyetlerini olumsuz yönde etkileme (Smith ve Fox, 2003) teması üzerinde durmuştur. Genel olarak, problem davranış; yaygın olarak kullanıldığı tanımı ile kişinin kendisine ve çevresindekilere sosyal, duygusal, akademik vb. alanlarda zarar veren, toplumsal alanlara erişimini kısıtlayan, farklı ortam ve zamanlarda ortaya çıkan ve bir süre devam eden, kültürel olarak normal kabul edilmeyen davranış veya davranış örüntüleridir (Erbaş, 2017).

Problem davranışlar çevredeki diğer kişilerin davranışı değerlendirme şekli, davranışa yüklediği anlam, davranışın sergilendiği bağlam, davranışı sergileyen birey, hangi amaçla sergilendiğine yönelik yürütülen tahmin, toplumun kültürüne göre değişiklik gösteren sosyal bir fenomen olarak karşımıza çıkan ve kapsamlı olarak değerlendirilmesi gereken davranışlardır (Hong ve Matson, 2020). Yapılan tanımlarda ortak olarak öne çıkan unsurlar; (a) problem davranışların bireyin yaşam kalitesini olumsuz etkilemesi, (b) belirli bir sıklık, süre ve şiddet düzeyine sahip olması, (c)

toplumsal normlara ve beklentilere uygunluk göstermemesi, (d) bireyin öğrenme sürecini engellemesi ve (e) sosyal ilişkilerini sınırlaması biçiminde sıralanabilmektedir. Problem davranışlar; toplumun kültürel yapısı, karşıdaki kişinin davranışı algılama biçimi, davranışın sergilenme şekli, sıklığı, süresi ve şiddeti gibi çeşitli etkenlere bağlı olarak problem olarak değerlendirilip değerlendirilmemesi açısından farklılık göstermektedir. Bu değerlendirme, davranışın ortaya çıktığı bağlam, mevcut toplumsal beklentiler ve bireysel deneyimler doğrultusunda şekillenmektedir (Lowe ve Felce, 1995). Bu yüzden problem davranış sosyal yapı içerisinde tanımlanabilir (Emerson ve Einfeld, 2011). Özetle, problem davranışlar sosyal bir fenomen olarak ele alındığında, bu karmaşık olgunun çok boyutlu bir bakış açısıyla değerlendirilmesi gerekmektedir; böylece davranışların yalnızca bireysel değil, aynı zamanda sosyal bağlamdaki sonuçları da daha gerçekçi ve kapsamlı bir biçimde anlaşılabilir (Alter vd., 2013).

Problem davranışlar, bireylerin günlük yaşama katılımında ciddi derecede sınırlılık yaratmakta ve sosyal kabulünü zorlaştırmaktadır (Newcomb ve Hagopian, 2018). Bireylerin eğitim ortamlarına erişimlerini (Han ve Cumming, 2022) kısıtlamasının yanı sıra akademik başarısızlığa, gelişimlerinin olumsuz etkilenmesine ve gereğinden fazla ilaç kullanımına (Moyal vd., 2014) neden olmaktadır. Bu durumun bireyin kendisi ve çevresindekilerin güvenliği açısından da tehlikeli durumlar (Mukaddes ve Topçu, 2006) yarattığı bilinmektedir. Problem davranışlar, bireyin kendisinde ortaya çıkan olumsuzlukların yanında ebeveynlerinin stres düzeylerinin yüksek olmasına, müdahalelerin maliyetinin artmasına ve buna bağlı olarak ailelerin yaşam kalitelerinin düşük olmasına sebep olmaktadır (McStay vd., 2014). Ek olarak; bireylerin problem davranışları, eğitim ortamında öğretmenleri güç durumlara itmekte ve streslerinin artmasına, dolayısı ile öğretmenlerin iş ve yaşam kalitelerinin düşmesine neden olmaktadır (Doehring vd., 2014). Öğretmenlerin sınıf yönetimi becerilerini olumsuz yönde ve doğrudan etkilemekle birlikte alanda çalışan öğretmenlerin iş bırakmasına kadar çeşitli senaryoları beraberinde getirmektedir (Rivera vd., 2019).

Alanyazında problem davranışlar; sergilenme biçimi ve işlev bakımından çeşitli biçimlerde sınıflandırılmaktadır. Bu davranışlar arasında, kendine zarar verme davranışları (örneğin, yenmeyecek nesnelere yeme, kendine vurma, kendini yaralama), saldırgan davranışlar (örneğin, çevresindeki kişilere tekme atma, vurma, nesne

fırlatma), basmakalıp davranışlar (örneğin, şiddetli biçimde aynı nesneyle aynı hareketlerin yinelenmesi, aynı kelimelerin sürekli tekrar edilmesi), başkaları için tehlike oluşturabilecek davranışlar (örneğin, kurallara uymama, meydan okuyucu tutumlar, aşırı hareketlilik, sürekli bağırma) ve bireyin kendi sağlığını tehdit eden davranışlar (örneğin, dışkı bulaştırma, yenmeyecek nesnelere yeme) yer almaktadır (Simó-Pinatella vd., 2021). Bu davranışların ortaya çıkış biçimi, sıklığı ve bağlamsal koşulları, müdahale sürecini doğrudan etkilemekte ve her birinin bireysel olarak değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Problem davranışların alacağı biçimler davranışların yönetilmesini zorlaştırabilmektedir. Problem davranışların sergilenme biçimleri birbirinden farklılaşabileceği, bir problem davranışın onlarca farklı biçimde sergilenebileceği dikkate alındığında problem davranışları bir kalıp içerisinde değerlendirmek oldukça zor ve karmaşıktır (Slaton ve Hanley, 2018). Herhangi bir problem davranış biçimini bireyin kendisinin tanımlama olasılığı oldukça zayıftır ancak bireye çevresindekilerin sergilediği problem davranışları sorulduğunda bu davranışları tanımlarken ilk olarak davranışın gerçekleşme biçimine vurgu yapmaktadır (Scheithauer vd., 2018). Bu durum problem davranışların biçimlerinin önemini ortaya koymaktadır. Problem davranışların kalıcı olabileceği (Emerson vd., 2014) ve hayat boyu devam edecek eğitim sürecindeki olumsuz etkileri (Horner vd., 2002) göz önünde bulundurulduğunda, bireylerin problem davranışlarının biçimlerine yönelik yaygınlığı belirlemek ihtiyaç duyulan hizmetlerin planlanmasında, sürdürülebilir, nitelikli hizmetlerin sunulmasında ve bireyin ve çevresindekilerin yaşam kalitelerini arttırmada önemli görülmektedir (Simó-Pinatella vd., 2021).

2.1.1 Problem davranışların yaygınlığı

Kişilerin ihtiyaç duydukları destek ve hizmetleri, bunların sıklığını, süresini, uygulanış biçimini belirlemek, kişilerin potansiyellerini en üst düzeyde sergileyebilecekleri önleyici ve sürdürülebilir ortamları yaratmak amacı ile problem davranışların yaygınlıklarını tespit etmek oldukça önemlidir (Achenbach vd., 2003; Simó-Pinatella vd., 2019). Alanyazında problem davranışların yaygınlığına ilişkin yapılan çalışmalar incelendiğinde, belirli bir yetersizlik grubuna yönelik davranışların yaygınlığı veya belirli bir davranış sınıfında sergilenen davranışların yaygınlığının belirlenmesi amaçlandığı görülmektedir. OSB olan bireylerde problem davranışların yaygınlığını belirlemeyi hedefleyen çalışmalardan bazıları Tablo 1’de örnek olarak sunulmuştur.

Tablo 1*Problem Davranışa Yönelik Yaygınlık Çalışmaları Tanısal Özellikteki Grupların Karşılaştırılması*

Araştırma	Örneklem ve Bilgi Kaynağı	Amacı	Sonuçlar
Akram vd. (2017)	8-18 yaş arasında 83 OSB olan birey Ebeveyn bildirimine dayalı	İntihar amaçlı olmayan Kendine Zarar Verme Davranışları (KZVD) biçimlerinin yaygınlığını belirlemek.	Örneklemin %30'u KZVD sergilediği bulunmuş. Yaş ve OSB şiddeti KZVD ile doğru orantılı ilişkilendirilmiştir. Erken müdahale ve ebeveynlere sunulan danışmanlıkla ters ilişkilidir. Kadınlar erkeklerle oranla daha fazla KZVD oranı bildirmişler.
Ando ve Yoshimura (1979)	6-14 yaş arasında 47 OSB ve 128 zihin yetersizliği tanısı almış birey Öğretmen bildirimine dayalı	OSB ve zihin yetersizliği olan çocuklarda farklı biçimlerde sergilenen problem davranışların yaygınlığını iletişim becerileri ile ilişkisinin olup olmadığını belirlemek	Kendine zarar verme davranışları ve basmakalıp davranışlar, OSB çocuklarda daha sık görülmektedir. İletişim becerileri ve problem davranışlar arasında ters orantılı bir ilişki bulunmaktadır.
Antezana vd. (2019)	Ulusal Otizm Araştırmaları Veri Tabanı (NDAR) ile veri paylaşmayı kabul eden, yaşları 3-18 arasında olan 615 OSB tanısı almış birey	OSB kadın ve erkek bireylerin basmakalıp davranışlarının yaygınlığını karşılaştırmak	OSB'li kadınlar erkeklerle kıyasla daha fazla ve şiddetli basmakalıp davranışlar sergilemektedir.
Baghdadli vd. (2003)	7 yaşın altında 222 OSB tanısı almış çocuk Ebeveyn bildirimine dayalı	OSB olan çocuklarda kendine zarar verme davranışlarının yaygınlığını ve risk faktörlerini belirlemek	OSB olan çocukların %53'ü yaşamaktadır. Düşük kronolojik yaş, daha yüksek derecede otizm kendine zarar verme davranışları için risk faktörleridir. Ebeveynin sosyoekonomik durumu, cinsiyet ve epilepsi arasında ilişki bulunmamıştır.
Beauchamp-Châtel vd. (2019)	2-5 yaş arası 48 OSB ve 47 diğer gelişimsel yetersizlik tanısı almış çocuk Ebeveynler ile telefon görüşmeleri	OSB çocukların öfke nöbetlerinin sıklık, şiddet, tetikleyicileri açısından diğer gelişimsel yetersizliği olan çocuklarla karşılaştırmak	Sıklık, süre, algılanan etki, tetikleyiciler, davranışlar açısından bir fark bulunamamasına rağmen OSB olan çocukların bir tetikleyici olmadan öfke nöbetine girmesi daha yaygındır. OSB tanısı almış çocuklar haftada ortalama olarak 25 dakikadan fazla öfke nöbeti yaşamaktadır.
Bishop vd. (2006)	Yaşları 1-12 arasında değişen toplamda 830 OSB çocuk Ebeveyn bildirimine dayalı	Basmakalıp davranışların yaygınlığını, sözel olmayan zekâ seviyesi, yaş ve davranışların şiddeti açısından incelemek	Sözel olmayan zekâ ve basmakalıp davranışların yaygınlığı arasında 36 aydan küçük çocuklarda ilişki bulunamamıştır. Ancak 36 aydan büyük çocuklarda sözel olmayan zekâ seviyesiyle basmakalıp davranışların yaygınlığı ve şiddeti ters orantılıdır.
Bodfish vd. (2000)	32 OSB olan yetişkin ve 34 tipik gelişim gösteren birey Öğretmenlerden veri toplanmıştır.	OSB ve tipik gelişim gösteren bireylerin basmakalıp davranış serileme yaygınlığını karşılaştırmak	OSB olan grup daha şiddetli ve yaygın problem davranış sergilediği bulunmuştur. Özellikle basmakalıp davranışlarda en yüksek farklılaşma bulunmuştur.
Doenyas vd. (2021)	Yaşları 1-18 arası 748 erkek 163 kız toplamda 911 OSB tanısı almış birey Ebeveyn bildirim (çevrimiçi anket)	Türkiye'deki OSB olan bireylerin problem davranış yaygınlıklarına ilişkin komorbidite hakkında veri toplamak	OSB'li 4 kişiden 3'ünde takıntılı davranışlar, 4 kişiden 1'inde ise alerjik durumlar, uygunsuz cinsel davranışlar, kendine zarar verme davranışları ve başkalarına karşı zararlı davranışlar vardır.

Tablo 1 (Devamı)*Problem Davranışa Yönelik Yaygınlık Çalışmaları Tanısal Özellikteki Grupların Karşılaştırılması*

Araştırma	Örneklem ve Bilgi Kaynağı	Amacı	Sonuçlar
Dominick vd. (2007)	4 ve 14 yaş arasında OSB ve gelişimsel dil bozukluğu olan toplamda 101 birey Ebeveyn bildirimine dayalı	OSB ve gelişimsel dil bozukluğu olan çocukların sergilediği problem davranışların yaygınlığını karşılaştırmak	Atipik yeme davranışı, anormal uyku düzenleri, öfke nöbetleri ve kendine zarar verme davranışı otizmlilerde çocuklarda gelişimsel dil bozukluğu olan çocuklara göre önemli ölçüde daha yaygındır. Saldırganlık davranışları yaygınlık açısından farklılaşmamıştır.
Duerden vd. (2012)	212 erkek 38 kadın toplamda 241 OSB olan birey Ebeveyn bildirimine dayalı	OSB olan bireylerde kendine zarar verme davranışı (KZVD) yaygınlığı ve ilişkili faktörleri belirlemek	Katılımcıların %52,3'ünde KZVD görülmüş. Anormal duyuşal işleme, kendine zarar vermenin en güçlü ve tek belirleyicisi olduğu ve bunu aynılıkta ısrar, bozulmuş bilişsel yetenek ve sosyal işlevsellik takip ettiği bulunmuştur.
Esbensen vd. (2009)	Yaşları 2-72 arasında değişen 712 OSB'li birey Ebeveyn bildirimine dayalı	OSB olan bireylerde basmakalıp davranışlar sergileme yaygınlıklarının yaş ile ilişkisini tespit etmek	Yaş büyüdükçe basmakalıp davranışlar azalır. Sınırlı ilgi alanları çoğu yaş için en yaygın basmakalıp davranıştır. Kalıplaşmış motor hareketler OSB'li küçük çocuklar arasında diğer biçimlerden daha yaygındır.
Farmer ve Aman (2011)	Yaşları 3-21 arasında OSB ve diğer gelişimsel yetersizliği olan toplamda 365 birey Ebeveyn bildirimine dayalı	OSB olan bireylerde saldırganlık davranışının yaygınlığının diğer gelişimsel yetersizliği olan bireyler ile karşılaştırılması	OSB'li çocuklar saldırganlığa ilişkin çeşitli alt ölçeklerde diğer gelişimsel yetersizliği olan çocuklara göre daha yüksek puanlar almışlardır.
Farmer vd. (2015)	Yaşları 1-21 arasında OSB ve diğer gelişimsel yetersizliği olan toplamda 657 birey Ebeveyn bildirimine dayalı	OSB olan ve olmayan gelişimsel yetersizliği bulunan bireylerin sergilediği saldırganlık davranışının yaygınlıklarını karşılaştırmak.	OSB grubunun yaklaşık %70'i fiziksel saldırganlıkta en az bir davranışta bulunmuştur. Diğer gelişimsel yetersizliği olan çocuklardan oluşan gruba göre daha yaygındır. Yaş ve zekâ seviyesiyle saldırganlık davranışlarının yaygınlığı ters orantılıdır.
Hartley vd. (2008)	Yaşları 1,5-6 arası OSB tanısı almış 169 çocuk Ebeveyn bildirimine dayalı	İçselleştirme ve dışsallaştırma problem davranışları, dikkat sorunları, saldırgan davranışlar, uyku sorunları, somatik problemlerin yaygınlığını belirlemek	Katılımcıların üçte biri (%33,4) iki ila üç klinik açıdan önemli uyumsuz davranışa sahip olarak derecelendirildi ve %13,4'ü dört veya daha fazla klinik açıdan önemli uyumsuz davranışa sahip olarak derecelendirilmiştir.
Hattier vd. (2011)	Ağır derecede zihin yetersizliği bulunan 140 OSB'li birey	OSB olan bireylerin sergilediği basmakalıp davranışlara yönelik cinsiyet ve yaş riskini belirlemek	Erkekler kadınlara göre daha yüksek oranda tekrarlayıcı ve kısıtlayıcı davranışlara sahiptir. Yaş açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır.
Hill vd. (2014)	Yaşları 2-17 arasında 400 OSB olan birey Ebeveyn bildirimine ve klinik gözlem	OSB olan bireylerde saldırganlık davranışının yaygınlığını belirlemek	OSB olan çocukların %25'inde saldırganlık davranışı görülmektedir. Yaygınlık OSB şiddetiyle doğru, zekâ seviyesiyle ters orantılıdır.
Jang vd. (2011)	Yaşlarının ortalaması 8 olan 66 erkek 18 kadın toplamda 84 OSB'li çocuk Ebeveyn bildirimine dayalı	OSB'li bireylerde problem davranışların yaygınlığını ve risk faktörlerini belirlemek	Katılımcıların %94'ü bir tür zorlayıcı davranış sergilemektedir. Basmakalıp davranışlar en yaygın davranışlardır. OSB'nin derecesi, zorlayıcı davranış puanlarını önemli ölçüde öngörmektedir.

Tablo 1 (Devamı)*Problem Davranışa Yönelik Yaygınlık Çalışmaları Tanısal Özellikteki Grupların Karşılaştırılması*

Araştırma	Örneklem ve Bilgi Kaynağı	Amacı	Sonuçlar
Kanne ve Mazurek (2011)	Yaşları 4-17 arasında 1380 OSB tanısı almış birey Ebeveyn bildirimine dayalı	OSB olan bireyler arasında saldırganlık davranışının yaygınlığı ve risk faktörlerini belirlemek.	Ebeveynlerin üçte ikisinden fazlası (%68) çocuklarının bir noktada kendilerine karşı bir tür saldırgan davranış sergilediğini ve neredeyse yarısı (%49) başkalarına karşı bir tür saldırgan davranış sergilediğini belirtmiştir. Katılımcıların %56'sında saldırganlık davranışı bulunmaktadır. Yaş ve sosyoekonomik düzey arttıkça saldırganlık davranışları artmaktadır.
Kurzius-Spencer vd. (2018)	Yaşı 8 olan toplam 12.240 OSB çocuk 2006, 2008 ve 2010 araştırma yıllarında veri tabanına dayalı	Zihin yetersizliği olan ve olmayan OSB olan bireylerin sergilediği problem davranışları belirlemek	OSB'li bireylerin %60'ında en az bir problem davranış görülmektedir. Yalnızca OSB'li çocuklarla karşılaştırıldığında, OSB ve zihin yetersizliği olan çocukların kendine zarar verme, anormal korku tepkisi ve yeme anormallikleri riski daha yüksektir.
Lecavalier (2006)	Yaşları 3-21 arasında 487 Yaygın Gelişimsel Bozukluk (YGB) tanısı almış birey Ebeveyn ve öğretmen bildirimine dayalı	YGB olan bireylerin problem davranış yaygınlıklarını ebeveyn ve öğretmenlerden toplanan veriler ile sınıflamak	Küçük çocuklar güvensiz/kaygılı alt ölçeğinde anlamlı derecede düşük puanlar almışlardır. 10-12 yaş grubu, kendine zarar verme ve basmakalıp davranışlar alt ölçeklerinde en yüksek puanları almışlardır.
Maddox vd. (2017)	18 yaşından büyük 42 OSB, 42 tipik gelişim gösteren birey Özbildirimine dayalı	OSB olan ve olmayan bireylerde İntihar amaçlı olmayan kendine zarar verme davranışı (KZVD) yaygınlığını ve ilişkili faktörleri belirlemek	OSB olan bireylerin %50'si intihar amaçlı olmayan KZVD bildirmişlerdir. Kadınlardaki yaygınlık oranı %75, erkeklerdeki yaygınlık oranı %33'tür. OSB olan ve olmayan gruplar arasında belirgin bir farklılık bulunamamıştır.
Maskey vd. (2013)	863 OSB'li birey 863 ebeveyn ve 759 mesleki personel tarafından bildirilen veri tabanına dayalı	OSB olan bireylerin duygusal ve davranışsal zorluklarını ve bunlara etki eden risk faktörlerini belirlemek.	Çocukların %52,6'sında listelenen sorunlardan dört veya daha fazlasının sıklıkla meydana geldiği bildirildi. Duyusal anormallikler ve yemek yeme konusundaki isteksizlik, sıklıkla meydana geldiği bildirilen en yaygın sorunlardır.
Matson vd. (2008)	Yaşları 2-17 arasında; 182 OSB'li birey, tipik gelişim gösteren 100 birey, OSB kriterlerini karşılamayan gelişimsel yetersizliği olan 31 birey toplamda 313 bireydir. Araştırmanın ikinci boyutunda ise 176 OSB'li birey Ebeveyn bildirimine dayalı	Araştırmanın ilk amacı OSB olan çocuklar ile TGG ve diğer gelişimsel yetersizliği olan çocukların sergilediği problem davranışların yaygınlığı arasında karşılaştırma yapmak ikinci amacı ise OSB şiddeti ve problem davranış yaygınlığı arasındaki ilişkiyi incelemektir.	OSB tanısı almış çocuklar TGG ve diğer gelişimsel yetersizliği olan çocuklardan daha fazla problem davranış sergilemektedir. OSB olan 176 çocukta problem davranış yaygınlığı %94,3 bulunmuştur. OSB şiddeti ve problem davranışlar arasında ilişki bulunmuştur. En yaygın sergilenen problem davranışlar basmakalıp ve saldırganlık davranışlarıdır.

Tablo 1 (Devamı)*Problem Davranışa Yönelik Yaygınlık Çalışmaları Tanısal Özellikteki Grupların Karşılaştırılması*

Araştırma	Örneklem ve Bilgi Kaynağı	Amacı	Sonuçlar
Matson vd. (2010)	2-3 yaşları arasında 153 OSB çocuk. Doğrudan gözlem ve ebeveyn bildirimine dayalı	OSB'li küçük çocuklarda sosyal davranış ile problem davranışlar arasındaki ilişkileri araştırmak amacı ile yapılmıştır.	Yetişkin ve akran etkileşiminde düşük puan alan çocuklarda, basmakalıp davranışlar, saldırganlık ve kendine zarar verme davranışları da dahil olmak üzere tüm problem davranışların daha yaygın olduğu bulunmuştur.
Mayes vd. (2017)	1-6 yaş arasında 240 otizmlı çocuk. Doğrudan gözlem ve ebeveyn bildirimine dayalı	Otizmlı okul öncesi çocuklarda öfke nöbetlerinin birincil nedeninin konuşma anlaşılabilirliğindeki bozulma olup olmadığını belirlemektir.	OSB olan çocukların öfke nöbetleri sıklığı ve yaygınlığının ifade edici dil becerileri ve konuşma anlaşılabilirliği arasında bir ilişki bulunamamıştır.
Mazurek vd. (2013)	2-17 yaş arası 1584 OSB olan birey. Ebeveyn bildirimine dayalı veri tabanı	OSB olan bireylerde fiziksel saldırganlığın yaygınlığını belirlemek	OSB olan bireylerde %53 oranında fiziksel saldırganlık görülmektedir. Yaş küçüldükçe oran artmaktadır. En fazla ilişki kendine zarar verme, uyku sorunları ve duyuşsal sorunlar ile olduğu bulunmuştur. Cinsiyetler arası farklılık bulunmamıştır.
McTiernan vd. (2011)	On sekiz yaşın altında 144 erkek 30 kadın toplamda 174 OSB olan birey. En az 1 yıldır birlikte çalışan eğitim personeli	Otizm tanısı alan bireylerde problem davranışların ortaya çıkması, sıklığı ve şiddeti ilişkin risk faktörlerini belirlemek	Problem davranışların yaygınlığı %93,7'dir. Katılımcıların %92'si basmakalıp davranışlar, %56,3'ü saldırgan davranışlar ve %48,9'u kendine zarar verici davranışlar sergilemektedir. Daha yüksek zekâ seviyesi problem davranışların sıklığı ve şiddetinin azalmasıyla ilişkilidir.
Murphy vd. (2009)	Yaşları 3-14,2 arasında değişen 157 OSB'li birey. En az 1 yıl birlikte çalışmış öğretmen	İrlanda'da otizm spektrum bozukluğu olan çocuklardan oluşan bir örneklemede gösterilen problem davranışların yaygınlığı ve risk faktörlerini belirlemek	Katılımcıların %96'sı (n=139) birden fazla zorlayıcı davranış biçimi sergilemektedir. Katılımcıların aldığı müdahale saat miktarı herhangi bir problem davranışın sıklığını veya şiddetini etkilememektedir.
Richards vd. (2012)	149 OSB, 123 Fragile X sendromu, 49 Down Sendromlu birey. Ebeveyn bildirim	OSB olan bireylerde kendine zarar verme davranışları (KZVD) yaygınlığı ve diğer gelişimsel yetersizlik gruplarında risk faktörleri incelenmesi amaçlanmıştır.	Kendine zarar verme davranışının, OSB örnekleminin %50'sinde gözlemlendiği; bu oranın Down sendromlu gruba kıyasla (%18,4) anlamlı düzeyde daha yüksek, ancak Fragile X sendromlu bireylerdeki yaygınlık oranına (%54,5) göre daha düşük olduğu bulunmuştur. Kendine zarar verme davranışının, OSB'li bireylerde yaygın olarak görüldüğü belirtilmiştir. Bir nesneyle kendine vurma davranışının OSB'li çocuklarda daha sık, kendini ısırma davranışının ise Fragile X sendromlu bireylerde daha yaygın olduğu bildirilmiştir.
Richler vd. (2007)	2 yaşında; 165 OSB, 49 diğer gelişimsel yetersizlikler ve 65 tipik gelişim gösteren (TGG) çocuk. Ebeveyn bildirim	Tekrarlayan motor davranışlar ve aynılıkta ısrar davranışlarının yaygınlığını karşılaştırmak	OSB grubunda tekrarlayan motor davranışlar TGG ve diğer gelişimsel yetersizlik grupları ile karşılaştırıldığında daha yaygın bulunmuş ancak aynılıkta ısrar davranışlarında anlamlı bir fark görülmemiştir.
Soke vd. (2016)	2000 yılında 1293; 2006'da 2757 ve 2008 yılında 4015 OSB olan birey. Veri tabanına dayalı	OSB olan bireylerde kendine zarar verme davranışlarının yaygınlığını belirlemek	Üç yılın tümü için ortalama kendine zarar verme davranışlarının yaygınlığı %27,7'dir.

Tablo 1’de görüldüğü üzere problem davranışa yönelik yaygınlık çalışmaları ile tanısal özellikteki grupların karşılaştırılmasının (Farmer vd., 2015; Matson vd., 2008), problem davranışlara yönelik risk faktörlerinin (Antezana vd., 2019; Kurzius-Spencer vd., 2018; Murphy vd., 2009) ve belirli bir sınıfa dahil edilen davranış biçimlerinin yaygınlığının belirlenmesinin (Mazurek vd., 2013; Soke vd., 2016) hedeflendiği görülmektedir. OSB’li bireylerin sergilediği problem davranışların yaygınlığı tipik gelişim gösteren ve diğer gelişimsel yetersizliği olan bireylerle karşılaştırıldığında daha fazladır (Farmer vd., 2015; Richler vd., 2007).

OSB olan bireylerin problem davranışlarının yaygınlık araştırmalarında vurgulanan risk faktörleri arasında yaş, cinsiyet, OSB şiddeti, dil ve iletişim becerileri, zekâ düzeyi bulunmaktadır (Holden ve Gitlesen, 2006; Murphy vd., 2009; McTiernan vd., 2011; Jang vd., 2011; Simó-Pinatella vd., 2021). Problem davranışların risk faktörlerinin belirlenmesine yönelik çok sayıda araştırma bazı risk faktörlerinin tutarlı bulgularını vurgulamaktadır. Tutarlı sonuçlar elde edilen risk faktörlerine örnek olarak, iletişim yetersizlikleri (Matson vd., 2009) ve zekâ düzeyi (McTiernan vd., 2011; Steinfeldt-Kristensen vd., 2020) gösterilebilir. Ancak diğer risk faktörlerinin farklı topografyalarda sergilenen problem davranışlar üzerindeki etkisi karmaşıktır (Bowring vd., 2019). Örneğin; OSB olan bireylerin problem davranışlarının yaygınlığı ile yaş arasında ilişki bulamayan araştırmalara (McTiernan vd., 2011; Murphy vd., 2009) rağmen bu popülasyonda küçük yaşlarda problem davranışların daha yaygın olduğunu (Esbensen vd., 2009) veya ergenlik döneminde artış gösterdiğini (Rattaz vd., 2015) vurgulayan araştırmalar ile karşılaşılmaktadır. Bir diğer risk faktörü olan cinsiyet ve problem davranışların yaygınlığı arasında ilişki bulamayan araştırmalar (Bowring vd., 2017) olmasına rağmen kadınların erkeklerden daha yaygın problem davranış sergilendiğini (Lundqvist, 2013) veya erkeklerin kadınlardan daha yaygın ve şiddetli problem davranış sergilediğini ortaya koyan araştırmalar (Rubenstein vd., 2015) mevcuttur. Risk faktörlerinden OSB şiddeti ve problem davranışların yaygınlığı ve şiddeti arasında güçlü ilişki olduğunu kanıtlayan araştırmalar (Jang vd., 2011; Kanne ve Mazurek, 2011; Rattaz vd., 2015) ile karşılaşılsa da OSB şiddeti ve problem davranışların yaygınlığı arasında ilişki olmadığını ifade eden araştırmalar da (Cooper vd., 2009) mevcuttur. Sonuç olarak problem davranışları etkileyen risk faktörleri konusunda alanyazında karmaşık bulgular ile karşılaşılmaktadır.

Problem davranışların yaygınlığına ilişkin araştırmalarda davranışa ilişkin bilgi kaynakları doğrudan gözlem, ebeveyn bildirim, öğretmen bildirim veya devlet raporlarının incelenmesi şeklinde yapılmakta ve kullanılan bilgi kaynaklarına göre davranışların sergilenme yaygınlığı değişebilmektedir (Clark vd., 2020; Kanne ve Mazurek, 2011). Örneğin; bilgi kaynağı ebeveynler olduğunda yaygın olan problem davranışların uyku, beslenme gibi duyuşsal kaynaklı problemler olduğuna belirtilirken (Maskey vd., 2013; Snow ve Lecavalier, 2011) bilgi kaynağı öğretmenler veya bakım personeli olduğunda saldırganlık, kendine zarar verme veya basmakalıp davranış topografyalarında sergilenen problem davranışların daha yaygın olduğuna ifade edilebilmektedir (Alter vd., 2013). Bu durum problem davranışın tanımı yapılan başlığın altında açıklandığı gibi davranışın bağlamı ve yarattığı etkinin farklılaşmasıyla açıklanabilir.

Bilgi kaynaklarının değişmesine ve davranışın kültürün etkisinde ele alınmasına rağmen alanyazında OSB'li bireylerin en yaygın sergilediği problem davranış biçimleri; basmakalıp davranışlar (McTiernan vd., 2011), kendine zarar verme davranışları (Steenfeldt-Kristensen vd., 2020), saldırganlık davranışları (Kanne ve Mazurek, 2011) ve öfke nöbetleri (Dominick vd., 2007) olarak sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflardaki problem davranış biçimlerinin OSB'li bireylerde yaygınlık oranları, risk faktörleri, komorbitler, müdahalelerde öncelik sırası verilmesi gereken biçimler alanyazında çok kez incelenmiştir (Bell ve Fahmie 2018; Call vd., 2017; Horner vd., 2002; Simó-Pinatella, vd., 2019). Örneğin; Türkiye örneğinde OSB'li bireylerin sergiledikleri problem davranışların yaygınlığını inceleyen Doenyas vd., (2021) OSB olan bireylere sahip 911 ebeveynle yürüttükleri çalışmada; ebeveynlerin dörtte üçü çocuklarının basmakalıp davranışlar sergilediğini, dörtte biri ise kendine zarar verme, saldırganlık, uygunsuz cinsel davranışlar, alerjik durumlar sergilediğini ve üçte ikisi yemek seçiciliği yaptığını belirtmiştir. Özetle; basmakalıp davranışlar, saldırganlık davranışları, öfke nöbetleri ve kendine zarar verme davranışlarının biçimleri; OSB'li bireylerdeki yaygınlık oranları %94'lere ulaşabilmektedir (Matson vd., 2008; McTiernan vd., 2011). Bunlardan en yaygın olanları basmakalıp davranışlar olduğundan, metnin devamında basmakalıp davranışlardan başlanarak, yaygınlık oranlarına göre sırasıyla saldırganlık, kendine zarar verme ve öfke nöbetleri davranış biçimleri detaylı olarak başlıklandırılarak, bu davranışlara yönelik açıklamalarda bulunulacaktır.

2.1.2 OSB ve basmakalıp davranışlar

Basmakalıp davranışlar OSB'nin ilk tanımından bu yana OSB'li bireylerin karakterize özelliklerini yansıtan davranışlar olarak bilinmektedir (Leekam vd., 2011). Amerikan Psikiyatri Birliği, Ruhsal Bozuklukların Tanısal ve Sayımsal El Kitabı, Beşinci Basımı'nın (DSM-5, APA, 2013) OSB tanımında belirtilen sınırlı, tekrarlayan davranış kalıpları, ilgi alanları veya faaliyetler başlığı altında dört kapsamda ele alınan davranışlardır. Bunlar; (a) aynılıkta ısrar, rutinlere sıkı sıkıya bağlı kalma veya kalıplaşmış sözlü veya sözel olmayan davranışlar, (b) yoğunluk veya odak açısından normal olmayan, son derece sınırlı, sabit ilgiler, (c) aşırı hareketlilik veya hiperaktiviteye çevreden gelen duyuşal uyarılar ile ilgilenme, (d) kalıplaşmış veya tekrarlayan motor hareketler, nesnelerin kullanımı veya konuşma olarak sıralanmaktadır.

Basmakalıp davranışların tanımlanmasında alanyazında en sık tartışılan konunun OSB'nin bir özelliği olarak görülmesi gerektiği, problem davranış olarak nitelendirilmemesi gerektiği üzerinedir (Kim ve Bottema-Beutel, 2019). Basmakalıp davranışların azaltılması veya ortadan kaldırılmasına yönelik müdahale gerekliliği ve etkili bir müdahale protokolünün bir fikir birliği yoktur (Cook ve Rapp, 2020; Leaf vd., 2022). Ancak bu davranışların sıklığı ve yoğunluğu, bireylerin sosyal yaşama ve eğitim ortamlarına katılımını kısıtlaması gibi nedenlerle problem davranışlardan biri olarak görülmekte, azaltılması veya ortadan kaldırılması gereken davranışlardan sayılmaktadır (Boyd vd., 2012; Leekam vd., 2011). Alanyazında basmakalıp davranışların uygun olmayan bağlamlarda sergilenmesinin OSB'li bireylerin etiketlenmesine neden olduğu, çevresindeki kişilerle uygun sosyal etkileşim kurmasını engellediği ileri sürülmektedir (Ahearn vd., 2007; Carroll vd., 2015; Lanovaz vd., 2014). Bununla birlikte basmakalıp davranışlara yönelik farmakolojik ve davranışsal müdahaleler, sosyal duyuşal, iletişim ve uyumsal alanların gelişimi için önemli görülmektedir (Melo vd., 2020; Singer vd., 2018). Örneğin; basmakalıp davranışların sosyal bağlamda katılım üzerindeki etkisini değerlendirmeyi amaçlayan Lampi vd., (2020) tipik gelişim gösteren ve OSB tanısı almış çocukların sosyal ve motor katılım gösterdikleri etkinlikler esnasında en az seviyede basmakalıp davranış sergilediklerini bulmuşlardır. OSB'de bu davranışlara yönelik müdahalelere bilgi sağlamak amacıyla basmakalıp davranışların nedenlerini ve

risk faktörlerini tespit etmeye, bu davranışları sınıflamaya yönelik araştırmalar yürütülmüştür.

Basmakalıp davranışların yaygınlığını tespit etmeye yönelik araştırmalar incelendiğinde; tipik gelişim sergileyen bireylerde tek bir vücut bölümüyle sergilenen tekrarlayıcı davranışların yaygınlığı %20-%70 arasında bulunabilirken, karmaşık düzeyde aynı anda birkaç vücut bölümüyle sergilenen basmakalıp davranışların yaygınlığı %3-%4 arasında bulunmuştur (Edwards vd., 2012; MacDonald vd., 2007; Robinson vd., 2016; Singer, 2009). Bu oran OSB’de %88 (Chebli vd., 2016), hatta %97,5’lere (Melo vd., 2020) kadar çıkabilmektedir. Basmakalıp davranışların tipik gelişim gösteren bireylerde iki yaşından önce ortaya çıkıp daha sonra azaldığı kanıtlanmıştır (Grossi vd., 2021; MacDonald vd., 2007). İki yaşından sonra devam eden tekrarlayıcı motor hareketler gelişimde tipik olmayan bir davranış örüntüsünün habercisi olarak kabul edilmektedir (Didde vd., 2012; Mahone vd., 2004). Gelişimsel özellikleri tespit etmek ve gruplar arasında karşılaştırma yapmak amacıyla yürütülen basmakalıp davranışların yaygınlığını belirlemeyi hedefleyen yaygınlık araştırmaları, basmakalıp davranışların tipik gelişim sergileyen gruba göre gelişimsel yetersizliği olan bireylerde daha yaygın sergilendiğini, bu grubun içinde en yaygın OSB’de görüldüğünü belirtmişlerdir (Totsika vd., 2011; Richler vd., 2007). Genel olarak OSB’de problem davranışların yaygınlığını tespit etmeyi amaçlayan çalışmalar en yaygın oranda basmakalıp davranışların sergilendiğini, bu oranların %92 (McTiernan vd., 2011), %94’lere (Jang vd., 2011) ulaştığını belirtilmektedir. Dahası OSB’de en yaygın problem davranışların basmakalıp davranışlar olduğu bulunmuştur (Antezana vd., 2019; Jang vd., 2011; Matson vd., 2010).

OSB’de basmakalıp davranışlarıyla ilişkili risk faktörlerini inceleyen çalışmalar yaş, zekâ seviyesi, cinsiyet, OSB şiddeti, duyuşal yetersizlikler, kaygı ve heyecan gibi değişkenleri incelemiştir. Bu değişkenlerin birçoğunda karmaşık bulgular elde edilmiştir (Uljarević vd., 2023). Ancak bazı güncel ve tutarlı bulgulara örnekler verilmiştir. Örneğin; OSB’de cinsiyete dayalı basmakalıp davranışlarının yaygınlık oranlarını karşılaştırmayı amaçlayan Edwards ve diğerleri (2024) meta-analiz çalışmasında OSB olan erkeklerin kadınlardan daha yaygın basmakalıp davranış sergilediğini bulmuşlardır. Bir diğer tutarlı bulgu, basmakalıp davranışların OSB’de üç yaşından önce açığa çıkması ve özellikle tekrarlayan motor hareketler sınıfındaki

davranışların yaşla birlikte yaygınlığının azalmasıdır (Uljarević vd., 2023). OSB’de zekâ seviyesinin daha düşük olması, basmakalıp davranışların yaygınlığını yordayan bir diğer tutarlı risk faktörüdür (Jasim ve Perry, 2023). Basmakalıp davranışların yaygınlığında risk faktörlerinden birinin duygu düzensizliği ve artan kaygı seviyesinin olduğu belirtilmektedir (Ferguson vd., 2024). OSB’de duyusal profiller basmakalıp davranışların şiddeti ve sıklığıyla ilgili bilgi vermektedir (Noda vd., 2024). Yürütücü işlevler OSB’de özellikle erken dönemde basmakalıp davranışların bir diğer yordayıcısıdır (Sadeghi ve Pouretamad, 2022). OSB şiddeti geçmişten günümüze basmakalıp davranışların yaygınlığında en tutarlı risk faktörlerinden biridir (Cooper ve Russell, 2025; Jang vd., 2011; Melo vd., 2020). Özetle alanyazında basmakalıp davranışlar, OSB’de yaygınlığı, risk faktörleri ve problem davranış olarak görülmesinin göreceli olması, müdahale teknikleri bakımından yaygınlığı en yüksek problem davranışlar olarak görülmektedir.

2.1.3 OSB ve saldırganlık davranışları

Psikoloji biliminde saldırganlık; genellikle başkalarına zarar vermeyi amaçlayan fiziksel ve sözel davranışlar, başkalarını tehdit eden kendini savunma tutumları ve bu davranışları sergileme niyetiyle uyandırılan, düşünceler ve duygular olarak tanımlanmaktadır (Hartup, 2005; Jung ve Lee, 2020). Ancak OSB’li bireyler empati duygusunda sınırlılık yaşamakta ve kasıtlı olarak başka birine zarar verme eylemlerinde bulunmanın ötesinde istek bildirme, kaçma, kaçınma gibi işlevlerle saldırganlık davranışlarını sergilemektedir. Bu durum OSB’de saldırganlık tanımının yapılırken niyet ve duyguların çıkarılmasına, başkalarına zarar verme ve tehdit etme eyleminde bulunma olarak kapsamının daraltılmasına neden olmuştur (Fitzpatrick vd., 2016). Sonuç olarak; OSB’de saldırganlık davranışlarının tanımı ve kapsamı günümüzde daha açık ve tutarlı hale gelmiştir (Brown vd., 2024). Ancak saldırganlık davranışlarının birlikte görülmesi (Örneğin; sözel olarak zarar vermeye yönelik tehdit ederken diğer yandan tokat veya yumruk atma) davranış biçimlerine yönelik yaygınlığın belirlenmesinde, dolayısıyla alınacak tedbirler ve uygulanacak müdahalelerde karmaşa yaratmaktadır (Hill vd., 2014). Bununla birlikte, birçok çalışma (bkz. Tablo 1) saldırganlık davranışlarının OSB’li bireylerde ne derece yaygın olduğunu belirlemeye yönelik olarak gerçekleştirilmiştir.

Saldırganlık davranışlarının OSB tanısını öngören gelişimsel ve davranışsal bir özelliği olup olmadığı konusunda tartışmalar bulunmaktadır. Bazı araştırmalar saldırganlık davranışlarının OSB’de görülen sosyal ve bilişsel gelişim alanlarındaki yetersizliklerden kaynaklı, tanısız davranışsal bir özellik olduğunu ileri sürmüşler (Keefer vd., 2015; Mazurek vd., 2013; Panju vd., 2015) bazılarıysa tanısız bir özellik olmadığını belirtmişlerdir (Farmer vd., 2015; Jung ve Lee, 2020). Ancak saldırganlık davranışlarının OSB’de yaygınlık oranının tipik gelişim gösteren veya diğer gelişimsel yetersizliği olan bireylere göre daha fazla olduğu kanıtlanmıştır (Farmer ve Aman 2011; Farmer vd., 2015; Gohari vd., 2024; Matson vd., 2008; Laverty vd., 2023; Sivathasan vd., 2023; Quetsch vd., 2023). OSB’li bireylerde saldırganlık davranışlarının yaygınlığını inceleyen çalışmalar %25 (Hill vd., 2014), %42,6 (Brown vd., 2024), %53 (Mazurek vd., 2013), %61,6 (Laverty vd., 2023), %22,5 (Hartley vd., 2008), %60 (Keefer vd., 2015) gibi farklılık gösteren oranlarda saldırganlık yaygınlığı rapor etmişlerdir. Bunun en temel sebebinin örneklem seçimindeki yaş, cinsiyet, zihin yetersizliğinden etkilenme düzeyi, bilgi kaynakları gibi özellikler bakımından farklılaşmalar olduğu belirtilmektedir (Brown, 2024). Yaşları 4-17 arasında 1380 OSB’li bireyin ebeveynlerinden topladıkları verilerle saldırganlık davranışlarının yaygınlığını belirlemeyi hedefleyen Kanne ve Mazurek (2011) OSB’li bireylerin %68’inin ebeveynlerine karşı saldırganlık davranışı sergilediğini bulmuşlardır. Bu oranla paralel olarak Farmer vd. (2015) OSB’li bireylerin %70 oranında fiziksel saldırganlık davranışında bulunduğunu belirtmişlerdir. Buna dayanarak, zihin yetersizliği olan bireylerin saldırganlık davranışlarının yaygınlığını inceleyen Holden ve Gitlesen (2006)’in bulgularıyla karşılaştırıldığında OSB’li bireylerin zihin yetersizliği olan bireylerden altı-yedi kat daha fazla saldırganlık davranışı sergilediğini söylemek mümkündür. Sivathasan vd. (2023) yaşları 2-5 yaş arası 622’si OSB’li toplamda 1199 çocuğun katılımcı olduğu, saldırganlık davranışlarının yaygınlığını incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmada OSB’li çocukların OSB’li olmayanlardan altı kat daha fazla saldırganlık davranışı sergileme riski olduğunu belirtmişlerdir.

Saldırganlık davranışlarının yaygınlığını etkileyen faktörleri inceleyen çalışmaların bulguları incelendiğinde; genel olarak yaşın önemli bir değerlendirme ölçütü olmadığı görülmektedir (Kanne ve Mazurek, 2011; Mayes vd., 2020). Yaşa ilişkin anlamlı ve tutarlı olarak rapor edilen bulgular, yaşın artışıyla sözel saldırganlık biçiminin artacağı ve

fiziksel saldırganlık biçimlerinin erken çocukluk döneminde daha yaygın sergileneceğidir. Örneğin; Quetsch vd. (2023) altı yaşın altındaki OSB'li bireylerde fiziksel saldırganlığın daha yaygın görüldüğünü belirtmişlerdir. Bununla paralel olarak; Farmer ve Aman (2011) yaşları 3-21 arasında 121 OSB'li çocuğun saldırganlık davranışlarını diğer gelişimsel yetersizliği olan 244 çocuğun sergilediği saldırganlık davranışlarıyla karşılaştırmışlar daha küçük yaşta olan OSB tanımlı çocukların fiziksel saldırganlıklarının daha yüksek olduğunu, yaşları büyüdükçe sözel saldırganlığın daha yüksek oranda sergilendiğini bulmuşlardır. Gohari vd. (2024) OSB'de görülen saldırganlık davranışlarının dokuz yaş civarında en yüksek sıklığa ve şiddete ulaştığını ifade etmişlerdir. Laverty vd. (2023) on yıl boyunca izledikleri 229 OSB olan bireyin saldırganlık davranışlarının yaygınlık oranlarının yaşla birlikte düştüğünü belirtmişlerdir. Yaygınlık araştırmalarında incelenen değişkenlerden biri de sosyal iletişim eksiklikleri ve basmakalıp davranışlardır. OSB'nin tanınal özellikleri olarak görülen bu iki özelliğin saldırganlık davranışlarının yaygınlığını artırdığı ön görülmektedir (Brown vd., 2019; Fitzpatrick vd., 2016; Laverty vd., 2023; Matson ve Rivert, 2008; Neuhaus vd., 2022). OSB'li bireylerde saldırganlık davranışlarının yaygınlığında bir diğer risk faktörü olarak düşük aile geliri gösterilmektedir (Neuhaus vd., 2022). Bu durum daha geniş bir çerçevede OSB'li bireylerde saldırganlık davranışlarının yaygınlığını artıran olumsuz aile ve sosyal çevre koşullarının parçasıdır (Brown vd., 2024). Yaygınlık çalışmalarında saldırganlık davranışlarının risk faktörlerinden birinin olumsuz aile ve sosyal çevre iklimi olduğu vurgulanmıştır (Brown vd., 2019; Neuhaus vd., 2022). OSB'de saldırganlık davranışlarını etkileyen risk faktörlerinden biri OSB'ye eşlik eden zihin yetersizliğidir. OSB'de zekâ puanından alınan sonuçlar ve saldırganlık davranışlarının yaygınlığı arasında ters orantı olduğu ileri sürülmüştür (Farmer vd., 2015; Gohari vd., 2024; Hartley vd., 2008; Mazurek vd., 2013). OSB'de cinsiyet, saldırganlık davranışlarının risk faktörlerinden biri olarak incelenmiş değişkenlerden bir diğeridir. OSB'li kadınlarda görülen saldırganlık davranışlarının, erkeklerin sergilediği saldırganlık davranışlarına kıyasla daha olumsuz durumlarla sonuçlanabileceği ileri sürülmüş, bu durumun diğer gelişimsel özelliklerden ve uyumsal yeterliklerindeki farklılaşmalardan kaynaklandığı belirtilmiştir (Campbell vd., 2010; Neuhaus vd., 2022). Özetle, OSB'de saldırganlık davranışlarının risk faktörlerinden, bazı değişkenlere yönelik tutarlı bulgular rapor edilmesine rağmen

cinsiyet, sosyoekonomik düzey, otizmden etkilenme derecesi, zihin yetersizliğinin eşlik etmesi gibi değişkenlere yönelik karmaşık bulguların olduğu görülmekte, bu değişkenlerin daha fazla araştırılması önerilmektedir (Keefer vd., 2015; Quetsch vd., 2023).

Sonuç olarak OSB'li bireylerin %50'sinden fazlasının birincil bakıcılarına, öğretmenlerine ve akranlarına yönelik saldırgan davranışlar sergilediği görülmektedir (Kanne ve Mazurek 2011; Mazurek vd., 2013; Quetsch vd., 2023). Alter vd. (2013) öğretmenlerin zorlanma seviyelerini belirlemeyi amaçladıkları araştırmada, 800 öğretmene problem davranışlar karşısında zorlanma seviyelerini ölçmek için dokuz farklı biçimde davranış tanımladıkları bir anket uygulamışlar ve öğretmenlerin en fazla zorlandıkları davranışların saldırganlık içeren davranışlar olduğunu belirtmişlerdir. Azad ve Mandell (2016) ilkokullardaki öğretmenlerin üçte birinin en büyük endişe kaynağının saldırganlık davranışları olduğunu ortaya koymuştur. Saldırganlık davranışlarının sıklığı ve yoğunluğu OSB'li bireylerin tedavi görmek üzere kliniklere yatırılmasına (Kalb vd., 2012; Righi vd., 2018), aşırı dozda ilaç kullanmasına (Siegel, 2012), akranları (Yao vd., 2024) ve kardeşleri tarafından dışlanmasına (Jones vd., 2018), ebeveynlerinin aşırı stres yaşamasına (Brown vd., 2019), öğretmenlerinin sürekli tedirgin olmasına ve duygusal tükenmişlik yaşamasına (Jung ve Lee, 2020) neden olmaktadır. Buna ek olarak OSB'li bireylerin yaşam kalitesini ve eğitim ortamlarını önemli ölçüde olumsuz etkilemektedir.

2.1.4 OSB ve kendine zarar verme davranışları

Kendine zarar verme davranışları, bireyin kendi vücudunda doku hasarı yaratan veya yaratma potansiyeline sahip davranış/davranışlar olarak tanımlanmaktadır (Smith vd., 2007). Kendine zarar verme davranışları etiyolojileri bakımından tekrarlı davranış örüntüsüyle sergilendiği için basmakalıp davranışlar ile karıştırılmakta ve bazı araştırmalarda birlikte anılmaktadır (Cooper vd., 2024; Uljarević vd., 2023). Ancak diğer gelişimsel yetersizliklerden etkilenmiş bireyler ile OSB'li bireylerde görülen kendine zarar verme davranışlarının farklı bir işlevle sergilenmesine rağmen sonuçlarının olumsuzluğu göz önüne alınarak farklı bir kategoride değerlendirilip gözden kaçırılmaması gereken davranışlar olduğu vurgulanmaktadır (Maddox vd., 2017). İntihar veya cinsel uyarılma niyeti olmaksızın, kanıtlanabilir, kendi kendine fiziksel yaralanma ile sonuçlanan kaza dışı davranış tanımını önermişlerdir (Huisman

vd., 2018). Bu tanımdan anlaşılacağı üzere bireyin kendi bedenine kasıtlı olarak fiziksel zarar verdiği, belirli bir süre devam eden, kalıcı davranışlardır (Hong vd., 2018). Bu davranışlar öncelikle OSB'li bireyler için ölümcül sonuçlara yol açan iltihaplanmalara neden olmakta, hastanelere başvurularında yaygın bir risk faktörü olarak görülmektedir (Cassidy vd., 2020; Kalb vd., 2012; Moyall vd., 2014; Widnall vd., 2022). Kendine zarar verme davranışları OSB'li bireylerin eğitim ve sosyal hizmetlerden faydalanmalarında önemli bir engel olarak görülmekte, aile yaşantılarını mali ve psikolojik açıdan olumsuz etkilemektedir (Baghdadli vd., 2014; Barrett vd., 2015; Laverty vd., 2020). OSB'de kendine zarar verme davranışlarının kalıcılığını incelemek amacıyla yapılan çalışmalar, bu davranışların ergenlikte daha şiddetli görülebileceğini (Taylor vd., 2011) ve hayat boyu devam edebileceğini ifade etmişlerdir (Dimian vd., 2017; Shattuck vd., 2007). Bununla birlikte Blanchard vd. (2021) kendine zarar verme davranışı konusunda yapılmış 31 çalışmayı incelemiş ve OSB'li bireylerin kendine zarar verme davranışı sergileme riskinin tipik gelişim gösteren bireylerden 3 kat daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Dahası, OSB'li bireyler diğer gelişimsel yetersizlik gösteren bireylere göre daha fazla (Baghdadli vd., 2003; Davies ve Oliver, 2013) kendine zarar verme davranışı sergilemekte ve %56'sının en az bir biçimde kendine zarar verme davranışı sergilemekte olduğu belirtilmektedir (Ertürk vd., 2018). Özetle, kendine zarar verme davranışları OSB'de yaygın ve kalıcıdır, kendine zarar verme davranışlarının etkileri hem birey hem de aileleri için oldukça olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Bu nedenle, kendine zarar verme OSB'de kritik öneme sahip bir problem davranış biçimidir (Richards vd., 2016).

OSB'li bireylerde kendine zarar verme davranışlarının yaygınlığını ve risk faktörlerini inceleyen çalışmalar tutarlı olarak; diğer gelişimsel yetersizliklerle karşılaştırıldığında OSB'li bireylerde bu davranışların daha yaygın olduğunu (Richards vd., 2012), bu davranışların kalıcı olduğu (Richards vd., 2016), sosyal iletişim yetersizlikleri ve dürtüselliğin kendine zarar verme davranışlarında risk faktörü oluşturduğunu (Richards vd., 2016), zeka seviyesi düşüklüğünün kendine zarar verme davranışlarını yordadığını (Duerden vd., 2012), kadınların erkeklerden daha fazla kendine zarar verme davranışı sergilediğini (Maddox vd., 2017), OSB şiddetinin önemli bir etkileyici olduğunu (Soke vd., 2016) belirtmişlerdir. Yaygınlık oranlarına; %74 (Handen vd., 2018), %48,9 (McTiernan vd., 2011), %42 (Steenfeldt-Kristensen vd., 2020), %53 (Baghdadli vd.,

2003), %30 (Akram vd., 2017), %52,3 (Duerden vd., 2012), %50 (Flowers vd., 2020), %70,5 (Figueiredo vd., 2023), %27,7 (Soke vd., 2016) gibi değişik oranlarda rastlanmaktadır. En sık karşılaşılan kendine zarar verme davranış biçiminin ise eliyle kendine vurma davranış biçimi olduğu ortaya konulmuştur (Steenfeldt-Kristensen vd., 2020).

2.1.5 OSB ve öfke nöbetleri davranışları

Öfke nöbetleri; nedeni içsel veya dışsal olabilen, aktivite geçişleri gibi farklı uyarılara bağırma, ağlama, yere yatma, tepinme, ayak vurma benzeri tepkileri içeren tepkileri içeren davranışlardır (Mayes vd., 2017). Öfke nöbetleri, geçmişte yapılmış çalışmalarda sinirlilik hali, ani patlamalar ve karşıt gelme davranışlarıyla karakterize edilmiştir (Mayes vd., 2012). Özellikle erken dönemde tüm çocuklarda öfke nöbetlerinin farklı biçimlerinin görölmesine rağmen OSB'li bireylerde bu davranışlara daha sık rastlanmaktadır (Beauchamp-Châtel vd., 2019). Bununla birlikte diğer gelişimsel yetersizliklerle karşılaştırıldığında görölme sıklığı daha yaygındır (Dominick vd., 2007; Tureck vd., 2013). OSB olan bireylerde öfke nöbetlerinin yaygınlığını ve özelliklerini araştıran sınırlı sayıda araştırma OSB'li bireylerin %70'inde öfke nöbetlerinin farklı formlarda ve %60'ında her gün açığa çıktığını (Dominick vd., 2007) bazıları ise %90,5'inde öfke nöbetlerinin varlığını bildirmişlerdir (Maskey vd., (2013).

Öfke nöbetleri alanyazında sık sık saldırganlık, kendine zarar verme, basmakalıp davranışlar içerisinde incelendiğinden tek başına değerlendirildiği araştırma sayısının oldukça az olduğu görölmektedir. Bu sayının az olmasının iki nedeni olduğu düşünölmektedir. Birincisi öfke nöbetlerinin diğer problem davranışlar ile birlikte açığa çıkması ve birbiri ile ilişkili olduğu görüşü (McClintock vd., 2003) ve ikincisi ise davranışın farklı bağlamlarda farklı şekillerde sergileniyor olmasına bağlı sınıfsal tanımının zor yapılabilirliği oluşudur. Öfke nöbetleri ve saldırganlığın bir arada ele alındığı birçok araştırma alanyazında mevcuttur (Matson, 2009) ancak saldırganlıktan farklı durumlarda öfke nöbeti sergilenebilmektedir (Maskey vd., (2013). Öfke nöbetlerinin bir şeye sahip olma veya ondan kaçıınma arzusunu ifade etmek için bir iletişim biçimi olabileceğini ileri süren çalışmalar (Bopp vd., 2009; Dominick vd., 2007), bu davranışların dil yetersizliklerinden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Ancak bazı çalışmalar dil yetersizliğinin ötesinde OSB'nin bir özelliği olduğunu ileri sürmüşlerdir (Matson, 2009).

Öfke nöbetleri, erken dönemlerde çocuklarda normal kabul edilmekte olup çocuklar büyüdükçe öfke nöbetlerinin biteceği öne sürülmektedir (Tremblay, 2000). Bir başka araştırmada OSB olan çocukların öfke nöbetleri yaygınlığı okul öncesi dönemde %56 iken yetişkinlikte %46 olarak belirtilmiştir (Maskey vd., 2013). Özetle; OSB’de öfke nöbetleri genellikle diğer problem davranışlarla birlikte açığa çıkan ancak OSB’nin gelişimsel özellikleriyle ilişkilendirilen, bu sebeple ayrı bir sınıfta ele alınan, bireyin kendisi ve çevresindekilerin olumsuz deneyimler yaşamasına neden olan davranışlardır.

2.2 Problem Davranışların Nedenleri

Problem davranışların nedenlerine yönelik araştırmalar, problem davranışların açığa çıkmasında, tanımlanmasında ve atfedilen nedene uygun hizmetlerin planlanmasında oldukça önemlidir. Temel olarak problem davranışların nedenlerini belirlemeye yönelik üç tür yaklaşım bulunmaktadır. Bu yaklaşımlar; biyolojik yaklaşım, ekolojik/çevresel yaklaşım ve karma yaklaşımdır (Emerson ve Einfeld, 2011).

2.2.1 Problem davranışın nedenine yönelik biyolojik yaklaşım

Problem davranışın nedenlerine yönelik bu yaklaşımda, doğrudan kişinin bireysel farklılıklarına odaklanılmakta olup davranışın, kişinin mizacı ve genetik özellikleri nedeniyle açığa çıktığı savunulmaktadır. Örneğin; Kennedy ve Meyer (1996) bireylerin uyku durumunun veya alerjik durumlarının problem davranış sergileme sıklığı ve yoğunluğunu doğrudan etkilediğini, Christensen vd. (2009) yapmış oldukları araştırmada OSB’li bir çocuğun kendine zarar verme davranışının içsel bir pekiştirme ile devam ettiğini ancak sosyal bir pekiştirme ile sürdürülmediğini söylemiş, davranışın kabızlık nöbetleri ile doğru orantılı devam ettiğini, kabızlık nöbetleri bittiğinde kabızlık durumundan kaynaklı ağrı çekmenin azalmasına bağlı olarak problem davranışta azalmalar meydana geldiğini belirtmişlerdir. Biyolojik ve fizyolojik durumun problem davranışların açığa çıkması yanında davranışın süresini ve şiddetini etkilediğini savunan araştırmalar da mevcuttur. Örneğin; Short ve Louca (2015) uykusuz kalan kişilerin zayıf dürtü kontrolü ve sinirlilik halinin daha fazla olduğunu, dolayısı ile problem davranış sergileme sıklığının ve şiddetinin uykusuz kalan kişilerde daha fazla görüleceğini söylemişler, uyku ve OSB olan bireylerin problem davranışları arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalar da (Johnson vd., 2018; Sikora vd., 2012) bu bulguyu doğrular niteliktedir. Bazı araştırmalar ise kişinin salgıladığı hormonlar ve problem davranışı

arasındaki ilişkiyi (Kolevzon vd., 2014) ortaya koyarken bazıları ise beynin nöral yapısının bozukluğu ve problem davranış arasındaki ilişkinin doğrusal orantılı olduğunu savunmuşlardır (Roy vd., 2015). Özetle; biyolojik yaklaşımda problem davranışların açığa çıkmasında biyolojik ve fizyolojik nedenlerin baskın rol oynadığının kabul gördüğü söylenebilmektedir.

2.2.2 Problem davranışın nedenine yönelik çevresel yaklaşım

Problem davranışların çevresel faktörlerden doğrudan etkilendiğini savunan, farmakolojik olmayan ve kanıta dayalı müdahalelerin temelini oluşturan, alanyazında en fazla kabul gören yaklaşımlardan biridir (Matson vd., 2011; O'Reilly, 1997). Bu yaklaşımın kuramsal temeli, Skinner'ın ortaya koyduğu edimsel koşullanma kuramına dayanmaktadır. Edimsel öğrenme yaklaşımına göre davranış, yalnızca bireyin içsel süreçlerinin değil, aynı zamanda çevresel uyarımlarla olan etkileşimin bir ürünüdür. Bu bağlamda, bir davranış bir ödülle sonuçlandığında (pekiştirme), o davranışın aynı ya da benzer bağlamlarda tekrar etme olasılığı artarken; ödüksüz ya da caydırıcı bir sonuçla karşılaştığında (ceza), davranışın tekrarlanma olasılığı azalmaktadır.

Problem davranışlar, çoğunlukla birey için işlevsel bir amaca hizmet etmekte ve sosyal işlevler yoluyla sürdürülebilmektedir. Bu işlevler, sosyal ilgi elde etme, tercih edilen nesne veya etkinliklere ulaşma gibi olumlu pekiştiricilerle ya da hoş olmayan durumlardan veya görevlerden kaçınma gibi olumsuz pekiştiricilerle ilişkilidir. Bunun yanında, bazı problem davranışlar otomatik pekiştirme yoluyla sürdürülmekte olup birey davranışı devam ettirerek kendi kendine haz verici bir duyuşsal uyarım elde etmekte veya rahatsız edici bir içsel durumu azaltmaktadır (Hanley vd., 2003). Edimsel öğrenme yaklaşımında üç temel unsur dikkat çekmektedir. Bunlar; (1) davranış ile çevresel faktörler arasında işlevsel bir ilişkinin kurulması, (2) davranışın meydana geldiği bağlamin özelliklerinin ayrıntılı biçimde betimlenmesi ve (3) bireysel davranışların dinamik ve etkileşimli bir sistemin ürünü olduğunun kabul edilmesidir. Bu yaklaşım doğrultusunda, bireyin sergilediği davranışlarla çevresel koşullar arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı amaçlayan süreç işlevsel değerlendirme olarak adlandırılmaktadır (Frojan-Parga vd., 2019; Newcomb ve Hagopian, 2018). İşlevsel değerlendirme, “Bu davranış hangi çevresel değişkenler kontrol etmektedir?” ve “Davranışın ortaya çıkmasına hangi faktörler katkıda bulunmaktadır?” gibi sorulara yanıt arar (Smith vd., 2007). Bu değerlendirme süreci, davranışın biçiminden ziyade ne

amaçla ortaya konduğuna odaklanmakta; davranışı kontrol eden çevresel değişkenleri tanımlamayı hedeflemektedir (Daffern ve Howells, 2002).

İşlevsel değerlendirme süreci, problem davranışların tanımlanması ve müdahale planlarının oluşturulmasında geniş bir uygulama alanına sahiptir. Örneğin, erken çocukluk döneminden itibaren yaşam boyu süren problem davranışların değerlendirilmesinde (Arndorfer ve Miltenberger, 1993) ve farklı gelişimsel yetersizliklere sahip bireylerin davranış analizinde kullanılmaktadır (Gage vd., 2012). Bu durum, problem davranışların çevresel etkileşimlerle ortaya çıktığı ve sürdürüldüğü yönündeki kuramsal çerçeveyi desteklemekte ve aynı zamanda Uygulamalı Davranış Analizi'nin (UDA) ayırt edici özelliklerinden biri hâline gelmektedir (Saini vd., 2020).

Davranışın ortaya çıkmasını tetikleyen ya da sürmesini sağlayan çevresel değişkenlerden biri de kurucu işlemlerdir. Kurucu işlemler; hava, ısı, ışık, ses gibi fiziksel uyanların yanı sıra, başlangıçta nötr olan bir uyanın belirli bir süre boyunca aynı tepkiye maruz kalması sonucunda işlevsel bir etki kazanmasıyla ilişkilidir (Michael, 1982; Smith ve Iwata, 1997). Bu nedenle problem davranışları tetikleyen uyan-tepki ilişkisini etkileyen bağlamsal değişkenlerin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır (McGill, 1999). Bu doğrultuda, bağlamsal değişkenleri sistematik olarak belirlemek amacıyla McAtee vd. (2004) tarafından geliştirilen “Problem Davranışlar Bağlamsal Değerlendirme Envanteri”, Türkçe’ye uyarlaması Sucuoğlu ve Demir (2017) tarafından uyarlanarak alanyazına kazandırılmıştır. Davranışların bağlamla olan ilişkisini inceleyen çok sayıda çalışma, problem davranışların yalnızca bireyin içsel süreçlerinden değil, çevresel koşullarla olan etkileşiminden kaynaklanabileceğini de ortaya koymakta ve bu görüşü desteklemektedir.

2.2.3 Problem davranışın nedenine yönelik karma yaklaşım

Problem davranışların nedenlerini açıklamaya yönelik biyolojik yaklaşımlar önemli düzeyde kanıtlarla desteklenmekle birlikte (Willner, 2015), alanyazında en güçlü açıklamaların çevresel yaklaşımlar çerçevesinde sunulduğu belirtilmektedir (Matson vd., 2011). Karmaşık ve sosyal yönleri olan bu olgunun açıklanması buna bağlı olarak etkili müdahale planlarının geliştirilebilmesi için tüm değişkenleri dikkate alan bir yaklaşım olarak biyodavranışsal ya da karma yaklaşım (Hendrix ve O'Brien, 2022) ile tıp alanında yaygın biçimde kullanılan ve multidisipliner bir kavramsallaştırma olan

biyopsikososyal model (Engel, 1977) önerilmektedir. Bu yaklaşımlar, problem davranışın biyolojik, psikolojik ve sosyal bileşenlerinin birbirleriyle etkileşim içerisinde değerlendirilmesi gerekliliğini vurgulamaktadır.

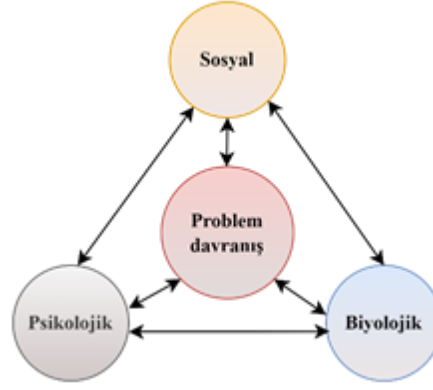
Farklı genetik bozukluklara sahip bireylerin özgün problem davranış biçimleri sergilediklerini ifade edilmektedir (Tunnicliffe ve Oliver, 2011). Örneğin, Angelman ve Smith-Magenis Sendromuna sahip bireylerin daha çok dikkat çekme amaçlı davranışlar sergilediği; Soto Sendromuna sahip bireylerin dürtüsellik, Frajil X sendromuna sahip bireylerin ise sosyal kaygıya bağlı problem davranışlar sergilediği görülmüştür. Problem davranışlara yönelik etkili müdahalelerin planlanmasında, bireyin biyolojik özelliklerinin dikkate alınarak uygun farmakolojik tedavi seçeneklerinin değerlendirilmesi aynı zamanda davranışın biçimine dayalı işlevsel değerlendirme sonuçlarına göre yapılandırılmış davranışsal müdahalelerin bir arada kullanılması, davranışlarla baş etmede önemli avantajlar sağlamaktadır (London vd., 2020; Matson ve Boisjoli, 2009).

Engel (1977)'in geliştirdiği biyopsikososyal model, bireyin iyi oluş halini bütüncül bir yaklaşımla ele alır. Bu modele göre birey, biyolojik, psikolojik ve sosyal bileşenlerin dinamik etkileşimi içinde değerlendirilmelidir. Biyolojik faktörler (B), moleküler, hücresel ve organizasyonel düzeylerde anlaşılabilen, organ sistemlerini de içeren fiziksel yapıyı ifade ederken; psikolojik faktörler (P), bireyin öznel yaşantılarını oluşturan duygu durumları, algılar, tutumlar, hedefler, inançlar ve davranışları kapsamaktadır. Sosyal faktörler (S) ise bireyin içinde bulunduğu sosyal çevre, yaşantılar, kişilerarası ilişkiler, sosyal politikalar ve sosyokültürel bağlam ile ilişkilidir (Dunkel-Schetter, 2017). Karunamuni vd. (2021), bu üç faktörün karşılıklı nedensel ilişkilerini açıklamış ve modelin etkileşim yapısını, biyolojik faktörlerin psikolojik faktörler üzerindeki etkisi (B→P), psikolojik faktörlerin biyolojik yapılar üzerindeki etkisi (P→B), sosyal faktörlerin psikolojik durum üzerindeki etkisi (S→P), psikolojik faktörlerin sosyal etkileşimlere etkisi (P→S), sosyal faktörlerin biyolojik süreçler üzerindeki etkisi (S→B) ve biyolojik yapıların sosyal faktörler üzerindeki etkisi (B→S) şeklinde tanımlamıştır. Söz konusu çok yönlü etkileşimler, bireyin sergilediği olumlu ya da olumsuz davranışların altında yatan nedenlerin kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını sağlamakta ve bu davranışlara yönelik etkili müdahale süreçlerinin planlanmasında dikkate alınması gereken temel belirleyiciler olarak öne çıkmaktadır. Bu açıklamalara

dayalı olarak problem davranışların nedenleri biyopsikososyal modele göre Şekil 1’de görülmektedir.

Şekil 1

Problem Davranışlar ve Biyopsikososyal Model



2.3 Problem Davranışlara Yönelik Nedensellik Teorisi ve Duygular

Atıf teorisi olarak da bilinen nedensellik teorisi, bir durumun sonuçlarına ilişkin olarak bireylerin neden-sonuç ilişkisi kurmaya dayalı kişisel inanç ve tutumları ifade etmektedir. Bu teoriye göre, olayların nitelikleri bireylerin o olaya ilişkin bakış açısını ve motivasyonlarını önemli ölçüde etkilemektedir (Jacobs vd., 2016). Örneğin, ehliyet sınavında başarısız olan bir birey, bu sonucu, yeterince pratik yapmama veya öğrenememeye bağlayabileceği gibi, sınav anındaki trafik koşulları ya da kullanılan araç gibi dışsal faktörlerle de ilişkilendirebilir. Her iki durumda da sonuç başarısızlık olmasına rağmen, kişinin atfettiği nedenler, bir sonraki sınavdaki performansına, motivasyonuna ve duygusal durumuna etki edebilecektir. Problem davranışlara yönelik daha isabetli hipotezlerin geliştirilmesine katkı sağlamak amacıyla Weiner (1985), atıf teorisini ortaya koymuştur. Bu teoride, problem davranışların sonuçlarının birey tarafından yapılan bilişsel değerlendirmelerle anlamlandırıldığı, bu bilişsel değerlendirmelerin duyguları, duyguların ise davranışları etkilediği ileri sürülmüş, Weiner (1995) daha sonra bu modeli geliştirerek, "sorumluluk yargısı" kavramını teoriye dâhil etmiştir. Sorumluluk yargısı, bireyin içsel ya da dışsal faktörlerin ötesinde, belirli bir davranıştan ne derece sorumlu tutulduğuna ilişkin algısını içermektedir. Bu yargı, özellikle problem davranışlara yönelik müdahale yaklaşımlarının biçimlenmesinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Örneğin, sınıfta arkadaşına fiziksel

olarak zarar veren bir öğrenciyi gözlemleyen öğretmen, mağdur öğrenciyeye yönelik sorumluluk duygusu nedeniyle cezalandırıcı bir müdahaleye yönelebilmektedir (Weiner, 1995).

Şekil 2

Weiner (1995) Atıf Teorisinin Şematik Gösterimi



Atıf teorisi kapsamında değerlendirilen nedensellik teorisi, problem davranışlara yönelik bireysel inançları ve bu inançların bireyin duyguları ile eylemleri üzerindeki etkilerini ortaya koymaktadır. Bu teori, problem davranışlara yönelik atıfları üç temel boyutta incelemektedir: (1) içsel–dışsal, (2) kararlı–kararsız ve (3) kontrol edilebilir–kontrol edilemez (Hartley vd., 2013). İçsel atıf, davranışın bireyin biyolojik veya psikolojik yapısından kaynaklandığını belirtirken; dışsal atıf, davranışın çevresel faktörlerden etkilendiğini savunur. Kararlılık, davranışın sürekli bir özelliğe sahip olduğu algısını, kararsızlık ise davranışın geçici bir durumdan kaynaklandığını ifade etmektedir. Kontrol edilebilir atıf, bireyin davranışı kendi isteğiyle gerçekleştirdiği inancını, kontrol edilemez atıf ise davranışın bireyin kontrolü dışında geliştiği düşüncesini yansıtmaktadır.

Problem davranışların öğretmenler tarafından nasıl algılandığı, onların duygusal tepkilerini ve müdahale biçimlerini doğrudan etkilemektedir (Campbell ve Hogg, 2008; Dagnan vd. 1998). Örneğin, davranışı dışsal faktörlere bağlayan öğretmenlerin, öğrencilerle daha empatik ilişkiler kurabildiği; içsel ve kontrol edilebilir olarak değerlendiren öğretmenlerin ise problem davranışlara karşı daha cezalandırıcı tutumlar geliştirebildiği görülmüştür (Alevriadou ve Pavlidou, 2016). Ebeveyn ve öğretmen atıflarını inceleyen çalışmalar, problem davranışın nedenlerine yönelik inançların, müdahale biçimlerini etkilediğini ortaya koymuştur. Örneğin; Butcher ve Niec (2017), annelerin problem davranışlara dışsal nedenler atfettiklerinde davranışla baş etme konusunda daha motive olduklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin problem davranışlara ilişkin nedensel atıfları da benzer şekilde davranış yönetimi stratejilerini etkilemektedir. Khasakhala ve Galava (2016)'nın OSB tanısı olan öğrencilerle çalışan öğretmenlerle yürüttüğü çalışmada, çevresel nedenlere odaklanan öğretmenlerin daha çok Uygulamalı

Davranış Analizi (UDA) temelli yöntemleri tercih ettiklerini; biyolojik nedenlere odaklanan öğretmenlerin ise ilaç tedavisine yöneldiklerini saptamıştır. Bu durum, nedensel atıfların hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin deneyimlerini doğrudan etkileyebileceğini göstermektedir. Örneğin; Nemer vd., (2019), öğretmenlerin problem davranışı kontrol edilebilir olarak değerlendirdiklerinde öfke ve hayal kırıklığı gibi olumsuz duygularla tepki verdiklerini; kontrol edilemez olarak değerlendirdiklerinde ise sempati duygusu geliştirerek destekleyici yaklaşıtlarını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Hart ve DiPerna (2017) ile Blazar ve Kraft (2017), öğretmenlerin davranışın kontrol edilemez olduğunu düşündüğünde öğrencilere karşı daha olumlu duygular geliştirdiklerini ifade etmişlerdir.

Öğretmenlerin nedensel atıflarını belirlemek amacıyla yürütölen araştırmalarda sıklıkla şu tür sorular kullanılmıştır: “Sizce öğrenci bu davranışı elinde olmadan mı sergiliyor, yoksa aileden ya da okuldan mı kaynaklanıyor?” (içsel–dışsal); “Sizce öğrenciniz bu davranışı sergilemeye devam eder mi?” (kararlılık); “Sizce öğrenciniz bu davranışı durdurabilir mi?” (kontrol edilebilirlik) ve “Sizce öğrenciniz bu davranışı nedeniyle ceza almalı mı?” (sorumluluk yargısı) (Andreou ve Rapti, 2010). Problem davranışları sergileyen bireylerin tanısına göre farklı şekillerde değerlendirilebileceği de birçok çalışmada ele alınmıştır. Markham ve Trower (2003), bireyin tanısına yönelik oluşan bilişsel alguların problem davranışla ilişkili olduğunu savunmuşlardır. Westling (2010)’in özel eğitim öğretmenleriyle gerçekleştirdiği çalışmada, öğretmenlerin problem davranışlara yönelik zorlanma düzeylerinin, davranışa yüklenen nedensel atıflarla ilişkili olduğu ve bu atıfların sıklıkla öğrencinin tanısına dayandığını ortaya koymuştur. Simplican (2019) ise problem davranışlara yönelik sosyal atıfların yalnızca tanıya değil; bireyin ırk, cinsiyet, cinsel yönelim, yaş, engel durumu ve gelir düzeyine göre şekillendiğini vurgulamış; bu tür sosyal farklılıkların davranışların etiketlenmesi, algılanması ve değerlendirilmesi süreçlerini etkileyebileceğini belirtmiştir.

Öğretmen tepkilerinin, problem davranışların ortaya çıkışı ve sürdürölmesinde oynadığı rolü ele alan birçok çalışma (Mavropoulou ve Padelıadu, 2002; Patnaik vd., 2022; Scott vd., 2011; Skinner ve Belmont, 1993), öğretmen duygularının eğitim ortamlarındaki etkisinin anlaşılabilmesi için duyguların değerlendirilmesini gerekli kılmıştır. Bu bağlamda, öğretmenlerin problem davranışlara yönelik duygusal tepkileri ve bu

tepkilerin davranışın sürdürülmesindeki rolü, nedensellik teorisi perspektifinden ele alınmaktadır.

2.4 Eğitim Bağlamında Duygular ve Öğretmen Duyguları

Varoluştan günümüze kadar araştırmacılar, duygu kavramını tanımlarken içinde buldukları dönemin kültürel özelliklerinden ve mevcut bilimsel birikimden etkilenmiş; bu doğrultuda, farklı kuramsal yaklaşımlara dayanarak duyguyu kavramsallaştırma çabasında bulunmuş ve çeşitli biçimlerde tanımlamışlardır (Lindquist vd., 2022). Duygu kavramına yönelik bu tanımların nörobiyolojik, psikoanalitik, sosyolojik, davranışçı, varoluşçu, bilişsel, biyopsikososyal kuram gibi çeşitli gelişim kuramlarından etkilendiği görülmektedir (Moors vd., 2013). Duygu, Psikoloji biliminde son yıllarda yapılan ve diğer disiplinler tarafından kabul görmüş tanıma göre; duruma ve bağlama özgü bir eylemin meydana gelmesinde aracı roller üstelenen uyanların açığa çıkardığı öznel, bilişsel, ifade edilebilir, motivasyonel ve fizyolojik çok bileşenli, anlık karmaşık tepkilerdir (Scherer ve Moors, 2019). Duyguların anlaşılabilmesi için bu çok bileşenli tepkilerin bir bütün olarak sosyal bağlamlarda girdiği etkileşimin önemine vurgu yapılmaktadır (Izard, 2010).

Duygunun öznelliği; kişiler arası deneyimsel farklılığını, bilişsel olması; olay veya durumun nedeni ve sonucunun kişiler tarafından anlamlı olmasını, motivasyonel olması; bir eylemi yerine getirmek amacıyla uyarılmasını veya engellemesini, fizyolojik olması; bedende kalp hızının, beyin dalgalarının, cilt sıcaklığının değişimi gibi durumlarla sonuçlanmasına neden olan merkezi sinir sistemiyle ilişkisini, ifade edilebilir olması ise; yüz ifadeleri, ses tonu gibi değişiklikleri temsil eden bedensel olarak gözlemlenebilir olmasını ifade etmektedir (Mulligan ve Scherer, 2012). Duygular olumlu ve olumsuz olmak üzere boyutlu olarak kategorize edilebilen, uyarılma ve uyarılmama durumuna göre değerliği olan, şiddeti, süresi, sıklığı, geriye dönük olabileceği gibi o anı veya ileriye yansıtabilen bir zaman noktasında, kişinin kendisine yönelik olabileceği gibi başka bireylere veya nesnelere yönelik olabilen ve bir bağlamı olan tepkilerdir (Hascher, 2010).

Tarihsel süreç içerisinde insan davranışlarını açıklamaya çalışan bilim insanları duyguların çok bileşenli ve karmaşık yapısına rağmen iletişim kurma, dikkat, motivasyon, düşünme, sosyal karar alma, davranış yönetimi, ruh sağlığı gibi hayati

konular üzerinde etkililiğinde fikir birliğine varmışlardır (Izard, 2010). Duyguların insan davranışlarına etkisi ve gelişen teknolojiye dayalı değişen sektörel ihtiyaçlar göz önünde bulundurulduğunda sağlık, bilişsel psikoloji, ekonomi, siyaset bilimi, güvenlik, sosyoloji, nörobilim, mühendislik gibi farklı disiplinlerin araştırma önceliği olmuş, birçok araştırmacı duyguların tanınmasına odaklanmıştır (Wang vd., 2022). Bu disiplinlerden biri de eğitim olarak karşımıza çıkmaktadır (Fried vd., 2015). Eğitim araştırmacıları, öğrencilerin öğrenme süreçlerinin merkezinde duyguların olduğunu ileri sürmüş, duygu, biliş ve öğrenme arasındaki ilişkiyi açıklamak amacıyla öğrenci ve öğretmen duygularının incelenmesine yönelik birçok çalışma yürütmüşlerdir (Chen, 2021). Eğitim bağlamında duyguların işlevlerini açıklamaya çalışan bilim insanları öğrencilerin etkili ve verimli bir şekilde öğrenmelerini sağlayacak değişkenlerden birinin eğitim ortamlarında kurdukları nitelikli etkileşim olduğunu, nitelikli etkileşimin merkezinde ise duyguların olduğunu belirtmişlerdir (Pekrun ve Linnenbrink-Garcia, 2014). Bu doğrultuda yapılan birçok çalışma, duygusal geçiş veya duygusal bulaşma olarak adlandırılan eğitim ortamındaki karşılıklı duygu alışverişinin, öğrencilerin öğrenme yaşantıları üzerindeki etkisini kanıtlamıştır (Keller ve Becker, 2021). Eğitim ortamında yaşanan bu duygu alışverişi öğretmen duyguları kavramının önemini açığa çıkarmış, 1990'lı yıllardan günümüze birçok araştırmacı öğretmen duygularının öğrencilerin öğrenme süreçlerini etkileyen değişkenlerini belirlemeyi hedeflemişlerdir (Chen, 2016; Sutton ve Wheatley, 2003). Öğretmen duyguları eğitim ve öğretim faaliyetlerinin temelini oluşturan değişkenler arasında (Frenzel vd., 2021) görülmekte ve “bedenin içinde oluşan ancak öğrencileri, meslektaşları ve velileri ile etkileşim kurma yollarının ayrılmaz bir parçası olarak içselleştirilmiş hisler” olarak tanımlanmaktadır (Chen, 2021).

Araştırmalar, öğretmenlerin sınıf ortamında farklı uyaranlara maruz kalarak olumlu ve olumsuz çeşitli duygular yaşadıklarını ortaya koymaktadır. En sık ifade edilen duygular arasında mutluluk, öfke ve kaygı yer alsa da öğretmenler sınıf içinde çok daha geniş bir duygu yelpazesi sergileyebilmektedir (Becker vd., 2014; Frenzel vd., 2016; Sutton ve Wheatley, 2003). Nitekim öğretmenlerin yaşadığı duygular arasında zevk alma (Frenzel vd., 2018), coşku (Keller vd., 2014), hayal kırıklığı (Anttila vd., 2016), kaygı (Beilock vd., 2010; Frenzel vd., 201;), öfke (Burić ve Frenzel, 2019), gurur (Darby, 2008), suçluluk (Hargreaves ve Tucker, 1991) ve sevgi (Rodrigo-Ruiz, 2016) gibi çeşitli

duygular yer almaktadır. Bu duygular yalnızca öğretmenin deneyimlerine değil, aynı zamanda olayları nasıl değerlendirdiğine de bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Öğretmenlerin bir durumu bilişsel olarak yeniden değerlendirmesi, yaşadığı duyguları düzenlemesine ve duygusal sonuçları değiştirebilmesine imkân tanımaktadır (Romero vd., 2014; Tamir vd., 2007). Bu strateji, öğretmenlerin duygularını kontrol altında tutarak, hissettiklerinden farklı duyguları dışa vurmalarına da olanak sağlayabilmektedir. Başka bir deyişle, öğretmenlerin dışa vurduğu duygular, her zaman içsel olarak hissettiği duygularla örtüşmeyebilir (Jiang vd., 2019; Wang vd., 2019).

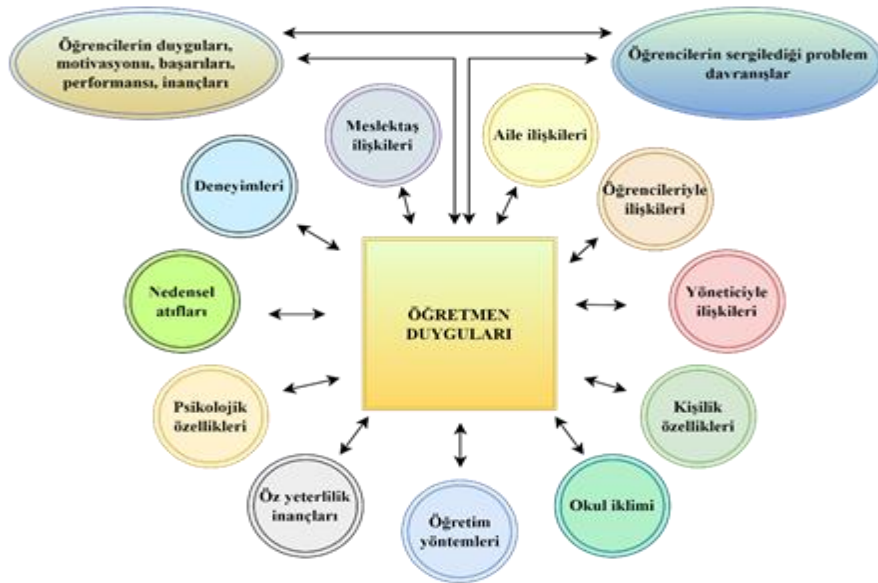
Öğretmenlerin duygusal tepkileri genel olarak doğal ifade, sahneleme, bastırma, gizleme ve rol yapma olmak üzere beş ana strateji çerçevesinde ele alınmaktadır. Bu stratejiler, öğretmenlerin duygularını düzenleme biçimine bağlı olarak sınıf içi etkileşimleri doğrudan etkilemektedir (Taxer ve Frenzel, 2015; Hagenauer ve Volet, 2014). Doğal ifade ya da duygusal özgünlük, öğretmenin ses tonu, duruş, yüz ifadesi ve mimikleri aracılığıyla duygularını istemsiz biçimde yansıtmamasını ifade eder (Salmela, 2005). Rol yapma, öğretmenin aslında hissetmediği bir duyguyu hissediyormuş gibi göstermesidir (Lee vd., 2016). Bastırma, öğretmenin olumlu ya da olumsuz bir duyguyu maskeleyerek dışa vurmasını engellemesidir (Gross, 1998). Sahneleme ise öğretmenin gerçekten hissettiği bir duyguyu, bağlama uygun şekilde yeniden düzenleyerek bazen abartılı, bazen de daha hafif biçimde ifade etmesidir (Sutton vd., 2009).

Öğretmenlerin sınıf içindeki duyguları, çeşitli içsel ve dışsal uyaranlardan doğrudan ya da dolaylı yollarla etkilenmektedir. Öğretmenlerin hissettiği duyguların oluşumuna etki eden faktörleri ve bu duyguların sonuçlarını açıklamak amacıyla geçmiş yıllarda birçok kuramsal model geliştirilmiştir (Berkovich ve Eyal, 2017; Frenzel vd., 2021). Bu modeller incelendiğinde, öğretmen duygularının öncülleri ve sonuçları iki temel boyutta ele alınmaktadır. Öğretmen duygularının öncülleri; kişisel faktörler (öğretmenin kişilik özellikleri, değer yargıları ve mesleki inançları) ve bağlamsal faktörler (sosyokültürel çevre, eğitim politikaları ve reformlar, okul iklimi, öğrenci-öğretmen ilişkileri) olarak ele alınmaktadır. Öğretmen duygularının sonuçları ise öğretmene ilişkin sonuçlar (mesleki inançlar, motivasyon, psikolojik iyi oluş ve mesleki etkililik), öğrenciye ilişkin sonuçlar (öğrencilerin davranışları, motivasyonu, derse katılımı ve iyi oluşu) ve öğretime ilişkin sonuçlar (sınıf yönetimi, öğretim yöntemleri ve öğrenme çıktıları) olarak sınıflandırılmaktadır (Chen, 2021).

Öğretmen duygularını etkileyen faktörler, çok sayıda deneysel çalışma ile desteklenmiştir. Örneğin; kişilik özellikleri öğretmenlerin duygusal tepkilerini şekillendirmede önemli rol oynarken (Basim vd., 2013; Frenzel ve Götz, 2007; Hong ve Zhang, 2019; Jiang vd., 2021) bilgi, beceri ve mesleki yeterlilikler öğretmenin sınıf içi duygusal tepkilerini belirlemektedir (Büssing vd., 2019; Hascher ve Hagenauer, 2016; Lohbeck vd., 2018). Sosyokültürel bağlam, eğitim politikaları, okul iklimi, öğrenci davranışları, ebeveyn ilişkileri ve öğrenci-öğretmen ilişkileri gibi çevresel etkenler öğretmen duyguları üzerinde belirleyici rol oynamaktadır (Bahia vd., 2017; Bang ve Montgomery, 2010; Berg ve Cornell, 2016; Taxer vd., 2019). Ayrıca, öğrencilerin duygusal tepkileri ve akademik çıktıları, öğretmenlerin duygularıyla karşılıklı bir etkileşim içindedir (Arens ve Morin, 2016; Becker vd., 2015; de Ruiter vd., 2019). Öğretim süreci, duygulardan bağımsız olarak düşünülemezle birlikte (Hargreaves, 2001) öğretmen duygularının öncül ve sonuçları, öğretim süreci boyunca öğrenci-öğretmen etkileşiminde çok katmanlı bir yapıyı yansıtmaktadır. Yapılan araştırmalar öğretmen duygularının sınıf yönetimi (Wu ve Chen, 2018; Seiz vd., 2015), öğretim teknikleri (Beal vd., 2005; Cassady ve Finch, 2020; Chatzistamatiou vd., 2014), öğrenci motivasyonu, sınıf içi katılım, davranış ve akademik başarılar üzerinde doğrudan etkili olduğunu göstermektedir (Chen, 2016; Valiente vd., 2020; Pekrun vd., 2023).

Şekil 3

Okul Ortamında Öğretmen Duyularının İlişkili Olduğu Faktörler



Bununla birlikte öğretmenlerin sergilediği duygular, kaygı da dâhil olmak üzere, sosyal ortamlarda “bulaşıcı” nitelik taşımaktadır (Frenzel vd., 2009; Härtel ve Page, 2009; Herrando ve Constantinides, 2021). Bu bağlamda öğretmenin duygusal tepkileri öğrencileri etkilediği gibi, öğrencilerin duygusal yanıtları da öğretmenin duygularını şekillendirebilmektedir. Dolayısıyla öğretmen ve öğrenci arasında gerçekleşen bu karşılıklı duygusal aktarım süreci, her iki taraf açısından da önemli sonuçlar doğurmaktadır (Chang, 2009; Frenzel vd., 2020; Kim, 2021; Moskowitz ve Dewaele, 2021; Uitto vd., 2015; Wang vd., 2023). Eğitim ortamlarında öğretmen duygularının diğer faktörlerle ilişkisi Şekil 3’te özetlenmektedir. Frenzel vd. (2021) ve Pekrun (2023) öğretmen duygularının; öğrenci duyguları, motivasyon, inançlar, performans ve kurallara uyma ile doğrudan ilişki içerisinde olduğunu, öğrenci ile kurulan iletişimden, kullanılan öğretim stratejisinden, sözsüz mesajlardan etkilendiğini ve öğrenci çıktılarının öğretmenlerin değer yargılarını belirlemede önemli bir rol oynadığını belirtmişlerdir. Diğer yandan problem davranışlardan kaynaklı sınıf yönetimindeki zorlanmalar, öğretmen duygularının önemli bir yordayıcısı olarak görülmektedir (Hagenauer vd., 2015; Ruiter vd., 2020). Bu bağlamda öğretmen duygularının problem davranışa ve problem davranışın öğretmen duygularına olan etkisi, öğrenci ve öğretmen açısından çeşitli yönlerden önemlidir (Aldrup vd., 2018; Caplan vd., 2016; Chang, 2009; McGrath ve Van Bergen, 2015) Ancak bu etkililik ilişkilerinin, başta öğretmen kaynaklı faktörler olmak üzere daha birçok değişkenden etkilendiği ve karmaşık bir süreç olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

2.4.1 Problem davranışlar ve öğretmen duyguları

Öğrencilerin sergilediği problem davranışlar, öğretmenlerin kendilerini değersiz hissetmelerine neden olmakta, öğrencilerle etkili iletişim kurmalarını engellemekte ve yoğun stres sonucunda tükenmişlik yaşamalarına yol açmaktadır (Aldrup vd., 2018; Aloe vd., 2014; Burić vd., 2019; Dicke vd., 2014; Hagenauer vd., 2015; Nurmi ve Kiuru, 2015). Öğretmenlerin yaşadığı stres, bazı araştırmalarda olumlu ve olumsuz yönleriyle ele alınsa da genel olarak öğretmen stresi ya da kaygısı; öğretmenlerin kendilerine yönelik tehdit algısıyla tetiklenen ve yüksek uyarılmışlıkla ortaya çıkan, beklentilerle başa çıkmaya çalışırken yaşanan olumsuz bir duygu durumu olarak tanımlanmaktadır (Kyriacou, 2011).

Öğretmen stresi ile öğrencilerin sergilediği problem davranışlar arasında bir ilişki olduğu ve bu davranışlara yönelik müdahalelerin öğretmen stresini azaltabildiği birçok çalışmada ortaya konmuştur (Jeon vd., 2019; Raver vd., 2009;). Özel eğitim öğretmenlerinin, diğer branşlardaki öğretmenlerle kıyaslandığında daha yüksek stres düzeylerine sahip olduğu bilinmektedir. Bu stres düzeyinin, genel eğitim öğretmenlerine kıyasla 1.3 ila 2 kat daha fazla olduğu bildirilmektedir (Cook ve Boe, 2007; Ervasti vd., 2012; Hinds vd., 2015; Park ve Shin, 2020). Her yıl özel eğitim öğretmenlerinin %13'ünün mesleği bıraktığı ve %20'sinin genel eğitim sınıflarına geçiş yaptığı bildirilmektedir (Boe vd., 2013; Brownell vd., 2018). OSB'li öğrencilerle çalışan öğretmenlerin, diğer öğretmenlere kıyasla daha fazla stres yaşadıkları; buna bağlı olarak daha yüksek tükenmişlik riski ve çeşitli psikolojik problemlere sahip olabilecekleri alanyazındaki birçok araştırma tarafından vurgulanmaktadır (Boujut vd., 2016; Brunsting vd., 2014; Eisenhower vd., 2015; Kokkinos ve Davazoglou, 2009; Roorda vd., 2021; Zarafshan vd., 2013).

Tükenmişlik ve yıpranma, kronik stresin bir sonucu olarak tanımlanmaktadır (Leiter, 1991). Tükenmişlik, stres ve duygusal stres kavramları çoğu zaman birbirinin yerine kullanılsa da aslında farklı ancak birbirini etkileyen ve tetikleyen kavramlardır (Wong vd., 2017). Maslach ve Leiter (1999)'a göre öğretmenlerde kronik strese neden olan başlıca etmenler; öğretmen-öğrenci etkileşimi, öğrencilerin öğrenme çıktıları ve öğretmenlerin bu süreçte verdiği tepkilerin öğrenciler üzerindeki etkisidir. Yapılan araştırmalar, öğrencilerin sergilediği problem davranışların öğretmen tükenmişliğini artırdığını, öğretmen-öğrenci ilişkisini ve sınıf yönetimini doğrudan etkilediğini ve öğretmenlerin öz yeterlilik algısından beslendiğini ortaya koymaktadır (Bru vd., 2002; Geving, 2007; Hopman vd., 2018; McGrath ve Van Bergen, 2019). Ruble vd. (2011), OSB'li çocuklarla çalışan 35 özel eğitim öğretmeni ile yürüttükleri çalışmada, davranış yönetimi yeterliliği ile tükenmişlik arasında negatif bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Bu bulgularla paralel olarak Garwood vd. (2018), farklı yetersizlik gruplarına hizmet veren 64 özel eğitim öğretmeni ile gerçekleştirdiği çalışmada, davranış yönetimi yeterliliğinin tükenmişlik ile güçlü bir negatif ilişki içinde olduğunu saptamışlardır. Hastings ve Brown (2002b), üç farklı devlet okulunda görev yapan ve OSB tanısı almış öğrencilerle çalışan 55 özel eğitim öğretmeni ile gerçekleştirdikleri çalışmada, problem davranışlar ile öğretmenlerin duygusal tükenmişlik düzeyleri

arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırma bulguları, problem davranışlarla başa çıkmada etkili olmayan stratejileri kullanan öğretmenlerin daha yüksek düzeyde duygusal tükenmişlik yaşadığını ortaya koymuştur. Araştırmacılar, çalışmada Maslach Tükenmişlik Envanteri kullanıldığını ancak bu ölçüm aracının doğrudan problem davranışlara yönelik olmadığını ve yalnızca genel stres seviyelerinin, problem davranışlara maruz kalma ile ilişkilendirilebileceğini belirtmişlerdir. Bu doğrultuda, gelecekteki araştırmacıların doğrudan problem davranışlar ve öğretmen stres düzeylerini ölçmeye yönelik özel araçlar geliştirmesi gerektiğini önermişlerdir. Başka bir çalışmada; Aldrup vd. (2018), sınıf öğretmeni olarak görev yapan 222 katılımcı ile yürüttükleri başka bir çalışmada; öğrencilerin sergilediği problem davranışların öğretmenlerin mesleki refahı ile olumsuz yönde; mesleki yorgunluk ile ise olumlu yönde ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmacılar, öğretmenlerin öğrencilerinin problem davranışlarını derecelendirme biçimleri ile iyi oluşları arasındaki ilişkinin, öğretmenlerin bu davranışlara yönelik geliştirdikleri bilişsel algılarla bağlantılı olabileceğini vurgulamıştır. Aloe vd. (2014) öğretmenlerin tükenmişlik seviyesi ile öğrencilerin sergilediği problem davranışların yoğunluğu arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yürüttükleri meta-analiz çalışmasında, problem davranışların yoğunluğunun öğretmenler üzerinde duygusal tükenmişliğin, duyarsızlaşma ve öz yeterlik dahil tüm boyutlarıyla ilişkili olduğunu bulmuşlardır. De Ruiter vd. (2019), genel eğitim okullarında görev yapan 218 öğretmenin, öğrenci davranışına ilişkin duygularını incelemek amacıyla, öğretmenlerden olumlu ya da olumsuz olarak değerlendirdikleri bir olayı anlatmalarını istemiş, bu bağlamda öğrencinin genel davranışsal özelliklerini ve olay sonrasında hem öğretmenin hem de öğrencinin tepkilerini sorgulamışlardır. Araştırmacılar, öğretmen duygu durumlarını ölçmek amacıyla Frenzel vd. (2016) tarafından önerilen ve öfke, zevk alma ile kaygı duygularını içeren bir anket uygulamışlardır. Araştırma sonucunda, problem davranış sergileyen öğrencilerin öğretmenlerinin, olumsuz duygular yaşadığı belirlenmiş ve öğrencilerin gün içerisinde sergilediği olumlu-olumsuz davranışların öğretmenlerin günlük yaşantılarında duygu durumlarını önemli düzeyde etkilediği vurgulanmıştır. Bir başka çalışmada Koenen vd. (2019), özel gereksinimli bireylerin öğretmenlerinin gün içinde yaşadığı olumsuz duygular ile öğretmen-öğrenci etkileşimi arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla, 17 özel eğitim okulunda görev yapan 58 öğretmen ve 71 öğretmen-öğrenci ilişkisini

incelemiştir. Bu araştırmada, öğretmenlerin yaşadığı duygular, gün boyunca kendileri tarafından tutulan günlükler aracılığıyla ve kendi bildirimlerine dayalı bir dereceleme ölçeği kullanılarak; altı olumsuz ve üç olumlu duygu biçiminde değerlendirilmiştir. Araştırmacılar, öğretmenlerin yaşadığı olumsuz duyguları tetikleyen öğrenci özellikleri arasında problem davranışlar ile bağlanma sorunlarının öne çıktığını vurgulamışlardır.

Öğretmen tükenmişliği, öğretmenlerin problem davranışlar karşısında yaşadığı hayal kırıklığı, öfke, endişe ve suçluluk gibi olumsuz duygularla yüksek düzeyde ilişkilidir (Bailey vd., 2006; Chang, 2009;). Bu duruma paralel olarak, öğrencilerin sergilediği problem davranışlar karşısında öğretmenlerin yaşadığı en yaygın duygunun öfke olduğu çeşitli çalışmalarda sıklıkla vurgulanmıştır (Burić ve Frenzel, 2019; Burić vd., 2018; Friedman-Krauss vd., 2014; Prosen vd., 2011; Ruiter vd., 2020). Problem davranışlar karşısında öğretmenlerin sergilediği duygulara ilişkin olarak Chang (2009), öğretmenlerin kontrol algısına dikkat çekmiştir. Buna göre, öğretmenler davranışın (1) yüksek kontrol potansiyeline sahip bir öğrenciden kaynaklandığını algıladıklarında öfke, (2) yüksek kontrol potansiyeline sahip olan kendilerinden kaynaklandığını düşündüklerinde suçluluk ve utanç, (3) düşük kontrol potansiyeline sahip bir nedenden kaynaklandığını algıladıklarında ise hayal kırıklığı ve kaygı duyguları yaşama eğilimindedir.

Chang (2013), öğretmenlerin bildirdiği 492 problem davranış vakasının zorluk düzeylerini derecelendirmelerini istemiş; ardından öğretmenlere problem davranışlara ilişkin bilişsel değer yargılarını belirlemek amacıyla kendi geliştirdiği 25 maddelik bir anket uygulamıştır. Bu çalışma ile öğretmenlerin epizodik duygu durumları ile değer yargıları arasındaki ilişkiyi incelemeyi hedeflemiştir. Araştırma bulgularına göre, öğretmenler problem davranışlar karşısında sıklıkla öfke ve hayal kırıklığı sergilemekte, bu duyguların öğretmenlerin bilişsel değerlendirmeleriyle ilişkili olduğu belirtilmektedir. Ayrıca kadın öğretmenlerin, problem davranışlara karşı daha yoğun olumsuz duygular ve duygusal tükenme yaşadığı bildirilmiştir. Öğretmenlerin, öğrencilerin karşıt gelme davranışları karşısında yoğun olarak öfke, saldırganlık içeren problem davranışlar karşısında ise hayal kırıklığı yaşadıkları belirtilmiştir.

De Ruiter vd. (2020), öğretmenlerin problem davranış karşısındaki önceki yaşantılarında edindikleri değer yargılarının, benzer bir problem davranışla karşılaştıklarında daha yoğun olumsuz duygular sergilemelerine neden olabileceğini

ortaya koymak amacıyla 228 öğretmen ile bir çalışma yürütmüşlerdir. Öğretmenlerden, öğrencilerle yaşadıkları olaylar sırasında hissettiği duyguları işaretlemeleri istenmiş ve sonuç olarak öğretmenlerin yoğunlukla öfke duygusu sergilediği bulunmuştur.

Hagenauer vd. (2015), sınıf ortamında öğretmen duygularının, öğrencilerin sınıf içi katılımı ve disiplin düzeyi ile öğrenci-öğretmen etkileşimi arasındaki ilişki üzerindeki etkisini incelemek amacıyla, 132 öğretmen ile bir araştırma yürütmüştür. Araştırmada, sınıf içinde sık yaşanan öfke duygusu ile problem davranışlar arasında bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Problem davranışların, öfke duygusunu ortaya çıkarmada yordayıcı rol oynadığı vurgulanmakla birlikte, olumlu bir duygu olan mutluluğun öğretmenler tarafından daha yaygın biçimde sergilendiği ifade edilmiştir. Araştırmacılar, bu bulguya, katılımcı öğretmenlerin deneyimli olmasının, dolayısıyla kaygı duygusunu daha az yaşamasının neden olduğunu belirtmişlerdir.

Hastings ve Brown (2002a), OSB ve zihin yetersizliği tanısı almış, problem davranış sergileyen öğrencileri bulunan 70 özel eğitim öğretmeni ile yürüttüğü araştırmada, öğretmenlerin problem davranışlara karşı verdiği duygusal tepkileri etkileyen faktörleri incelemiştir. Araştırma bulgularına göre, problem davranışlarla başa çıkma yeterliliği daha yüksek olan öğretmenler daha az korku, kaygı ve öfke bildirmiştir. Buna karşılık, problem davranışlardan kendilerini sorumlu hisseden öğretmenlerin daha yüksek düzeyde kaygı yaşadığı ve daha fazla olumsuz duygu bildirdikleri tespit edilmiştir.

Wanless ve Jahoda (2002), zihin yetersizliği olan bireylerle çalışan 38 personelin saldırganlık içeren problem davranışlara ilişkin bilişsel algılarını ve duygularını incelemeyi amaçladıkları bir araştırma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada araştırmacılar, problem davranışlara yönelik çeşitli vinyetler hazırlamış ve katılımcılardan, bu durumlara ilişkin duygu durumlarını değerlendirmek amacıyla, Weiner (1995)'in nedensel atıf teorisine dayanarak hazırlanmış bir anketi doldurmalarını istemişlerdir. Araştırmada ele alınan duygular arasında kızgınlık, mutluluk, üzüntü, sempati, korku, iğrenme, rahatlama, iyimserlik ve yardım etme isteği yer almaktadır. Bu duygular öğretmenlerin farklı kişisel ve bilişsel özelliklerine dayalı olarak değişkenlik göstermiştir.

Amstad ve Müller (2020), yaptığı araştırmada, zihin yetersizliği olan bireylerle çalışan 295 öğretmenin, problem davranışlar karşısında algıladıkları duygusal stres düzeyini

belirlemeyi amaçlamıştır. Bu doğrultuda, araştırmacılar 93 maddeden oluşan ve problem davranışlarla bunların tanımlarını içeren bir anket kullanmıştır. Araştırma bulgularına göre, öğretmenlerin en fazla stres yaşadıkları problem davranışlar; başkalarına yönelik saldırganlık içeren, tekme atma ve ısırma gibi biçimlerde ortaya çıkan davranışlardır. En az stres yaşadıkları davranışların ise iletişim sorunlarından kaynaklanan basmakalıp davranışlar olduğu belirtilmiştir.

Bolourian vd. (2022), gerçekleştirdiği araştırmada, 18 genel eğitim öğretmenin OSB'ye yönelik algılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma bulguları doğrultusunda, öğretmenlerin problem davranışlar karşısında yoğun endişe duygusu yaşadığı en önemli temalardan biri olarak öne çıkmıştır.

Jung ve Lee (2020) OSB olan bireylerin sergilediği saldırganlık davranışlarının biçimlerini ve bu davranışlara yönelik geliştirdikleri müdahale stratejilerini incelemeyi amaçladığı çalışmada, 13 uzman özel eğitim öğretmenin yarı yapılandırılmış görüşme soruları aracılığıyla bakış açılarını incelemiştir. Öğretmenler saldırganlık davranışının çok sabır isteyen bir davranış olduğunu, sürekli müdahale için tetikte olduklarını, dövüş sanatları kurslarına katıldıklarını belirtmiştir. En yaygın karşılaştıkları saldırganlık davranışı biçimlerini; vurma, başkasının yarasına dokunma, çimdikleme ve tırmalama gibi davranışlar olarak sıralamış ancak bu davranışların tutarlı olmadığını, değişkenlik gösterdiğini belirtmişlerdir.

Naparan vd. (2025) OSB'li öğrencilerle çalışan 4 özel eğitim öğretmenin problem davranışlara yönelik müdahalelerini öğrenmek, deneyimlerini incelemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, öğretmenler, saldırganlık ve öfke nöbetleri karşısında kendilerini yalnız hissettiğini, kendine zarar verme davranışları karşısında çaresizlik yaşadığını, problem davranışların onlarda aşırı stres yarattığını ve sürekli dikkat ve sabır gerektirdiğini ifade etmişlerdir.

Mpangane vd. (2024) mesleğe yeni başlayan ve OSB'li öğrencilerle çalışan özel eğitim öğretmenlerinin özellikle öfke nöbetleri karşısında çaresizlik yaşadığını ve problem davranışlar karşısında aşırı stres bildirdiğini belirtmiştir. Bu durumun öğretmenlerde suçluluk, hayal kırıklığı gibi duygularla iş bırakmalarına neden olabileceğini ifade etmişlerdir.

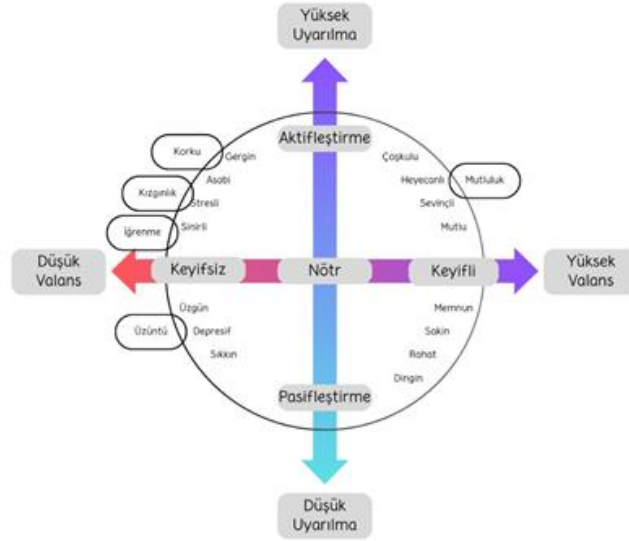
Özetle, özel eğitim öğretmenleri gün içerisinde yoğun problem davranışlara maruz kalmakta ve bu problem davranışlarla baş etmek için çeşitli savunma mekanizmaları geliştirmektedir. Problem davranışlar karşısında yoğun olumsuz duygular yaşamakta ve bu duygular öğretmenlerin iş bırakmasına dahi sebebiyet verebilmektedir. Bu bağlamda öğretim sürecinde öğretmen duygularının tanınmasının önemi açıkça görülmektedir.

2.4.2 Öğretmen duygularının tanınması

Duyguların tanınmasında kavramsallaştırma oldukça önemli olmakla birlikte duyguların incelenmesinde duyguların yapısına yönelik iki yaygın temel yaklaşım bulunmaktadır (Jafari vd., 2023). Bu yaklaşımlardan ilki, duyguların boyutlu bir yapıya sahip olduğunu savunur. Bu görüşe göre duygular, iki temel boyut çerçevesinde değerlendirilir: birinci boyut memnuniyet–memnuniyetsizlik, ikinci boyut ise uyarılmışlık–durgunluk (uyku hâli) eksenidir. Diğer yaklaşım ise ayrık duygular görüşüdür. Bu görüş, her bir duygunun kendine özgü psikolojik ve fizyolojik anlamları olan ayrı bir yapıya sahip olduğunu ileri sürer (Mauss ve Robinson, 2010). Geçmişten günümüze birçok psikolog farklı sayıda temel duygu önerisinde bulunmuştur. Ayrık duygular teorisini benimseyen Ekman (1992) doğrudan yüz ifadesine yansıyan; korku, öfke, neşe, üzüntü, tiksinti ve şaşkınlık olmak üzere altı temel duygu önermiş, duyguların çok boyutlu yapısının olduğuna inanan Plutchik (1980) ise öfke, korku, üzüntü, iğrenme, şaşkınlık, beklenti, güven ve neşe olmak üzere sekiz temel duygu üzerinde durmuş ve bu duyguların birleşerek diğer duyguları oluşturacağı bir duygu çarkı önerisinde bulunmuştur. Duyguların boyutlu bir yapıda olduğunu öne süren ve alanyazında yaygın olarak kabul gören Duygu Teorisi, Russel (1980) tarafından ortaya konmuştur. Bu teoriye göre duygular, uyarılma ve değerlik düzeylerine göre iki düzlemde farklılaşmaktadır.

Şekil 4

Duyguların İki Boyutlu Uyarılma ve Değerlik Düzleminde Gösterimi



Kaynak: Russel, 1980.

Öğretmen duygularının tanınmasında en yaygın karşılaşılan sınırlılıklar, öğretmen duyguları kavramının kabul görmüş bir tanımının olmaması, duyguların uyandırılmasında kullanılan teknik ve duyguların analizinde kullanılan sinyallerin nesnelliği olarak sıralanabilmektedir (Chen, 2021; Frenzel vd., 2021). Duyguyu çok katmanlı bir yapı olarak gören araştırmacılar duygunun tek bir katmanının değerlendirilmesinin yeterli olmayacağını savunmakta, duygunun tanınmasındaki sürecin ve bileşenlerin kavramsallaştırılmasının önemine vurgu yapmaktadır (Scherer, 2009; Moors vd., 2013; Wang vd., 2020).

Öğretmen duygularının tanınmasını amaçlayan nitel, nicel ve karma desenlerle tasarlanmış çalışmaların önemli ölçüdeki çoğunluğu özbildirime dayalı sorulara ve ölçeklere dayanmaktadır (Chen ve Cheng, 2022). Duygu teorilerine dayalı olarak farklı araştırmacılar tarafından özbildirime dayalı çeşitli öğretmen duygu ölçekleri geliştirilmiştir (Burić vd., 2018; Chen, 2016). Ancak duygunun çok boyutlu karmaşık yapısı göz önünde bulundurulduğunda, özbildirime dayalı yapılan duyguların tanınması ve analizinin (olumlu-olumsuz), bilişsel-duygu araştırmacılarının yanında öğretmen duygularını inceleyen araştırmacılar tarafından da sıklıkla bir sınırlılık olarak ifade edildiği görülmektedir (Frenzel vd., 2021). Öğretmenler özbildirime dayalı duygu ölçümlerinde bir duruma veya kişiye karşı hissettiği olumsuz duyguları tanımlarken

daha çok sosyal olarak kabul edilebilir ifadeleri tercih edebilmekte ve bu durum araştırma bulgularını yanlış yönlendirebilmektedir (Schutz, 2014). Alanyazında yaygın olarak kullanılan öz bildirim araçlarına aşağıda örnekler sunulmuştur.

Wolkenstein ve Meyer (2009), majör depresyon ve manik dönemde olan bir kişiyi tasvir eden vinyetlerden oluşturulmuş durumlar karşısında bireylerin duygularını değerlendirmeyi amaçlayarak The Emotional Reactions Measure (Duygusal Tepkiler Ölçeği) adlı ölçme aracını geliştirmiştir. Bu ölçekte, üç temel duygu (öfke, korku ve kaygı) 14 madde aracılığıyla beşli dereceleme ölçeği (0–4 puan arası) kullanılarak değerlendirilmekte ve bireylerin duygusal tepkilerini nicel olarak ölçmeye olanak tanınmaktadır. Mummert (2022) ise doktora tezi çalışmasında, farklı nesillerden bireylerin OSB'ye karşı duygularını belirlemek amacıyla bu ölçeği kullanmış ve gelecekteki araştırmalarda duyguların değerlendirilmesine yönelik farklı yolların araştırılması gerektiğini öne sürmüştür.

Montañés-Muro vd. (2021), problem davranışlara karşı personelin verdiği duygusal tepkileri ölçmek amacıyla bir ölçme aracı geliştirmiştir. Bu ölçek, olumlu duyguları içeren 8 madde ile olumsuz duyguları içeren 15 maddeden oluşmaktadır. Araştırmacılar, problem davranışlarla başa çıkmada duyguların önemli bir rol oynadığını vurgulamış ve geliştirilen ölçeğin güvenilir bir şekilde kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Mitchell ve Hastings (1998) tarafından geliştirilen The Emotional Reactions to Challenging Behaviours Scale (Zorlayıcı Davranışlara Karşı Duygusal Tepkiler Ölçeği; ERCBS), özellikle problem davranışlar karşısında bireylerin duygularını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu ölçek, alanyazında sıkça kullanılmakla birlikte farklı dillere (örneğin İspanyolca: Montañés-Muro vd., 2021; Korece: Oh, Seo ve Kozub, 2010) uyarlanarak ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Ölçek; iki olumlu duygu (mutluluk/heyecan, kendinden emin/rahat) ve iki olumsuz duygu (bunalma/öfke, korku/kaygı) olmak üzere dört alt boyuttan oluşmaktadır.

Weiner (1985)'in nedensel yükleme teorisine dayanan ve Hastings (1997) tarafından geliştirilen Challenging Behaviour Attributions Scale (Zorlayıcı Davranışlara Nedensel Atıflar Ölçeği; CHABA), personelin problem davranışlara ilişkin nedensel atıflarını değerlendirmek amacıyla oluşturulmuştur. Bu ölçek, “çünkü” ifadesiyle başlayan 33 maddeden oluşan 5'li Likert tipi bir ölçektir ve yatılı kurumlarda bakım personeli ya da

öğretmenler tarafından doldurulması hedeflenmiştir. Ölçekteki nedensel atıflar (1) biyomedikal, (2) fiziksel çevreden kaynaklı, (3) olumlu/Olumsuz pekiştirme yoluyla öğrenilmiş, (4) uyarılma (5) ve duygusal nedenler olmak üzere beş boyuttan oluşmaktadır.

Öğretmenlerin duygularını değerlendirmeye yönelik ölçeklerden biri olan The Teacher Emotions Scales (Öğretmen Duyguları Ölçeği; TES), ayrık duygular teorisine dayanarak sınıf ortamında sık gözlenen mutluluk/haz, öfke ve kaygı gibi üç yaygın duyguyu ölçmeyi amaçlamaktadır. Frenzel ve diğerleri (2016) tarafından geliştirilen ve Almanca-İngilizce geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmış olan bu ölçekte toplam 12 madde yer almaktadır. Ölçeğin Türkçe'ye uyarılma çalışması Alpaslan ve Ulubey (2017) tarafından gerçekleştirilmiştir.

Chen (2016) tarafından geliştirilen; Teacher Emotion Inventory (Öğretmen Duygu Envanteri; TEI), 1830 öğretmenle yapılan bir çalışmayla oluşturulmuştur. Bu öz bildirim ölçeği, öğretmenlerin sevgi, mutluluk, üzüntü, öfke ve korku olmak üzere beş temel duygusunu 26 madde üzerinden değerlendirmektedir.

Öğretmen duygularını değerlendirmeye yönelik bir diğer araç ise Burić ve diğerleri (2018) tarafından geliştirilen; Teacher Emotion Questionnaire (Öğretmen Duygu Anketi; TEQ) olup, nitel ve nicel yöntemlerle yürütülen ve 2300'den fazla öğretmenin katıldığı çalışmalar sonucunda geliştirilmiştir. Bu çok boyutlu öz bildirim aracı, mutluluk, gurur, yorgunluk/bıkkınlık, umutsuzluk, öfke ve sevgi olmak üzere altı duygunun değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. Ölçeğin Türkçeye dilsel eşdeğerlik, geçerlik ve güvenirlik çalışması Yurtseven (2020) tarafından yapılmıştır.

Pekrun vd. (2007), öğretmen duygularının başarıya yönelik yargılardan etkilendiğini ileri sürmüş ve bu doğrultuda Achievement Emotions Questionnaire (Başarı Duyguları Anketi; AEQ) adlı değerlendirme aracını geliştirmiştir. Bu araç; keyif, umut, gurur, öfke, kaygı, utanma, umutsuzluk ve sıkılma olmak üzere sekiz farklı başarı duygusunu ölçen ölçeklerden oluşmaktadır. Ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışması Yafes vd. (2020) tarafından gerçekleştirilmiştir.

Duyguların tanınmasında karmaşık unsurlardan bir diğeri duyguların uyandırılmasıdır (Li vd., 2022). Duygu tanıma amacıyla yürütülen araştırmalarda birçok araştırmacının katılımcılara, olay veya duruma özgü hatırlatıcı çeşitli uyaranlar sunduğu görülmektedir

(Somarathna vd., 2022). Bu uyaranlar incelendiğinde ses, koku, resim, video, oyun, hikâye, görüşme sorusu, kelimeler, klinik testler veya bunların bir kombinasyonu kullanılarak, uyaranların farklılaştığı görülmektedir (Grühn ve Sharifian, 2021; Hashim vd., 2022). Bu uyaranların doğrudan olayı veya durumu temsil edemeyecek özellikte olmaması öğretmen duygularının doğru tanınmasında bir endişe kaynağıdır (Frenzel vd., 2021). Alanyazında öğretmen duygularının tanınmasına yönelik araştırmalar incelendiğinde kullanılan uyaranların genelde görüşme sorularına dayandığı veya öğretmenlerin geçmişteki bir anı hatırlamalarını sağlayacak vinyetler sunularak yürütüldüğü görülmektedir (Lucas vd., 2009). Duyguların tanınmasına yönelik yapılan genel çalışmalar incelendiğinde ise duyguların uyandırılmasına yönelik video, fotoğraf, oyun vb. toplum kaynaklı açık erişimli hazır veri setlerinin kullanıldığı görülmektedir (Adyapady ve Annappa, 2023; Afzal vd., 2024; Li ve Deng, 2020). Bu hazır veri setleri birçok araştırmada kullanılmış ve alanyazına oldukça büyük bir katkı sunmuştur (örneğin; bu araştırmada, daha önce bu veri setleri kullanılarak toplanan verilere dayanarak çıkarımda bulunulmuştur) ancak doğal ortamlarda gerçek zamanlı olarak duyguların tanınması konusunda ayrı ayrı kurgulanan çok sayıda deneysel tasarıma ihtiyaç duyulduğu görülmektedir (Meudt ve Schwenker, 2014; Somarathna vd., 2022).

Bu sınırlılık karşısında araştırmacılar özbildirime dayalı elde edilen veriler ile duyguların yorumlanmasında hatalar olabileceğini ileri sürerek duyguların özbildirim ölçümlerinin yanında davranışsal ve fizyolojik olarak merkezi ve otonom sinir sistemine dayalı ölçümlerle duygunun tanınması gerektiğini savunmuşlardır (Mauss ve Robinson, 2010). İlerleyen teknoloji ve duyguların işlevselliğine yönelik yapılan çalışmaların artışı bilgisayar destekli tanıma sistemleri ve yapay zekaya dayalı yöntemlerle duyguların tanınmasını yaygınlaştırmıştır (Jafari vd., 2023). Günümüzde duyguların tanınmasına yönelik özbildirimden doğan sınırlılığı kontrol altına almak üzere vücut hareketlerinden (Ahmed vd., 2019), metinsel dilde kullanılan sözcüklerden (Mou vd., 2023), konuşmadaki ses tonundan (Dong vd., 2022; Zhao vd., 2024), yüz ifadelerinden (Karnati vd., 2023), video karelerinden (Alasiry vd., 2025) yararlanılmaktadır. Ancak bunlar insan davranışlarına dayalı fiziksel sinyal olarak da adlandırılan duygu tanıma yöntemleridir (Khare vd., 2024). Bu davranışa dayalı ölçümler çoğu zaman doğrudan gözleme dayalı yürütülmektedir ve doğrudan gözleme dayalı duygu ifadelerinin yakalanması oldukça zaman alıcı aynı zamanda karmaşık olabilmektedir (Afzal vd.,

2024) Bu nedenle kamera benzeri kayıt cihazlarından yararlanılabilmekte ve mikro duygu ifadeleri yapay zekaya dayalı yöntemlerle yakalanabilmektedir (Adyapady ve Annappa, 2023; Wang vd., 2022). Dolayısıyla bilgisayar teknolojilerine dayalı olarak özellikle yapay zekanın makine öğrenmesi ve derin öğrenme algoritmalarıyla davranışlardan duyguların tanınması alanyazında oldukça yaygındır (Khare vd., 2024).

Eğitimde duygusal bilişim olarak adlandırılan, duyguların tanınmasına yönelik teknolojilerin kullanımı hâlâ emekleme aşamasında olmakla birlikte (Vistorte vd., 2024; Wu vd., 2016; Yuvaraj vd., 2025), öğretmen duygularının tanınmasına ilişkin çalışmalar da alanyazına yansımaya başlamıştır. Örneğin; Zhao vd. (2024) makine öğrenmesi algoritmalarından yapay sinir ağları yöntemini kullanarak öğretmenlerin konuşma prozodisine dayalı duyguların tanınmasını, Gao (2022) makine öğrenmesine dayalı Convolutional Neural Network (CNN) tekniğini kullanarak öğretmenlerin yüz ifadelerine dayalı duygularının tanınmasını, Jie vd. (2020) konuşma sinyallerini Recurrent Neural Network (RNN) algoritması ve Long Short-Term Memory (LSTM) optimizasyonu kullanarak öğretmen duygularının tanınmasını, Zhang ve Li (2022) CNN ve RNN tekniklerini birleştiren Hybrid Neural Network (HNN) tekniğini kullanarak konuşmadan duygu tanınmasını, Pan vd. (2024) öğretmen ve öğrencilerin öğrenme ortamındaki etkileşimine dayalı Local Binary Patterns (LBP) derin öğrenme tekniğini kullanarak yüz ifadelerine dayalı duygu tanınmasını hedeflemiştir. Şekil 5'te duyguların tanınmasında genel olarak kullanılan sinyaller özetlenmiştir.

Şekil 5

Duyguların Tanınmasında Yaygın Kullanılan Sinyaller



Şüphesiz davranışsal sinyallere dayalı olarak yürütülen duygu tanıma çalışmalarının alanyazına katkısı büyüktür ve anlık duygusal tepkilerin insanların birbirleriyle etkileşimindeki rolü oldukça önemlidir (Adyapady ve Annappa, 2023; Li ve Deng,

2020). Ancak insanlar duygularını maskeleyebilmekte veya düzenleyebilmektedir (Springstein ve English, 2024). Dahası söz konusu öğretmenler olduğunda, sınıf ortamında duygularını düzenleyebilme öğretmenlerin kişisel bir başarı ölçütü olarak nitelendirilebilmektedir (Stark ve Koslouski, 2021). Bu nedenle fizyolojik olmayan bu tür öz bildirim ve fiziksel sinyallerden elde edilen verilerin duyguları doğrudan yansıtamayacağı endişesi fizyolojik sinyallerle duygu tanımanın ihtiyacını açığa çıkarmıştır (Levenson, 2014). Bununla birlikte bilgisayar tabanlı fizyolojik sinyaller kullanılarak duygu tanımanın yapılabilmesi, duygu tanıma alanyazınında fiziksel sinyallerle fizyolojik sinyallerin kombinasyonu şeklinde tasarlanan çok modlu duygu tanıma çalışmalarını artırmıştır (Shoumy vd., 2020). Merkezi ve otonom sinir sisteminin uyarılara verdiği tepkiyle duygu tanıma izin veren sinyaller fizyolojik sinyaller olarak adlandırılmaktadır. Merkezi sinir sistemi; beyin ve omurilikten oluşurken, otonom sinir sistemi ise kalp atım hızının değişmesi, göz bebeğinin büyüüp küçülmesi gibi istemsiz tepkilerin düzenlenmesinden sorumludur (Shoumy vd., 2024). Fizyolojik sinyallere dayalı olan ölçümler sosyal maskelemeden etkilenmediği için duygu tanıma araştırmalarında daha nesnel ve güvenilir ölçümler olarak bilinmektedir (Wang vd., 2022).

Duyguların değerlendirilmesinde kullanılan bazı cihazların, nörobilim (sinirbilim) alanında yaygın olarak kullanılan araçlar olduğu; bu cihazların yalnızca duyguların değil, eğitimle ilgili çok sayıda farklı değişkenin değerlendirilmesinde de kullanıldığı dikkat çekmektedir. İnsanı ve insan davranışlarını anlama çabası ile disiplinler arası ortak çalışma ihtiyacı, özel eğitim alanı açısından sıra dışı sayılabilecek bir araştırma alanı olan eğitsel sinirbilim alanının doğuşuna zemin hazırlamıştır.

Öğretmen duygularının değerlendirilmesinde fizyolojik ölçümlere dayalı yaklaşımların gerekliliği, öğretmen duyguları üzerine çalışan pek çok araştırmacı (örneğin, Frenzel vd., 2021; Becker vd., 2015; Hagenauer vd., 2015; Taxer ve Frenzel, 2015) tarafından vurgulanmaktadır. Bununla birlikte, öğretmen duygularını fizyolojik göstergelerle değerlendiren çalışmaların sayısının alanyazında oldukça sınırlı olduğu da belirtilmektedir. Bu alandaki bazı öncü çalışmalar arasında, öğretmenlerin duygularının kalp atış hızı verilerine dayalı olarak değerlendirilebileceğine ilişkin bulgular sunan ve Donker vd. (2018) tarafından yürütülen bir araştırma yer almaktadır. Benzer şekilde, Bevilacqua vd. (2019) tarafından yürütülen çalışmada, EEG cihazı kullanılarak

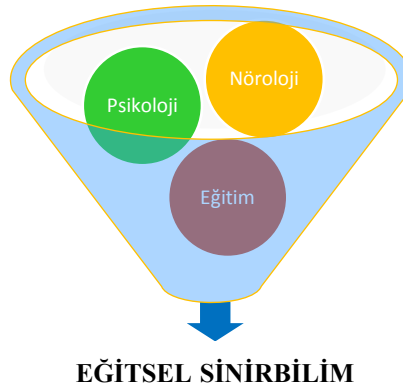
öğretmen ve öğrencilerin duygularının güvenilir bir şekilde değerlendirilebileceği gösterilmiştir.

2.4.2.1 Eğitsel sinirbilim

Eğitsel sinirbilim, son 20 yılda eğitim ve sinirbilim disiplinlerinin kesişiminden doğmuş; psikoloji alanının da katkılarıyla "zihin, beyin ve eğitim" başlığı altında şekillenmiş çok disiplinli bir araştırma alanı haline gelmiştir (Schwartz, 2015). Bu alan, öğrenme sürecinde beynin sinirsel mekanizmalarını anlamaya yönelik bilimsel bulguları eğitim uygulamaları ve politikalarına dönüştürmeyi; ayrıca eğitim uygulamalarının bireyin beyin gelişimi üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır (Thomas vd., 2019). Alanyazın incelendiğinde, eğitsel sinirbilim kavramının çeşitli araştırmacılar tarafından farklı terimlerle ifade edildiği görülmektedir. Örneğin, Goswami (2004) "Nörobilim ve Eğitim", Bruer (2003) "Nöroöğrenme" (Neurolearning), Samuels (2009) ise "Zihin, Beyin ve Eğitim" (Mind, Brain, and Education) terimlerini tercih etmiştir. Bu araştırma kapsamında ise "eğitsel sinirbilim" kavramsallaştırması esas alınmıştır. Eğitsel sinirbilim, öğrenme ve öğretme süreçlerinin yanı sıra sınıf yönetimini etkileyen tüm faktörleri nörofizyolojik bir bakış açısıyla değerlendirmeyi hedeflemektedir. Bu alan, bilişsel ve davranışsal nörobilimden elde edilen verileri pedagojik bilgiyle bütünleştirerek, eğitimcilere hem teorik hem de uygulamaya dönük farklı bakış açıları sunmayı amaçlayan, tarihsel olarak görece yeni bir bilimsel yaklaşımdır (Ferrari, 2010). Şekil 6'da eğitsel sinirbilimin diğer disiplinlerle ilişkisi resmedilmektedir.

Şekil 6

Eğitsel Sinir Bilimin Tasvir Edilmesi



Beynin uyaranlara nasıl tepki verdiğiine dair ilginin uzun bir geçmişe dayanmasına rağmen sinirbilim-eğitim ilişkisi, eğitsel bir araştırma alanı olarak sistematik biçimde ilk kez 1985 yılında ele alınmıştır. Eğitim bilimindeki etkisi ise, 1990'lı yıllarda beynin görüntülenmesini mümkün kılan teknolojik gelişmeler sayesinde ivme kazanmış; bu gelişmeler doğrultusunda 1990'lar "Beynin On Yılı" olarak ilan edilmiştir. Bu dönemde eğitsel sinirbilim araştırmalarında dikkate değer bir artış gözlemlenmiştir (Varma vd., 2008).

Bruer (1997), sinirbilim ile eğitim biliminin tarihsel olarak farklı disiplinlere ait dil, yöntem ve düşünce paradigmalarına dayandığını ve bu iki alanın birbirine oldukça uzak iki köprü şeklinde konumlandığını ileri sürmüştür. Ancak daha sonraki çalışmalar, bu iki disiplin arasındaki farklılıkları giderebilecek potansiyel bir ara alan olarak eğitsel sinirbilimi önermiştir (Ansari vd., 2011). Eğitsel sinirbilim, bu iki alan arasında köprü kurma çabasıyla gelişmekteyken, bu sürece ilişkin çeşitli endişeler de gündeme gelmiştir. Varma vd. (2008), bu endişeleri sekiz başlık altında toplamıştır. (a) sinirbilim yöntemleri, doğrudan beyni ölçümleme ve anlama odaklı olup, eğitim biliminde büyük öneme sahip bağlamsal değişkenlerin göz ardı edilmesine neden olabilir; (b) sinirbilim ve eğitim farklı türde verilerle çalışır; bir motordaki alternatörün yerini bilmek sürüşü sağlamayacağı gibi beynin haritasını çıkarmak da doğrudan öğrenmeyi sağlamaz; (c) eğitim bilimi, teori ve terminoloji bakımından sinirbilimden çok daha geniş bir kapsama sahiptir; örneğin bir öğrencinin öğrenememe durumu davranışsal yollarla gözlemlenebilirken, bunu yalnızca sinirbilimsel bir dille açıklamak eğitime katkı sağlamayabilir; (d) sinirbilimsel uygulamalar, eğitim bilimlerine kıyasla oldukça yüksek maliyetlidir; (e) eğitim araştırmacılarının denetimi tamamen sinirbilimcilere bırakması durumunda, bu denetimi geri kazanmaları güç olabilir; (f) geçmişte sinirbilimsel bulguların sıkça karşılaşılan nöromitlere (yanlış veya abartılmış beyin temelli yorumlara) dönüştüğü görülmüştür. Öte yandan aynı araştırmacılar, eğitsel sinirbilimin sunduğu olanaklara da dikkat çekmişlerdir. Bu olanaklar şunlardır: (a) sinirbilimsel teknikler, eğitim araştırmalarının bulgularını destekleyici nitelikte olabilir; (b) sinirbilim verileri, bilişsel süreçlere ilişkin farklı analiz yolları sunarak bu analizlerin öğretim becerilerine uygun stratejilerin seçiminde kullanılmasını sağlayabilir; (c) sinirbilim ile eğitim arasındaki bilgi alışverişi, soyut düzeyde aktarımlar yerine kısa ve doğrudan köprülerle kurulduğunda daha işlevsel olabilir; (d) sinirbilim, eğitim alanında

geleneksel yollarla ölçülmesi güç olan bazı özellik ve süreçleri ölçme, değerlendirme imkanı sağlayabilir; (e) eğitim alanıyla ilişkili sinir bilimsel araştırmalar, ek fon kaynakları oluşturabilir; (f) öğretimin bireyselleştirilmesi ve tipik olmayan beyin gelişimi gösteren bireyler için farklı öğrenme stratejileri geliştirilmesine sinirbilim destek sunabilir; (g) eğitimin sinirbilime değil, sinirbilimin eğitime ne katabileceği şeklinde bir yaklaşım benimsendiğinde kontrolün eğitimcilerde kalması sağlanabilir.

Sinirbilim ve eğitim bilimleri arasındaki ilişki bazı araştırmacılar tarafından sorgulanmaktadır. Özellikle; Bowers (2016), tüm çocuklar için eğitsel sonuçların iyileştirilmesinin sinirbilimin değil, aslında psikolojinin alanına girdiğini savunmuştur. Bu eleştirilere karşılık olarak Howard-Jones ve diğerleri (2016), eğitsel sinirbilimin, yalnızca öğretimi geliştirme, açıklama veya analiz etme aracı olmadığını; öğrencilerin nasıl öğrendiğini ve öğrenmenin beyin yapısını nasıl değiştirdiğini anlamaya çalışan ve bu bulguların sınıf uygulamalarına nasıl katkı sağlayabileceğini araştıran çok daha kapsamlı bir disiplin olduğunu ileri sürmüştür. Willingham (2009) ise nörobilimin eğitim üzerindeki etkisinin tartışmaya açık olmadığını vurgulamış; disleksinin fonolojik ya da görsel algı temelli bir bozukluk olup olmadığına ilişkin belirleyici kanıtların, beyin görüntüleme çalışmalarıyla elde edilebildiğini örnek göstermiştir. Bu bağlamda, her ne kadar nörobilim ile eğitimin bütünleştirilmesi yönünde tartışmalar sürmekte olsa da gelişen teknolojiler sayesinde insan beynini anlamaya yönelik bulguların eğitim ortamlarına yansıtılması hem bilim camiasını hem de sınıf içi uygulamalarda görev alan öğretmenleri heyecanlandırmaktadır (Pickering ve Howard- Jones, 2007).

Nörobilimsel verilerin eğitime nasıl uygulanabileceği üzerine çalışan Devonshire ve Dommett (2010), bu etkinin dört düzeyde gerçekleşebileceğini; (1) genetik ve moleküler düzeyde, (2) nöral aktivite düzeyinde, (3) sendromlar düzeyinde ve (4) en çok da davranışsal düzeyde nörobilimin eğitime etki edebileceğini ileri sürmüşlerdir. Benzer biçimde, Dresler vd. (2018), eğitsel sinirbilimin özellikle öğrenme gücü gibi nörolojik olarak farklılaşan öğrencilere yönelik eğitim süreçlerinde dört temel düzeyde katkı sağlayabileceğini ifade etmişlerdir: (1) beynin nöral altyapısının anlaşılması (mekanik düzey), (2) tanılama süreçleri, (3) müdahale planlarının oluşturulması ve (4) toplumsal eğitim politikalarının belirlenmesi. Türkiye bağlamında yapılan araştırmalar ise bu alandaki gelişimin henüz başlangıç aşamasında olduğunu göstermektedir. Taşkıner-Şereflioğlu ve Kılıç-Mocan (2021), Türkiye’de eğitsel sinirbilim alanında

yapılmış 14 kuramsal ve 7 uygulamalı olmak üzere toplam 21 araştırmayı incelemiş; bu çalışmaların matematik eğitimi (2), yabancı dil eğitimi (2), beyin gelişimi (1), nöromitler (3), öğrenme güçlüğü (3), öğrenme ortamları (1) ve genel eğitim (7) gibi farklı temalar altında toplandığını belirtmişlerdir.

Özel eğitim alanı açısından bakıldığında, Clement-Lam vd. (2021), sinirbilimin özel eğitim araştırmalarını desteklemesi gerektiğini vurgulamıştır. Özellikle sinirbilimin kullandığı ölçme araçlarının tanılama, uygulamaların değerlendirilmesi, yapılandırılması ve sınıf yönetimi gibi süreçlerde kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca, özel eğitim alanında görev yapan uzmanların insan fizyolojisini tanınmasının tamamlayıcı bir nitelik taşıdığını ve insan biyolojisinin doğrudan davranışları etkilediğini dile getirmişlerdir. Bu nedenle, gelecekte yapılacak araştırmalarda sinirbilimin özel eğitim alanını daha güçlü biçimde destekleyeceği öngörülmektedir.

2.4.2.2 Duyguların tanınmasında fizyolojik sinyaller

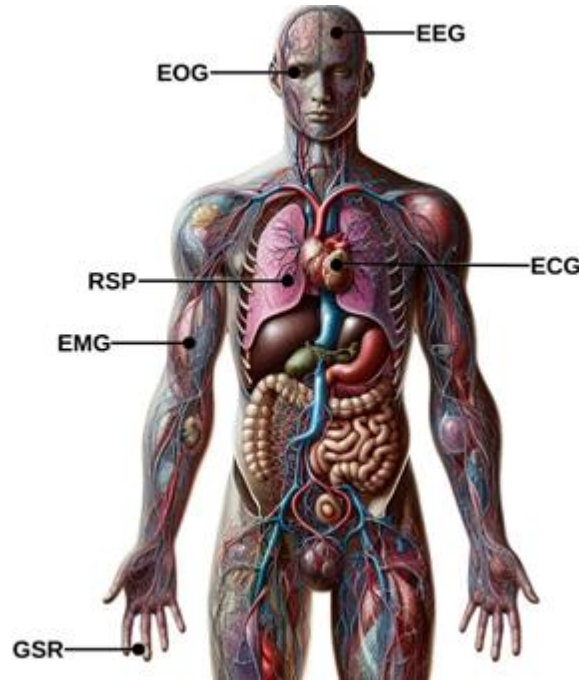
Sinirbilim insan vücudunda sinir sisteminin elektriksel aktivitesini ölçerek sinir sisteminin fizyolojisini, genetiğini, kimyasını anlamayı amaçlayan bu elektriksel aktiviteyi uyaran beyni inceleyen psikiyatri, psikofarmakoloji gibi alanlarla yakından çalışan çok disiplinli bir bilim dalıdır (Palser vd., 2022). Tüm bu alanlar göz önüne alındığında teknolojik gelişmeler ışığında vücudun sinirsel aktivitesini ölçen birçok araç bulunmaktadır. Eğitsel sinirbilimde en yaygın kullanılan araçlar ise doğrudan beyni inceleyen araçlar EEG, yakın kızılötesi spektroskopisi (NIRS), manyetik rezonans görüntüleme (MRI) olarak belirtilmektedir (Dick vd., 2014). Bunlara ek olarak, sinir sisteminin fizyolojik tepkilerini ölçen diğer araçlar beyindeki metabolik aktiviteleri ölçen cihazlar; Fonksiyonel Manyetik Rezonans (Functional Magnetic Resonance Imaging; [fMRI]), Pozitron Emisyon Tomografisi (Pozitron Emission Tomography; [PET]), beyindeki elektriksel aktiviteyi ölçen araçlar; EEG'nin yanı sıra, Manyetik Ensefalografi (Magnetoencephalography; [MEG]), Transkraniyal Manyetik Stimülasyon (Transcranial Magnetic Stimulation; [TMS]) olarak sıralanabilmektedir (Egger vd., 2019).

Duyguların tanınmasında yararlanılan fizyolojik sinyaller incelendiğinde ise; EEG cihazı kullanılarak beynin elektriksel aktivitelerine dayalı (Apicella vd., 2022), Electromiyogram (EMG) cihazı kullanılarak kasların elektriksel aktivitesine dayalı

(Mithbavkar ve Shah, 2021), Electrocardiography (EKG) ve Photoplethysmography (PPG) cihazı kullanılarak kalp atışlarının hızına dayalı (Sweeney-Fanelli ve Imtiaz, 2024), Electrodermal Activity (EDA)/Galvanic Skin Response (GSR) cihazı kullanılarak deri yüzeyindeki elektriksel aktiviteye dayalı (Hosseini vd., 2023), Electrooculogram (EOG) cihazı kullanılarak göz hareketlerine dayalı (Bao vd., 2022), Impedance Pneumography (IP) vb. cihazlar kullanılarak solunum hızına dayalı (Zhang vd., 2017) yapılan duygu analizleriyle karşılaşılmaktadır. Eğitim bağlamında bahsedilen sinyaller ve giyilebilir cihazlarla duyguların tanınmasını amaçlayan çalışmaları inceleyen derleme çalışmaları (Ba ve Hu 2023; Wu vd., 2016; Yadegaridehkordi vd., 2019) yürütülmüştür. Bu çalışmalarda yer verilen sinyaller Şekil 7’de gösterilmektedir. Bu çalışmalarda genel olarak duyguların fizyolojik sinyallerden tanınmasında yaygın tercih edilen sinyallerden biri elektroensefalografi (EEG)’ dir (Wang vd., 2022).

Şekil 7

Duyguların Tanınmasında Kullanılan Fizyolojik Sinyaller



Elektrokülogram (Electrooculography; EOG), gözün ön kısmı (kornea) ile arka kısmı (retina) arasında oluşan korneo-retinal potansiyeli ölçen bir tekniktir. Göz hareketleri, genellikle gözün üst-alt veya sağ-sol bölgelerine yerleştirilen elektrot çiftleri aracılığıyla izlenmektedir. Göz, merkez konumundan elektrotlardan birine doğru hareket ettiğinde,

bu elektrotlar arasında gözün konumuna karşılık gelen bir elektrik potansiyeli meydana gelir. EOG, göz kırpmaya verilerinden yola çıkarak stres ve sürpriz gibi duyguların algılanmasında kullanılabilir (Menteş vd., 2020).

Cilt Sıcaklığı (Skin Temperature; SKT), otonom sinir sistemi aracılığıyla kontrol edilen deri yüzey sıcaklığındaki değişimleri ölçmektedir. Duygusal durumlar, özellikle stres ve gevşeme, cilt sıcaklığında gözlemlenebilir farklılıklar oluşturur. Genellikle avuç içi veya parmak uçlarına yerleştirilen holter cihazları ile ölçüm yapılmaktadır (Kosonogov vd., 2017).

Elektromiyografi (EMG), vücutta belirli kas gruplarına yerleştirilen elektrotlar aracılığıyla kasların elektriksel aktivitesini ölçen bir yöntemdir. Kas gerginliği ve gevşemesi üzerinden duyguların değerlendirilmesini sağlar ve genellikle klinik ortamda uygulanmaktadır (Cerrah vd., 2010).

Solunum Hızı (Respiration Rate; RSP), bireyin solunum hızına ilişkin veriler aracılığıyla duyguların değerlendirilmesine olanak sunar. Duygusal uyarılma sırasında solunum düzeninde oluşan değişiklikler bu sinyalle analiz edilebilmektedir (Özdemir ve Öztunç, 2022).

Kalp Hızı Değişkenliği (Heart Rate Variability; HRV), kalp atım hızında zamana bağlı olarak meydana gelen değişimleri analiz eden bir yöntemdir. HRV ölçümleri hem kalp ritmini hem de otonom sinir sisteminin (özellikle sempatik ve parasempatik sistem) elektriksel aktivitesini değerlendirme imkânı sunar (Aşkın ve Tanrıverdi, 2019).

Elektrokardiyografi (EKG), kalbin elektriksel aktivitesini ölçmekte ve kalp fonksiyonlarının değerlendirilmesinde yaygın biçimde kullanılmaktadır. Kalbin sinir sistemi ile olan doğrudan ilişkisi sayesinde, duygusal durumların değerlendirilmesinde de etkin biçimde kullanılabilir (Murugappan vd., 2013).

Galvanik Cilt Tepkisi (GSR) ya da diğer adıyla elektrodermal aktivite, cildin elektriksel iletkenliğinde duygusal uyarılmalara bağlı olarak meydana gelen değişimleri ölçmektedir. Parmak uçları ya da avuç içine yerleştirilen sensörlerle yapılan ölçümler, yüksek güvenilirlik düzeyine sahiptir. Bu yöntemin temelinde, duygusal uyarılma sırasında eller ve ayak tabanlarında artan terleme ile ciltteki tuz oranının yükselmesi ve bunun iletkenlik direncini düşürmesi yer almaktadır. GSR, doğrudan sempatik sinir sisteminin aktivitesine dair veri sağlamaktadır (Goshvarpour vd., 2017).

2.5 Duyguların EEG Kullanılarak Tanınması

EEG düzenli zaman aralıklarında örneklenen iki elektrot bölgesi arasındaki voltaj farkını ölçerek zaman içinde beynin sinir aktivitelerindeki değişikliklerini, çeşitli frekanslarda, kafa derisinin üzerinde belirlenmiş noktalara elektrotların yerleştirilmesi ile kaydetmeye olanak sunan invaziv olmayan bir araçtır (Khare vd., 2024). Diğer bir deyişle EEG beyindeki nöronların toplu bir şekilde hareket etmesinden doğan enerjiyi beyin bölgelerinden aldığı sinyalleri, elektriksel aktivitenin değişen frekans, genlik ve dalga şeklindeki değişiklikleri elektrotlarla kaydeder ve görüntüsünü sağlar (Dadebayev vd., 2022). EEG beynin elektriksel aktivitesini farklı zihinsel işlevlerde ritmik bir şekilde ölçümleyerek beş farklı dalga boyuyla; alfa (α) 8–13 Hz, beta (β) 13–30 Hz, teta (θ) 4–8 Hz, delta (δ) 0,1–4 Hz. ve gamma $30 >$ Hz. frekans aralığında görüntülenmesini sağlamaktadır (Alarcao ve Fonseca, 2017). Alanyazında birçok araştırma bu frekans aralıklarının beynin farklı zihinsel işlevlerinde salındığını bildirmişlerdir. Örneğin; derin bir uykudayken delta frekansında, bilinçaltıyla ilişkili olarak rüya görmenin derin bir gevşeme esnasında teta frekansında, rahatlama ve problem çözme esnasında alfa frekansında, düşünme, spor veya sunum yapma esnasında beta frekansında, yüksek zihinsel aktivite sırasında gama frekansında ortaya çıktığı ifade edilmektedir (Touchette ve Lee 2017; Topic ve Russo, 2021).

Beyinde meydana gelen zihinsel aktiviteleri görüntülemek için bahsedilen frekanslardan yararlanılmasıyla yüksek seviyeli zihinsel bir aktivite olarak görülen duyguların tanınmasına yönelik yapılan araştırmalar incelendiğinde beynin yerel olarak farklı kısımlarında oluşan elektriksel aktivitelere odaklanıldığı görülmektedir (Li vd., 2019; Yang vd., 2020). Beyin temel olarak beyin çekirdeği, beyin kenarı ve serebral korteks olarak adlandırılan üç bölüme, beynin farklı bölümleri farklı zihinsel işlevlerle ilişkilendirilmesine rağmen en belirgin aktivite serebral korteks bölümünde izlenmekte, serebral korteks temel olarak frontal lob, oksipital lob, temporal lob ve parietal lob olmak üzere dört bölümde isimlendirilmektedir (Liu vd., 2021).

Beynin çeşitli uyarılara verdiği tepkiler bilim insanları için çokça kez araştırılmış ve birtakım işlemlerden sonra beynin duygusal olarak aktive olan bölümleri ve frekans aralıkları birçok araştırma tarafından ortaya konulmaya çalışılmıştır (Moon vd., 2020; Lin vd., 2023; Liu vd., 2021; Tao vd., 2020; Zhang vd., 2020; Zheng ve Lu, 2015). Araştırmacılar beyindeki elektriksel aktivitelerin uyarılara verdiği olumlu ve olumsuz

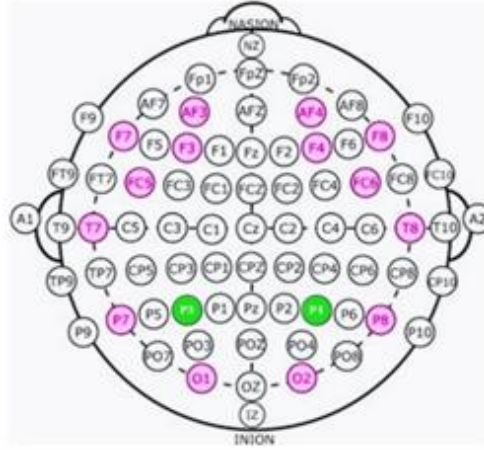
duygu yanıtlarının birden çok beyin bölgesinin birbiriyle etkileşimi sonucu açığa çıktığını ileri sürmüşlerdir (Islam vd., 2021; Khosrowabadi vd., 2013; Li vd., 2022). Bununla birlikte en sık ilişkilendirilen beyin bölgesinin ön frontal bölge olduğu, sağ ön frontal lobdaki elektriksel aktivitenin olumsuz duygularla, sol ön frontal lobdaki elektriksel aktiviteninse olumlu duygularla ilişkili olduğu bilinmektedir (Koelstra vd., 2012; Maria vd., 2023). Duyguların beyin bölgelerinden farklı frekanstaki aktiviteleri oldukça önemli bir alanyazına sahip olmakla birlikte bazı araştırmacılar neşeli bir müziğin beyin prefrontal bölgesinin orta hattında teta bandında (4~8 Hz.) meydana gelen elektriksel aktivitenin, bazı araştırmacılar ise prefrontal beyin bölgesinin alfa bandında (8~12 Hz) ortaya çıkan elektriksel aktivitenin en güçlü duygu yordayıcısı olduğunu belirtmişlerdir (Daly vd., 2014; Li vd., 2022). Buna ek olarak son yıllarda yapılan çalışmalar yüksek frekanslı sinyallerde özellikle gama ve beta alt bantlarında meydana gelen elektriksel aktivitelerin duygu tanımada güçlü, alfa alt bantlarıyla orta veya zayıf derecede ve teta ve delta alt bantlarıyla çok zayıf bir ilişkisi olduğunu ortaya koymuştur (Alarcao ve Fonseca, 2017; Islam vd., 2021; Li vd., 2022; Li ve Lu, 2009; Yang vd., 2020; Zheng ve Lu, 2015). Özet olarak; EEG verilerinden duygusal durumların tanınmasında en fazla bilgi ediniminin beyindeki frontal ve parietal loblardan, alfa, beta ve gama sinyallerinden gelen bilgilerden elde edildiği görülmektedir (Ding vd., 2022; Suhaimi vd., 2020; Zhang vd., 2020).

EEG cihazlarından doğru veri elde etmek için elektrotların kafa derisine dört sıfır noktası (nasion, inion, kulağın önündeki preauriküler noktalar) ve O harfi ile adlandırılan oksipital, F harfi frontal, C harfi merkezi central, T harfi temporal, P harfi parietel olarak adlandırılan beyin bölümlerine doğru yerleştirilmesi yaygın olarak kullanılan ve kabul gören Uluslararası 10-20 sistemine uygun yerleştirilmesi gerekmektedir (Li vd., 2022). Bu sistem beyin korteksinde bulunan alanları ve 10 ile 20 sayısı ise kafatasının tümünde ön-arka sağ-sol mesafesinin yüzde 10 veya 20'si gibi bitişik elektrotlar arasındaki mesafeyi temsil etmektedir (Alarcao ve Fonseca, 2017). Şekil 8'de ikisi referans olmak üzere toplam 16 kanallı Emotiv EPOC + EEG cihazı elektrotlarının 10-20 kuralına göre beyin korteksinde konumlandırılması görülmekte, koyulaştırılmış P3 ve P4 konumlarının referans elektrotlarını, diğer yeşil renkle belirtilmiş konumların (AF3, F7, F3, FC5, T7, P7, O1, O2, P8, T8, FC6, F4, F8 ve AF4)

ise 14 kanal elektrotların beyin korteksinde denk geldiği yerleri temsil etmektedir (Ortega- Rodríguez vd., 2023).

Şekil 8

EPOC + EEG Cihazı Uluslararası 10-20 Kuralına Uygun Konumlandırılması



Beynin farklı bölgeleri, çeşitli çevresel uyaranlara farklı frekans aralıklarında elektriksel yanıtlar üretmektedir. EEG ile bu elektriksel aktiviteler ölçülmekte ve bireyin bilişsel-davranışsal süreçleri hakkında çıkarımlar yapılabilmektedir. Bu bağlamda alanyazında çeşitli araştırmalar, belirli EEG elektrot konumlarında kaydedilen frekans bileşenlerinin bireyin dikkat, duygu ve tercihleri ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Touchette ve Lee (2017), EEG'nin F4 ve F3 elektrot konumlarında gözlemlenen alfa dalgası aktivitesinin, bireylerin ürünlerin çekiciliğine yönelik istemsiz tepkileriyle ilişkili olduğunu rapor etmişlerdir. Benzer şekilde Vecchiato vd. (2011), sol beyin yarıküresindeki F1, F7, AF7 ve FP1 bölgelerinde alfa ve teta dalgalarında asimetric artışların, hoş giden reklam içeriklerine yönelik beğeniyle ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Aynı araştırmada, hoşlanılmayan reklam filmlerine maruz kalındığında, sağ beyin bölgelerinde (F2, F8, AF8, FP2) benzer şekilde asimetric alfa ve teta dalgası artışlarının gözlemlendiği belirtilmiştir. Agarwal ve Sivakumar (2019), EEG verilerinden elde edilen C4, C3, Cz, Fz, Pz, P3 ve F3 konumlarındaki elektriksel aktivitelerin beğeni, duygular ve dikkat gibi seçim davranışlarıyla anlamlı biçimde ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir. Bununla birlikte, Adolph ve Margraf (2017), depresyon ve anksiyete gibi psikopatolojik semptomların şiddetinin artması ile sağ frontal kortekste artan alfa dalgası aktivasyonu arasında pozitif bir ilişki bulmuştur.

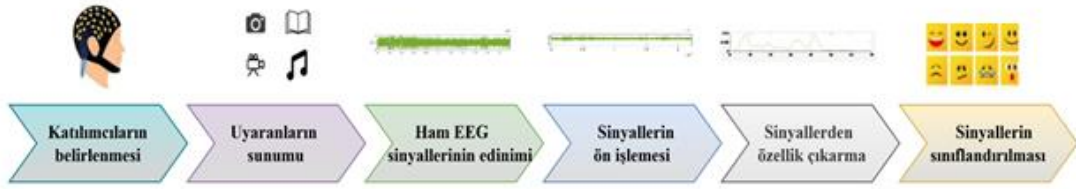
Kaygı düzeyinin azaltılmasına yönelik sinirsel çabalar ile ilişkili olarak ise Al-Ezzi vd. (2020), frontal orta hat teta (FMT) dalgası frekansındaki salınımların, beynin anksiyeteden kurtulmaya yönelik bilişsel mekanizmalarının bir göstergesi olduğunu ileri sürmüştür. Tüm bu çalışmalar, beynin farklı bölgelerinin çevresel uyaranlara verdiği yanıtların, EEG cihazı aracılığıyla frekans düzeyinde ölçülebildiğini göstermektedir. Bu tür bulgular, insan beyninin işleyişini anlamada ve dolayısıyla insan davranışlarını açıklamada oldukça önemli bir katkı sağlamaktadır.

EEG cihazları kullanılmaya başlandığı günden itibaren hem donanım hem de elde edilen verilerin işlenmesi boyutunda önemli gelişmeler yaşanmıştır (Niso vd., 2023; Vempati ve Sharma, 2023). Geleneksel EEG cihazları çok sayıda kanala sahip, iyi kalitede sinyal edinimi ve beynin görüntülenmesine izin vermesine rağmen kurulumu, montajı, kullanımında uzmanlık gerektirmesi ve maliyetli olmasıyla birlikte 2007 yılından bu yana son teknolojik yenilikler ve ticari firmaların daha iyi sinyal edinimi girişimleriyle taşınabilir, bluetooth aracılığıyla sinyal edinimine izin veren kablosuz, düşük maliyetli cihazlar haline gelmiş, alanyazında bu cihazlar mobil EEG cihazları olarak adlandırılmıştır (Edelman vd., 2024; Sawangjai vd., 2019; Zhang vd., 2024). Mobil EEG cihazları ilk kullanımından günümüze farklı disiplinlerde farklı işlevlerde kullanılmasına rağmen genel olarak zihinsel aktiviteleri izleme, klinik durumlar, motor, duyuşsal, iletişim ve kontrol işlevlerinde kullanımı yaygındır (Niso vd., 2023). Mobil EEG cihazlarının günümüzde kolay ulaşılabilir olması ve merkezi sinir sisteminde oluşan değişimleri nesnel bir şekilde yansıtabilmesi nedeniyle duygu tanıma araştırmalarında oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır (García-Martínez vd., 2019; Sawangjai vd., 2019; Niso vd., 2023). Mobil EEG cihazlarının duygu tanıma araştırmalarında kullanılmasının avantajları olduğu kadar sinyallerin gürültüden etkilenmeye açık olması, standartlaştırılmış bir analiz yönteminin olmayışı, sinyallerin işlenmesi ve sınıflandırılmasının zaman alıcı olması gibi sınırlıkları bulunmaktadır (Niso vd., 2023). Beyin korteksinden elde edilen sinyallerin EEG tabanlı duygu ifadelerine dönüştürülmesi beyin loblarında meydana gelen elektriksel aktivitelerin izlenmesi basite indirgenecek bir işlem olmamakla birlikte bir sinyal işleme sürecinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Dadebayev vd., 2022). Bahsedilen sinyal işleme sürecinde yapay zekaya dayalı makine öğrenmesi ve derin öğrenme tekniklerinden faydalanılmaktadır (Vempati ve Sharma, 2023; Wang vd., 2023). Derin öğrenme

tekniklerinde daha az duygu analizi basamağı takip edilmesiyle birlikte makine öğrenmesine dayalı duygu analizinde genel olarak Şekil5’de görülen katılımcıların belirlenmesi, uyarın sunumu, ham EEG sinyal verilerinin elde edilmesi, sinyallerin ön işleme, sinyallerden özellik çıkarılması veya azaltılması, özellik etiketleme ve sınıflama basamakları takip edilmektedir (Islam vd., 2021; Jafari vd., 2023). Şekil 9’da fizyolojik sinyallere dayalı duyguların tanınmasında sırasıyla kullanılan basamaklar görülmektedir.

Şekil 9

EEG Sinyallerinden Makine Öğrenmesine Dayalı Duyguların Tespit Edilmesi



EEG sinyalleri kullanılarak duygu tanımada yanıltıcı bulguların elde edilmesini önlemek için Brouwer vd., (2015) birtakım önerilerde bulunmuş ve takip eden birçok araştırma bu önerileri dikkate almıştır. Katılımcıların belirlenmesi basamağında geçmiş araştırmalar incelendiğinde ortalama olarak ortak özelliklere sahip 15 katılımcı sayısının olduğu görülmektedir (Alarcao ve Fonseca, 2017). Duygu uyandırma basamağında kullanılan koku, resim, ses, oyun, video veya bunların kombinasyonlarından oluşan farklı kültürlere uyarlanmış çok sayıda halka açık veri seti (Örneğin; SEED, MANHOB, AMIGOS, DEEP, DREAMER, WeaDea, GAMEEMO vb.) bulunmaktadır (Alakus vd., 2020; Chen vd., 2022; Jafari vd., 2023). Ancak uyarınların kişiye özgü uyarıcı özelliklerinin olması hazır halka açık olarak kullanılan veri setleriyle EEG edinimi sinyallerin genellenebilirliği konusunda sınırlık yaratmaktadır (Hamzah ve Abdalla, 2024). Ham EEG verilerinin elde edilmesi aşamasında genel olarak EEG cihazının özellikleri, veri toplama işlemini gerçekleştiren kişinin deneyimsiz olması gibi sınırlıklar yaşanmakta ve gerçekten duygunun uyandığı varsayıp veriler elde edilmektedir (Vempati ve Sharma, 2023). EEG’den duygu tanınmasında cihaz doğru bir şekilde kafa derisine yerleştirilmeli ve kanal sayısı, gürültüden uzak tutulma gibi deneysel kontroller sağlanmalıdır (Alarcao ve Fonseca, 2017).

Sinyallerin ön işleme basamağı, EEG sinyallerinin elektrotlarda oluşan ses, koku, ışık gibi çevresel uyarılara, katılımcının yüz ve beden hareketlerine oldukça duyarlı sinyaller olması nedeniyle ham EEG sinyallerinin gürültü veya artefakt olarak adlandırılan bu uyarılardan temizlenmesi başka bir deyişle kullanılabilir hale getirilmesini ifade etmektedir (Yu ve Wang, 2022). Sinyallerin ön işleme basamağında bant genişliğini daraltmak amacıyla yüksek ve düşük frekanslı Butterworth filtreleri, çentik filtreleri gibi frekans filtreleri kullanılabilir (Suhaimi vd., 2020). Özellikle; Bağımsız bileşen analizi (ICA) ve temel bileşen analizi (PCA) olmak üzere ortak ortalama referans (CAR), ortak mekânsal desenler (CSP) yaygın olarak kullanılan ön işleme tekniklerindedir (Houssein vd., 2022). Bu basamakta verilerin gauss dağılıp dağılmadığı ve yöntemlerin gerçek durumu yansıtması bakımından avantajları ve dezavantajları dikkate alınarak birkaç yöntem bir arada kullanılıp verilerin optimizasyonu sağlanmalıdır (Yu ve Wang, 2022).

Sinyaller kullanılabilir hale getirildikten sonra makine öğrenmesine dayalı duygu tanımanın performansını belirleyen ve bir sonraki sınıflandırma ve duyguların tanınması aşamasını doğrudan etkileyen işlem özellik çıkarımı veya özellik boyutunun azaltılması basamağıdır (Zhang vd, 2020). Bu basamakta dikkat edilmesi gereken husus çıkarılacak olan özelliklerin duygu tanımayla ilişkili olan verimli (Hızlı Fourier Dönüşümü (FFT) analizi tekniğiyle EEG'yi güç spektrumuna dönüştürme, özellik seçimi için Pearson Korelasyon Katsayısı (PCC) tekniği vb.) tekniklerin kullanılmasıdır (Wang vd., 2022). Duyguyla ilişkili özelliklerin çıkarılmasında, sıklıkla zaman alanı analizleri, spektral alan analizleri, diferansiyel entropi, frekans alanı analizleri, zaman-frekans alanı analizleri, bağlantılık (connectivity) özellikleri analizi, dalgacık dönüşümü ve doğrusal olmayan özellik analizleri yürütülerek uygun yöntemlerle kullanılmasının önemi vurgulanmaktadır (Bota vd., 2019). Özellik çıkarımının yanında EEG sinyallerinin karmaşıklığını en aza indirmek, hesaplanacak özellik parametrelerini daraltmak amacıyla uygun özellik seçimi veya seçilen özelliklerin azaltılması işlemi gerçekleştirilmektedir (Liu vd., 2018). Alanyazın incelendiğinde EEG ile duyguların tanınmasında Independent Component Analysis (ICA), Locally Robust Feature Selection (LRFS), Principal Components Analysis (PCA), Minimal Redundancy Maximal Relevance (mRMR), Backward Sequential Selection (BSS), Particle Swarm Optimization (PSO), Correlation-based Subset Selection (CSS), Common Spatial

Pattern (CSP) gibi tekniklerle özelliklerin seçildiği veya azaltıldığı görülmektedir (Houssein vd., 2022).

Makine öğrenmesine dayalı EEG sinyallerinden duyguların tanınması, performans değerlendirmesinin doğruluğunu, başka bir ifadeyle karmaşık ve bilinmeyen veri kümesinin seçilen özelliklere uygun ve yorumlanabilir hale getirilmesi için yapılan matematiksel hesaplamalara dayalı basamaktır (Alarcao ve Fonseca, 2017). EEG sinyallerinden duyguların sınıflandırılmasına genel olarak, Support Vector Machines (SVM), Random Forest (RF), Artificial Neural Networks (ANN), K-Nearest Neighbor (KNN), Multi-Layer Perceptron (MLP), Decision Tree (DT), Naive Bayes (NB) gibi geleneksel sınıflandırma tekniklerinden, Linear Discriminant Analysis (LDA), Convolutional Neural Networks (CNN), Deep Belief Network (DBN), Deep Neural Networks (DNN), ve Recurrent Neural Network (RNN), Long Short-term Memory Neural Network (LSTM) gibi derin öğrenme algoritmalarına kadar geniş bir yelpazede yöntem tercih edilebilmektedir (Yu ve Wang, 2022). Bu basamakta seçilen özelliğin sınıflama performansının yüksek doğrulukta sonuç vermesi ve sınıflama yönteminin gerekçeleriyle rapor edilmesine dikkat edilmesi önemlidir (Brouwer vd., 2015).

Duygu tanımada sınıflandırma performanslarının değerlendirilmesinde karışıklık matrisi ve doğruluk en çok önerilen ölçütler olmakla birlikte karışıklık matrisinde specificity, recall (sensitivity), precision, F-measure, Area Under the Curve (AUC) ölçütleri dikkate alınmaktadır (Houssein vd., 2022). EEG sinyallerinden alınan bu sınıflandırma performans metrikleri katılımcıdaki zihinsel aktivitenin değişimini yansıtabilmektedir. Bunun yanında EEG sinyallerinden duygu tanımada en çok dikkat edilen özellik duygularını iki boyutta tanımlayan Şekil 2’de görülen arousal ve valance özellikleridir (Suhaimi vd., 2020). EEG sinyallerinden duyguların tanınmasında arousal ve valance değerlerini dikkate alarak yürütülen oldukça fazla çalışma (Örneğin; Byun, vd., 2017; Ding vd., 2021; Kim vd., 2020; Kimmatkar ve Babu, 2018; Li, vd., 2019; Miranda-Correa vd., 2018; Subramanian vd., 2016; Xu vd., 2018; Ullah vd., 2019; Zangeneh-Soroush vd., 2018; Zhang vd., 2017; Zheng vd., 2017) bulunmaktadır. Şekil 5’de görülen dikey eksen arousal boyutunu yani yaşanan duygunun yoğunluğunu ifade ederken, yatay eksen ise doğrudan duygusal boyutu ifade etmektedir. Dört boyuta ayrılan duygular değerlik ve uyarılma sisteminde yüksek arousal ve pozitif valance

durumunda duygu durumları memnuniyet duyma, mutlu, heyecanlı, şaşkın duygularını, pozitif valance ve düşük arousal durumunda tatmin olmuşluk, rahatlamış, sakin ve uyuklu derecesinde gevşemiş duygularını, negatif valance ve yüksek arousal durumunda hayal kırıklığına uğramışlıkla başlayarak valance değeri artıkça kınama, rahatsız, kızgın, korku, öfke, aşırı derecede gerginliğe doğru sıralanmakta, negatif valance ve düşük arousal durumunda ise acıma duygusuyla başlayarak arousal değeri azaldıkça üzgün, depresif, canı sıkkın, umutsuz ve yorgun duygularına doğru sıralandığı görülmektedir (Bota vd., 2019). Özetle EEG sinyaline dayalı olarak duygularının tanınmasında kullanılan özelliklerden arousal değerinin olumlu yönde değişimi duyguların olumlu olarak değiştiğini gösterirken, valance değerinin pozitif yönde değişimi hissedilen duygunun yoğunluğunun arttığını ifade etmektedir (Kamble ve Sengupta, 2021).

2.5.1 Beyin bölgeleri ve EEG sinyallerinin duyguları tanımadaki rolü

EEG dalgalarının beyin bölgelerinde farklı frekanslarda salınımı kişilerin bilişsel süreçleri, psikolojik ve duygusal durumu hakkında araştırmacıları bilgilendirmektedir. Bu bağlamda geçmişte farklı duygusal durumlar için duygu tanıma araştırmalarının beyin bölgeleri ve EEG frekansları arasındaki ilişkiyi ortaya koyan birikimli olarak ilerleyen araştırmalar, otonom sinir sistemi ve duygusal durumlar arasındaki kompleks etkileşimleri anlaşılabilir hale getirmekte ileriki araştırmalara konu hakkında bilgi altyapısı sunmaktadır. Bu kısımda beyin bölgelerine ve EEG sinyallerine dayalı olarak duygu tanımda etkili frekansların kararlı bir şekilde ortaya konulduğu çalışmaların bulguları özetlenmektedir.

Geçmişten günümüze EEG ile duygu tanıma çalışmaları beyni sol ve sağ olmak üzere ikiye ayıran frontal korteks asimetrisi teorisini benimsemiştir (Coan vd., 2001; Harmon-Jones, 2004). Bu teoriye göre beynin ön bölümünde yer alan prefrontal bölgede alfa bandında gerçekleşen güç değişiklikleri duygular hakkında bilgi sağlamaktadır. Beynin ön bölgesinde asimetri teorisine dayalı olarak sol kısımda bulunan kanallarda meydana gelen güç değişikliklerinin olumlu duyguyu tanımda daha güçlü, sağ kısımda alfa bandında meydana gelen güç değişiminin ise olumsuz duyguyu tanımda daha güçlü olduğu bilinmektedir (Schmidt ve Trainor, 2001; Seal vd., 2021). Olumlu duygular esnasında frontal lobun sol kısmındaki elektriksel (kortikal) aktivitenin arttığı, olumsuz duygular esnasında ise sağ kısmında elektriksel (kortikal) aktivitenin arttığı

bilinmektedir (Sammler vd., 2007). Beyindeki sağ frontal bölgenin korku, öfke, üzüntü gibi olumsuz duygularda daha aktif olduğu kanıtlanmıştır (Blaiech vd., 2013; Coan ve Allen, 2004). Genel olarak beynin frontal sağ ve sol iki bölgesinde karşılık gelen elektrot çifti seçilir (örneğin; F3-F4, AF3-AF4), bu elektrotlarda meydana gelen alfa gücü hesaplanır ve sonrasında sağ bölgede açığa çıkan alfa gücünden, sol bölgedeki açığa çıkan alfa gücü çıkarılır. Bulunan değer pozitif bir değerde olması duyguların olumlu olduğunu, bulunan değer negatif olması duyguların olumsuz olduğunu göstermektedir (Brouwer vd., 2011). Bir başka hesaplama şeklindeyse sol yarımküredeki alfa gücünden sağ yarımküredeki alfa gücü çıkarılır ve bulunan sayı bu iki sayının toplamına (sol ve sağ yarımküredeki alfa güçlerinin toplamı) bölünür ve 100 ile çarpılır. Bulunan değer pozitif olması duyguların olumsuz, negatif olması duyguların olumlu olduğunu göstermektedir (Pomer-Escher vd., 2014). Çünkü sol frontal bölgenin kortikal aktivitesi olumlu duyguları yansıtmaktadır (Verona vd., 2009). Beynin asimetri hipotezine dayalı olarak duyguların tespit edildiği birçok çalışmaya alanyazında rastlanmaktadır. Bunlara örnek olarak; Friedman vd. (2015) EEG sinyallerinden duyguların tanınmasında makine öğrenmesi teknikleri ve alfa asimetrisi hipotezini test etmek amacıyla video klipler aracılığıyla uyandırdıkları mutluluk, üzüntü, korku ve sakinlik duygularını LMT (Logistic Model Trees; Lojistik Model Ağaçları) tekniğiyle sınıflamışlardır. Araştırmacılar asimetri teorisine dayalı olarak mutluluk duygusunda sol frontal bölgede sağ frontal bölgeye göre daha fazla aktivitenin görüldüğünü, üzüntü ise sağ frontal bölgedeki aktivasyonda, korku ise sağ frontal ve temporal alanda, sakinlik ise oksipital bölgedeki azalma düşük uyarılmışlıkla görülmektedir. Buna ek olarak frontal bölgede teta aktivitesinin dikkat gibi bilişsel işlevlerde görüldüğünü ve olumlu duygularla ilişkilendirildiğini belirtmişlerdir. Çalışmada frontal asimetri teorisine dayalı bilgilerin makine öğrenmesi teknikleriyle birlikte kullanıldığında doğruluğu yüksek bulgular elde edilebileceği savunulmaktadır. Bir başka çalışmada; Kosiński vd. (2015) üç farklı video oyununda 15 erkek katılımcının duygu değişimini incelemeyi amaçladıkları çalışmada, frontal ve temporal bölgelerden gelen alfa ve beta dalgalarına yönelik analiz yürüterek katılımcıların oyun esnasında heyecan, sıkılma, rahatlama ve hayal kırıklığı duygularını tespit etmişlerdir. Araştırmada beta dalgalarının alfa dalgalarına oranı duygunun uyarılmışlık düzeyini (yoğunluğunu) tespit etmede önemli olduğunu, bu oranın 1'den büyük olması heyecan

ve hayal kırıklığı gibi yüksek uyarılmışlıkla açığa çıkan duyguları gösterdiğini, oranın birden küçük olması rahatlama ve sıkılma gibi yoğunluğun düşük olduğunu bildirmektedir. Araştırmacılar olumlu ve olumsuz duyguların ayırt edilmesinde beynin asimetrisini kullanmışlar sol ve sağ yarımkürede beta ve alfa gücünün ortalamasına odaklanmışlar, sol yarımküredeki ortalama alfa gücünden sağ yarımküredeki ortalama alfa gücünü çıkardıklarında pozitif sayı elde ettiklerinde bunun olumsuz duyguları yansıttığını, negatif bir sayı elde ettiklerinde bunun iki boyutlu (valance-arousal) duygu düzleminde olumlu duyguları yansıttığını belirtmişlerdir.

Beynin asimetri teorisine dayalı yürütülen bazı çalışmaların duygu tanıma doğruluğunu artıracak nitelikte duygusal bilişim alanına bilgi sunduğu görülmektedir. Örneğin; Antons vd. (2015) uyarılmışlık-duygu (arousal-valance) düzleminde her bir duygu boyutunu temsil etmesi için dört farklı duygu durumuna yönelik DEAP uyaran setinden 10'ar tane seçilen toplamda 40 müzik videosu karşısında 39 katılımcıyı iki ayrı gruba bölüp, farklı laboratuvarında, farklı kalitede bir monitör aracılığıyla videoları izlerken EEG sinyallerini edinmişlerdir. Araştırmada beynin frontal asimetri teorisine dayalı alfa gücündeki değişim analiz edilerek duygu sınıflaması yapılmış, bu analizden edinilen bilgiye göre ileriki çalışmalarda yüksek çözünürlüklü ekranların kullanılması gerektiği ifade edilmiştir. EEG sinyallerinin ediniminden önce duyguların uyandırılmasında sanal gerçeklik ortamlarının etkisinin ortaya koyulduğu yine asimetri teorisine dayalı çalışmalar yürütülmüştür. Örneğin; Rodríguez vd. (2013) 8 erkek 8 kadın toplamda 16 katılımcının sanal gerçeklikle sunulan resimlere karşı duygu değişimini beynin alfa asimetrisine dayalı olarak incelemek amacıyla Uluslararası Duygusal Resim Sistemi (IAPS; International Affective Picture System)'nden olumlu (15 resim) ve nötr (15 resim) duygular uyandıran resimler seçmişler ve dinlenme-nötr-dinlenme-olumlu olmak üzere dört oturumda EEG sinyallerini kaydetmişlerdir. Frontal bölgedeki kanallarda (F3-F4) oluşan elektriksel aktivite, dinlenme durumundaki alfa gücünden duygu uyarımının gerçekleştiği alfa gücü çıkarılıp, dinlenme durumundaki alfa gücüne bölünmesi formülüyle elde edilen yüzdelik değeriyle duygu yönünün belirlendiği formül ile hesaplamışlardır.

Duyguların EEG sinyallerine dayalı tespit edilmesi zaman alıcı ve maliyetli bir işlem olarak görülmektedir. Dolayısıyla etkili kanalların ve görece daha basit formüle edilmiş tekniklerin kullanımının duyguları tespit etme doğruluklarının sınanması, ileriki

çalışmalar açısından büyük önem taşımaktadır. Bu doğrultuda yakın tarihli bir çalışmada; Aslan vd. (2024) EEG sinyallerine dayalı duygu tanıma ileri araştırmalara bilgi sunması, zaman, maliyet ve işgücünden tasarruf edilmesi amacıyla DEAP, SEED-V ve GAMEEMO veri setlerinden elde ettikleri sinyalleri ön işleme teknikleriyle filtreledikten sonra derin öğrenme tekniklerinden CNN ile sınıflandırmış ve duygu tanıma etkili beyin bölgelerini bildirmiştir. Araştırmada duygu tanıma noktasında en etkili ve verimli sonuçları veren beyin bölgesinin frontal lob olduğunu, bunun dışında beynin sağ bölümlerinin duygu tanıma sol bölümlere göre daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Yüksek uyarılmışlıkla açığa çıkan duyguların (öfke, heyecan vb.) beynin sağ bölgesindeki aktivitelerden, düşük uyarılmışlıkla açığa çıkan duyguların (depresyon, sakinlik vb.) ise beynin sol bölgesindeki aktivitelerden tanınacağını belirtmişler, buna dayalı olarak beynin sol bölgesinde bulunan F3, F7 gibi elektrotlardaki aktivitelerin olumlu duyguların tespitinde, beynin sağ bölgesinde bulunan F4, F8 gibi elektrotlardaki aktivitelerin olumsuz duyguların tespitinde önemli rol oynadığını ifade etmişlerdir. Araştırmacılar EEG sinyallerine dayalı duyguların tespitinde görsel ve işitsel uyarıların birlikte kullanımının katılımcıların psikolojik olarak etkilenmesini hızlandırdığını, tercih edilmesi gereken uyaran biçimi olduğunu belirtmişlerdir.

Bir başka çalışmada Aliyari vd. (2019) bu hipotezi biyolojik olarak doğrulamış, dört farklı duygu durumunu uyandıran video oyunu esnasında 80 katılımcının stres seviyelerini beynin asimetri teorisine dayalı olarak analiz etmiştir. Korku ve heyecan oyunu arasındaki farkı olumsuz duyguların tanınmasında alanyazında kararlı olarak bildirilen sağ beyin aktivitesine ve frontal bölgedeki alfa aktivitesine dayalı karşılaştırmışlar, korku oyununda katılımcıların daha fazla stres bildirdiklerini EEG sinyallerinden tespit etmişlerdir. Elde ettikleri bulguları katılımcıların tükürüklerindeki kortizol ve amilaz ölçümleriyle karşılaştırmışlardır.

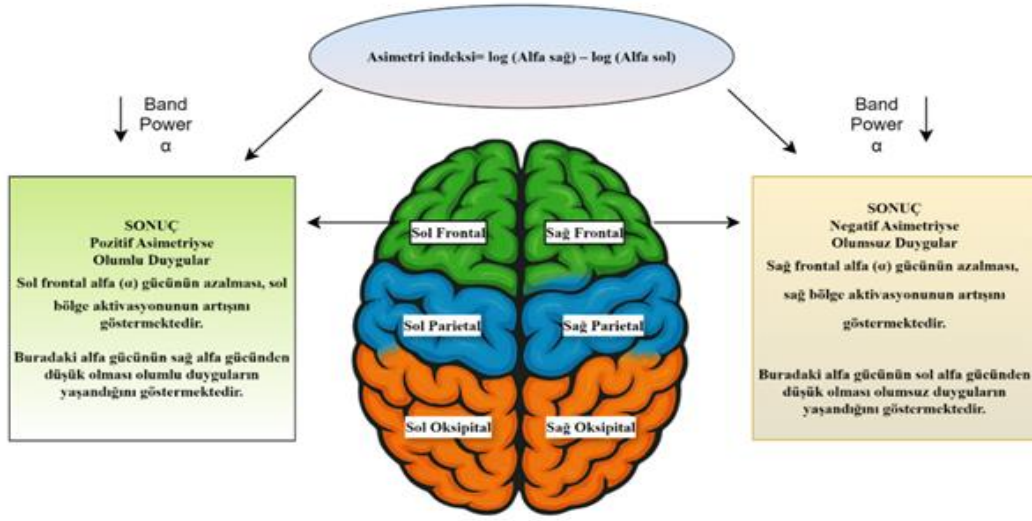
Asimetri hipotezinden duyguların tanınması, duygusal bilişim alanına katkıda bulunduğu gibi birçok farklı disipline de bilgi sunmaktadır. Örneğin; Liu vd. (2011) müziğin insanların günlük yaşantılarında duygularını düzenleyici rolünü vurgulamak ve buna dayalı uyarı sistemleri, kişiselleştirilmiş ruh haline dayalı müziklerin seçilmesi, müzik terapi gibi alanlarda kullanılmak üzere EEG sinyallerinden müzik uyarısına dayalı duyguların tanınması amacıyla iki deneyde toplamda 22 katılımcıya Uluslararası Duygusal Etkili Sayısallaştırılmış Sesler (IADS; International Affective Digitized Sounds) veri tabanından seçilmiş beş müzik parçasıyla uyandırılmış duyguları

uyarılmışlık seviyesine göre sınıflamışlardır. Araştırmacılar, Band Pass Filter tekniğiyle EEG sinyallerini filtreledikten sonra Higuchi Fraktal Boyut Algoritması tekniğiyle ayırt etmişlerdir. Bu çalışmada beyin asimetrisi hipotezine dayalı analizler yürütülmüş, AF3 (sol frontal), F4 (sağ frontal) ve FC6 (sağ frontal) kanallarından gelen elektriksel aktiviteye odaklanılmıştır. Başta AF3 aktivitesinden F4 aktivitesi çıkarılarak duygunun yönü tespit edilmiştir. F4 kanalı aktivitesi olumsuz duygularla, AF3 kanalı aktivitesi olumlu duygularla, FC6 kanalı aktivitesi ise uyarılmışlık (arousal) düzeyi ile ilişkilendirilmiştir.

Beynin asimetri teorisine dayalı aktivitelerinden duyguların tanınmasında dikkat edilmesi gereken konuların en önemlisi alfa gücü ve kortikal aktivitenin ters orantılı olmasıdır. Dolayısıyla sol frontal alfa gücünün artması, sol frontal bölgedeki aktivitenin azalmasını göstermekte, bu durum olumsuz duygularla ilişkilendirilmektedir. Sağ frontal alfa gücünün artması ise sağ kortikal bölgedeki aktivitenin azaldığını göstermekte, bu durum olumlu duygularla ilişkilendirilmektedir. Daha nesnel bir şekilde açıklamak gerekirse “Asimetri = $\log(\text{Alfa sağ}) - \log(\text{Alfa sol})$ ” formülü kullanılarak duygunun yönü hesaplanabilmektedir. Bu formüle göre alfa güçlerinin logaritmaları alındığı görülmektedir. Alfa güçlerinin logaritma değerlerinin alınmasının nedeni verilerin normal dağılması (Gaussian) ve oransal bir karşılaştırma yapılabilmesi için aykırı değerlerin dışlanıp, analize ve karşılaştırmaya hazır hale getirilmesidir (Agarwal vd., 2022; Wang ve Wang, 2021). Bu formüle göre asimetri değeri (indeksi) pozitif bir değerse (sağ alfa > sol alfa) bu durum sağ kortikal aktivitenin azaldığını sol kortikal aktivitenin arttığını, bu da olumlu duygusal durumu göstermektedir. Eğer sol frontal alfa gücü sağ frontal alfa gücünden yüksekse (sol alfa > sağ alfa) asimetri negatif bir değerde olup, bu durum olumsuz duygularla ilişkilendirilmektedir. Tüm bu açıklamalara dayalı olarak farklı disiplinlerden araştırmacıların beyin asimetri teorisine göre duyguların tanınmasında aşağıdaki iki yarımküreye bölünerek üstten görünümü tasvir edilmiş Şekil 10’ da özetlenen bilgiden yararlandığı görülmektedir.

Şekil 10

Duyguların Beynin Asimetri Teorisine Dayalı Tanınması



Beyin bölgelerinden duyguların tanınmasına yönelik çalışmalar yürüten araştırmacılar, asimetri teorisine dayalı çalışmaların duyguların tanınmasında etkili bir yol olduğunu ancak beynin sadece frontal bölgesinden edinilen sinyallerin yanıltıcı olabileceğini, bu yüzden çok kanallı EEG cihazlarıyla duyguların tanınması gerektiğini belirtmişlerdir (Lee ve Hsieh, 2014; Nie vd., 2011). Dahası beyin bölgelerinin birbiriyle ilişkili olduğu, karmaşık duygusal durumların birden fazla beyin bölgesindeki aktivasyonun etkili olduğu ifade edilmektedir (Aslan vd., 2024; Lee ve Hsieh, 2014; Li vd., 2019). Örneğin parietal bölgenin, duyguların yoğunluğu ve sol parietal aktivitenin olumsuz duyguları yansıtabileceği (Sarıkaya ve İnce, 2024), oksipital bölgedeki aktivasyonun azalması veya alfa frekansının artması ise rahatlama, sakinlik gibi duygularda (Friedman vd., 2015; Zheng vd., 2019), temporal bölgenin, duyguların yoğunluğu ve olumsuz duyguların ayırt edilmesine ilişkin (Li vd., 2022; Liu vd., 2017) belirleyici olduğunu ifade etmişlerdir. Bu bağlamda birçok araştırmacı farklı duygular karşısında beyin bölgelerinin kararlı aktivasyonlarını makine veya derin öğrenme algoritmalarına dayalı tekniklerle incelemişlerdir. Bu çalışmalardan bazıları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2*Duyguların Tanınmasında Beyin Bölgeleri ve EEG Frekanslarının Değişimi*

Araştırma	Açıklamalar
Agarwal vd. (2022)	Sağ Frontal bölgede beta artışı öfke duygusuyla ilişkilidir. Sol Frontal ve Parietal bölgede teta aktivitesi ve parietal bölgede alfa dalgasında azalma üzüntü duygusuyla ilişkilidir. Temporal ve Parietal bölgelerdeki beta aktivitesi korku duygusuyla ilişkilidir. Frontal bölgede alfanın artması aynı zamanda parietal bölgede betanın artması sevinç, eğlence gibi yüksek uyarılmışlıkta olumlu duyguları göstermektedir.
Alakuş vd. (2020)	Sağ Frontal bölgede alfanın artması rahatlamayla, Oksipital bölgede alfanın artması dinlenme durumuna geçildiği ve görsel uyaranlara daha az tepki verilmesiyle ve sakinlik durumuyla ilişkilidir. Parietal bölgede alfanın artışı daha düşük bir bilişsel stresi göstermekte, bilişsel yükün hafiflemesiyle ilişkilidir.
Becker vd. (2017)	Frontal bölgede teta dalgaları üzüntü duygusunu göstermektedir. Sağ frontal bölgede alfa azalması olumsuz duygularla ilişkilidir. Parietal bölge duygunun yoğunluğuyla ilişkilidir. Parietal bölgede beta artışı stresin arttığını ve olumsuz duygular yaşandığını göstermektedir. Parietal bölgede alfa artışı zihinsel rahatlamayla ilişkilidir. Parietal bölgede teta artışı ise içe çekilme ve üzüntülü ruh haliyle ilişkilendirilir.
Bhardwaj vd. (2015)	Sol Frontal bölgede alfanın azalması olumlu duygularla ilişkilidir. Frontal bölgede beta ve gama dalgalarının artışı öfke gibi yüksek uyarılmışlıktaki duygularla ilişkilidir. Parietal bölgede ani beta aktiviteleri tikslenme gibi duygularla ilişkilidir.
Choong vd. (2021)	Parietal bölgede beta artışı yüksek uyarılmışlıkla ve stresle ilişkilidir. Frontal bölgede alfa ve teta dalgalarındaki artış duygusal düzenleme, stresle baş etmeyle ilişkilidir. Sağ Frontal bölgede teta artışı korku ve stres gibi olumsuz duygularla ilişkilidir. Oksipital bölgede alfa artışı rahatlamayla beta artışı artan dikkatle ilişkilidir. Frontal ve Parietal bölgede korelasyonlar duygunun yönü ve yoğunluğu hakkında bilgi sağlar.
Cui vd. (2020)	Sağ Frontal ve Sağ Parietal bölgede alfa ve betanın azalışı, teta dalgasının artışı düşük uyarılmışlıkta içe dönük olumsuz duygusal durumları göstermekte, üzüntüyle ilişkilendirilir. Sağ Frontal ve Parietal Bölgelerde beta dalgasının artması, alfa ve teta dalgalarının azalışı öfke ve saldırganlık gibi dışa dönük yüksek uyarılmışlıktaki duyguları göstermektedir.
Dasdemir vd. (2017a)	Sağ Frontal, Parietal ve Temporal bölgelerde beta ve gama artışı, sol parietal bölgede ise alfanın artışı olumsuz duyguları göstermektedir.
Du vd. (2020)	Frontal bölgede teta dalgasının artması içe yönelimli üzüntü, stres ve korku gibi içsel huzursuzluk, tekrarlayan olumsuz duygularla ilişkilidir. Parietal bölgede beta aktivitesi duygusal yoğunlukla ilişkilidir. Duygunun yönü olumlu olduğunda neşe, heyecan, olumsuz olduğunda ise öfke, stres ile ilişkilidir. Oksipital bölgede alfanın artışı rahatlamayla ilişkilidir. Sol Frontal teta artışı stresi yansıtmaktadır.

Tablo 2 (Devamı)*Duyguların Tanınmasında Beyin Bölgeleri ve EEG Frekanslarının Değişimi*

Gao vd. (2020)	Frontal bölgede alfa ve gama artışı mutlulukla ilişkilidir. Sağ Frontal bölgede alfa ve gamanın birlikte artışı olumlu duygularla ilişkilendirilmiştir. Temporal bölgede betanın azalışı, Sağ Parietal ve Sol Frontal bölgede teta aktivitesi üzüntü duygusuyla ilişkilidir. Nötr duygularda oksipital bölgede aktivite izlenirken sağ ve sol yarımkürede genel olarak eşit dağılımlı bir aktivite görülmektedir.
Lee ve Hsieh (2014)	Frontal bölgede alfa dalgasının artışı her iki yarım küredeki korelasyonda mutluluk gibi olumlu duygularla ilişkilidir. Parietal ve Oksipital bölgelerde beta dalgasının artışı yüksek stres ve olumsuz duygularla ilişkilidir. Sağ Frontal ve Frontal orta hatta teta dalgasının artışı artan stres ve kaygıyla ilişkilidir. Frontal ve Parietal bölgelerde alfa aktivitesinin düşmesi olumsuz duygularla ilişkilidir. Parietal ve Temporal bölgelerde beta aktivitesinin artışı yoğun stres ve olumsuz duygularla ilişkilidir.
Li vd. (2019)	Sol Frontal bölgede beta ve gama aktiviteleri neşe, eğlence gibi yüksek uyarılmışlıkta olumlu duygularla ilişkilidir. Sağ Frontal bölgede beta ve teta artışı yüksek stres ve korku duygusuyla ilişkilidir. Temporal bölgede alfa ve teta dalgalarının artışı rahatlama ve olumlu duygularla ilişkilidir. Sağ Temporal bölgede beta dalgasının artışı stres ve kaygıyla ilişkilidir.
Li vd. (2022)	Parietal ve Oksipital bölgelerde delta artışı, Frontal bölgede alfa azalması, beta ve gama dalgalarının görülmesi olumsuz duygularla ilişkilidir. Frontal bölgede alfa azalması ve teta artışı üzüntü, beta artışı öfke duygusuyla ilişkilendirilmektedir. Parietal bölgede beta artışı kaygı ve stresle ilişkiliyken, Parietal bölgede alfanın azalışı korku duygusuyla ilişkilidir. Frontal ve Temporal bölgelerdeki aktivasyonlar duyguların yoğunluğunu tanımada etkilidir.
Liu vd. (2017)	Sağ Frontal bölgede azalan alfa aktivitesinin, Sol Frontal bölgede düşük beta aktivitesinin depresif ruh hali ve üzüntü duygusuyla ilişkilidir. Parietal bölgede delta ve beta dalgalarının birlikte görülmesi çatışmalı ruh hali, stresle baş etme gibi olumsuz duygularla ilişkilidir. Sağ Frontal ve Parietal bölgede delta ve beta dalgalarının artışı bilişsel olarak farkında olunan stresle baş edilemeyen öfke duygusuyla ilişkilidir. Temporal ve Parietal bölgelerde teta dalgaları üzüntü duygusuyla ilişkili olabileceği gibi öfke duygusunu tanımada etkilidir. Frontal ve Parietal bölgelerde teta ve alfa bantlarındaki artış şefkat duygusuyla ilişkilidir. Sağ Frontal ve Sağ Temporal bölgede teta aktivitesinin geçmişte yaşanmış olumsuz bir duyguyu zihinsel olarak hatırlamasıyla ve bastırılmış olumsuz duygularla (içe dönük stres, sosyal kaygı) ilişkili ve tiksinti duygusunu tanımada etkilidir. Frontal ve Temporal bölgelerde delta ve betanın birlikte artışı yoğun stres ve korku duygusuyla ilişkilidir.

Tablo 2 (Devamı)*Duyguların Tanınmasında Beyin Bölgeleri ve EEG Frekanslarının Değişimi*

Liu vd. (2024)	Frontal bölgede artan alfa ve beta aktivitesi mutluluk duygusuyla ilişkilendirilmektedir. Sol Frontal ve Temporal, Sağ Oksipital bölgede teta dalgalarının artışı üzüntü duygusuyla ilişkilendirilmektedir. Sol Parietal ve Sağ Oksipital bölgede beta ve gama artışı korku duygusuyla ilişkilendirilmektedir. Sağ Frontal ve Temporal bölgedeki gama artışı öfke duygusuyla ilişkilendirilmektedir. Sol Frontal ve Sağ Oksipital bölgede alfa ve teta artışı şaşkınlık duygusuyla ilişkilendirilmektedir.
Sanyal vd. (2015)	Sağ Frontal bölgede alfa azalışı üzüntüyle ve delta artışı ise uyarılmışlık ve stres ile ilişkilidir. Sol frontal bölgede alfanın azalışı ise sevinç ve mutluluk gibi olumlu duygularla ilişkilidir. Delta dalgalarını görülmesi uyarılmışlık seviyesiyle ilişkilidir.
Sarıkaya ve İnce (2024)	Sağ ve Sol Frontal bölgede toplam alfa gücünün azalışı stres, korku, üzüntü gibi olumsuz duygularla ilişkilidir. Parietal bölgede delta aktivasyonu duygunun yoğunluğuyla ve genel olarak tiksinti duygusuyla ilişkilidir. Parietal bölgenin sol kısmındaki EEG aktivasyonu genel olarak içe yönelimli olumsuz duyguları yansıtmaktadır ancak aynı anda Oksipital bölgedeki aktivasyon mutluluk duygusuyla ilişkilidir. Sağ Parietal bölgede delta aktivitesi bilinç dışı korku veya suçlulukla ilişkilidir. Temporal lobun sağ kısmında beta ve gama aktivasyonu korku, öfke, tehdit algısı duygusuyla ilişkilidir. Oksipital bölgede genel bir aktivasyon azalışı derin düşünce ve sıkıntı gibi olumsuz duygularla, Sol Oksipital bölgede alfa dalgasının artışı ise mutluluk ve rahatlama duygusuyla ilişkilidir. Oksipital bölgede gama aktivasyonu heyecan gibi yüksek uyarılmışlıkla açığa çıkan duygularla ilişkilidir.
Sharma vd. (2022)	Parietal bölgede alfanın azalması, teta ve beta dalgalarının artışı üzüntüyle ilişkilidir. Sol Frontal bölgede alfanın azalması olumlu duygularla, Sağ Frontal bölgede alfanın azalması olumsuz duygularla ilişkilidir. Temporal bölge duygunun yoğunluğuyla ilgili bilgi vermektedir.
Yin vd. (2017)	Sol Frontal alfanın artışı olumsuz duygularla, Sağ Frontal alfanın artışı olumlu duygularla ilişkilidir. Parietal ve Oksipital bölgede alfanın artışı gevşeme ve düşük uyarılmayla ilişkili, deltanın görülmesinde zihinsel yorgunluk sonrası duygusal rahatlama ile ilişkili, teta dalgasının görülmesiyle içe dönük ruh hali ve artan dikkat ile ilişkilidir. Frontal ve Temporal bölgede beta dalgasının görülmesi uyarılmışlık ve zihinsel stresle ilişkilidir.
Yürdem vd. (2019)	Frontal, Temporal ve Parietal bölgelerde beta ve teta dalgalarının artışı düşük uyarılmışlıkta üzüntü duygusuyla ilişkilidir. Frontal, Parietal ve Oksipital bölgelerde beta artışı öfke gibi yüksek uyarılmışlıktaki duygular ve stres ile ilişkilidir. Frontal ve Temporal bölgelerde beta ve teta artışı tiksinti gibi yüksek uyarılmışlıktaki ve bilişsel bir karmaşa yaratan olumsuz duygularda görülmektedir.

Tablo 2 (Devamı)

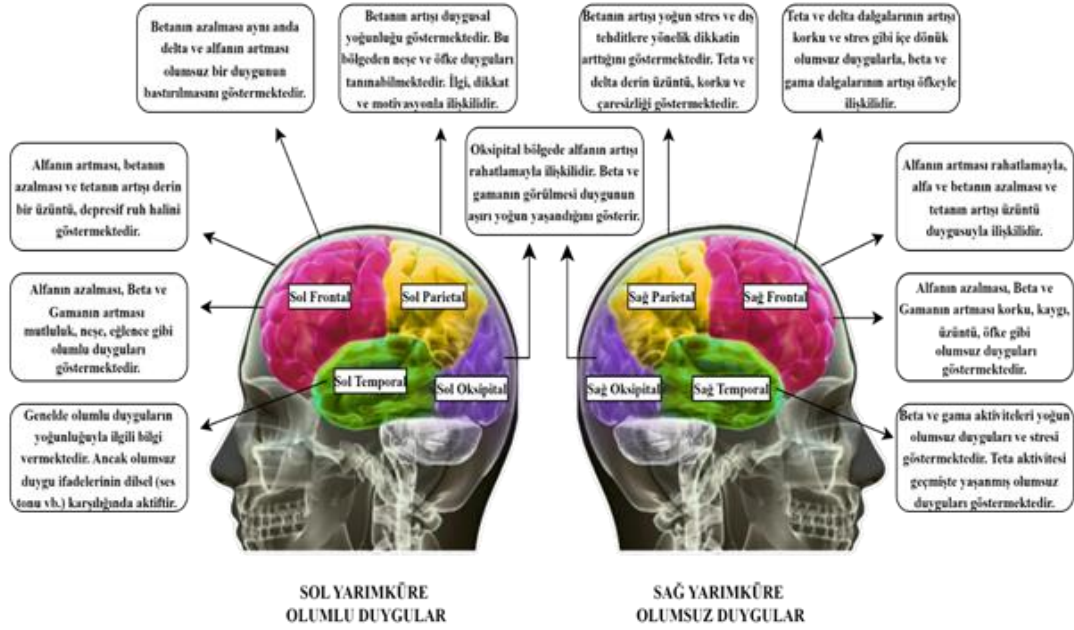
Duyguların Tanınmasında Beyin Bölgeleri ve EEG Frekanslarının Değişimi

Zheng vd. (2019)	Sağ Parietal bölgede beta ve gama artışı yüksek uyarılmışlıkta olumsuz duygularla, Oksipital bölgede alfa dalgalarının görünümü rahatlama veya nötr duygu durumuyla, Sol Temporal bölgede delta ve gama birlikte aktivasyonu geçmişteki bir anı hatırlayıp karmaşa duygusu yaşadığıyla ilişkilidir.
Zhong vd. (2020)	Sol Frontal bölgede beta ve gama dalgalarının artışı mutluluk duygusuyla ilişkilidir. Sağ Frontal bölgede alfa aktivitesinin azalması ve teta aktivitesinin artması üzüntü, korku gibi olumsuz duygularla ilişkilidir. Teta frekansı duygusal yoğunluğu göstermektedir. Sol Frontal ve Parietal, Sol Frontal ve Oksipital bölgelerde alfanın azalması beta ve gama frekanslarının görülmesi olumlu duygularda korelasyon içindedir. Frontal bölge duyguları tanımada Parietal ve Oksipital bölgeler ise duyguların yoğunluk artığında ve geçmişe yönelik duygusal çıkarımlarda bulunulduğunda aktivasyonu artar.

Bu çalışmalardan elde edilen bulgular, özellikle duyguların tanınması ve beyin bilgisayar arayüzlerinin ile etkileşim sitemlerinin oluşturulmasında, ilgili beyin bölgesinden daha az maliyetle duyguların tanınmasına imkân vermesi bakımından oldukça önemlidir. Duyguların bireye özgü olması, dahası beynin anatomik yapısındaki bireysel farklılıklar, beyin bölgelerindeki aktivasyonların kişiden kişiye değişmesi, duyguların beyin bölgelerinde bağımsız değil yüksek derecede farklı korelasyonlarda aktivelerle görülmesi beyin bölgelerinden duyguların tanınmasında karmaşa yaratmaktadır (Gao vd., 2020; Li vd., 2022; Liu vd., 2024). Tablo 2’de araştırmacıların duyguların tanınmasında kararlı olarak belirttiği EEG aktiviteleri Şekil 11’de özetlenmiştir.

Şekil 11

Beyin Bölgelerindeki Elektriksel Aktiviteye Dayalı Duyguların Tanınması



2.6 Duyguların Tanınmasında EEG Kullanımı

Duygusal bilişim (duygusal hesaplama), duygu tarafından tetiklenen, duygu ile ilgili ya da duygusal değişimi etkileyip belirleyebilen faktörlerin hesaplanması olarak tanımlanmaktadır (Wang vd., 2023). Bu, bilgisayar sistemlerinin insanların duygusal durumlarını algılayıp işlem yapabilmesi anlamına gelmektedir. Bilgisayarlar ileri düzeyde sayısal ve mantıksal hesaplamalar yapabilmesine rağmen insanlar gibi psikolojik altyapıları olmadığından, iletişimin en önemli unsurlarından biri olan duyguları anlamlandıramamaktadırlar (Gao vd., 2020). Duygusal bilişim alanı, insan bilgisayar etkileşimini güçlendirmeyi, bilgisayarların insan duygularını anlama ve bu anlayışa göre işlem yapma yeteneğini geliştirmek için mantıksal hesaplamalar yapmayı hedeflemektedir (Hu vd., 2019).

EEG sinyallerinin diğer duygu tanıma sinyallerine göre daha güvenilir bilgi sağlaması, duyguların insan etkileşiminde ve karar almalarındaki rolü, EEG cihazlarının tarihsel süreçteki gelişimi, duygusal bilişim alanının psikoloji, biyoloji, bilgisayar ve mühendislik gibi farklı disiplinlerden araştırmacıların bilgisine gereksinim duyması, farklı disiplinlerdeki gelişimin duygusal bilişim alanına sağladığı değişim, bilim camiasında birçok araştırmacı tarafından konuya ilgi duyulmasını beraberinde

getirmektedir (Wang vd., 2022). Farklı disiplinlerdeki gelişim, disiplinlerin bilgi gereksinimi, teknolojik gelişmeler, nesnel bilgi edinim ihtiyacı ve bilgisayar sistemlerinin gelişimiyle insan bilgisayar etkileşiminde güncel gelişmeler ve gereksinimler konunun hem teknik boyutunda hem sosyal boyutunda ilgili mevcut alanyazın sürekli yenilenmekte ve gelişmektedir (Kamble ve Sengupta 2023). Bu sebeplerle EEG sinyallerinden duyguların tanınmasıyla ilgili geçmişten günümüze farklı amaçlarla yapılmış birçok çalışmayla karşılaşmaktadır. Alanyazında yapılan araştırmaları sistematik olarak inceleyen yakın tarihlerdeki bazı çalışmalar Ek-1'de sunulmuştur.

EK-1'de görüldüğü üzere EEG sinyallerinden duygu tanıma araştırmaları genellikle duygusal bilişim alanına bilgi sunmak, yüksek doğruluklarda otomatik duygu tanıma sistemlerinin geliştirilmesi, beyin bilgisayar arayüzleri aracılığıyla insan bilgisayar/makine etkileşimi artıracak teknoloji içeren sistemlerin yaygınlaştırılması amacıyla sürekli artmaktadır (Samal ve Hashmi, 2024). Araştırmaların vurguladığı önemli noktalar bize yöntemsel özellikler ve duygu tanımada izlenecek adımların geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir (Ma vd., 2024; Qiu vd., 2024; Zhang vd., 2024). Araştırmalar; katılımcı sayıları, kullanılan uyaran türleri, veri setleri, ön işleme ve sınıflandırma tekniklerinin, doğruluğu büyük ölçüde etkilediğini ileri sürmektedir (Bellos vd., 2025; Gkintoni vd., 2025). Bununla birlikte pazarlama, eğitim, eğlence, tıp, turizm gibi farklı disiplinlerin özelinde EEG sinyallerinden duyguların tanınmasını amaçlayan çalışmalarla karşılaşmaktadır (Hamzah ve Abdalla 2024a; Pei ve Li, 2021). Buradan hareketle duygusal bilişim alanının farklı disiplinlerle olan karşılıklı bilgi desteğinin temel bileşenlerinden birinin EEG sinyalleri olduğunu söylemek mümkündür (Khare vd., 2024; Maithri vd., 2022). Araştırmaların vurguladığı bir diğer önemli konu duyguların bu yolla nesnel doğruluklarla elde edilmesindeki verimlilik (Gkintoni vd., 2025). Bu sebeple yöntemsel özelliklerin yanında cihazların ve deneysel ortamın nitelikleri hakkında çalışmalar yürütülmüştür (Khare vd., 2024). İlerleyen teknoloji beraberinde güncel ihtiyaçları açığa çıkarmış, az kanallı mobil EEG cihazlarının duygusal bilişim ve diğer disiplinlerde anlık duyguların verimli bir şekilde tanınmasına olanak sunduğu belirtilmiştir (Apicella vd., 2022; Bellos vd., 2025). Birçok disiplinde duygu tanıma araştırmalarında yaygın bir şekilde kullanılan mobil cihazlardan biri Emotiv Epoc+ mobil EEG cihazıdır (Hamzah ve Abdalla, 2024b).

2.7 Emotiv Epoc+ 14 Kanallı EEG Cihazıyla Yapılmış Çalışmalar

Williams vd. (2020) Emotiv Epoc+ EEG cihazının alanyazında farklı amaçlarla kullanıldığı, 252'si konferans bildirisi, 135'i dergilerde yayınlanmış makale olmak üzere toplamda 368 çalışmayı incelemişlerdir. Bu 135 makalenin birçoğunun ($n = 65$) beyin bilgisayar arayüzü geliştirmek amacıyla kullanıldığı, kalan diğer çalışmaların klinik tanılama ($n = 8$), sinyal işleme ($n = 5$), deneysel araştırmalar ($n = 30$) ve cihazdan elde edilen verilerin doğrulanması amacıyla ($n = 17$) yurütulduğu gürmektedir. Bu kapsamda ele alınan çalışmalar ayrıntılı olarak incelendiğinde, sinyal işleme, deneysel araştırmalar ve doğrulama çalışmaları kategorilerinde odaklanılan konulardan biri duygu tanımadır. Dolayısıyla Epoc+ duyguların tanınmasında farklı araştırmacılar tarafından kullanılmış mobil EEG cihazıdır. Cihaz duyguların tanınmasında yapılandırılmış ortamların yanında eğitim ortamlarında da tercih edilmiştir (Dadebayev vd., 2022). Bu kısımda araştırmada kullanılan Emotiv Epoc+ mobil EEG cihazıyla yapılmış önceki çalışmalar tanıtılacaktır. EK-2'de bu cihaz kullanılarak duyguların tanınması amacıyla yurütülen çalışmalar gürmektedir.

EK-2 incelendiğinde, 2012 yılından günümüze kadar birçok çalışmada duyguların tanınmasında Emotiv Epoc+ EEG cihazının kullanıldığı gürmektedir. Çalışmaların katılımcıları incelendiğinde, sayıları bakımında iki kişiden (Hulliyah ve Bakar, 2021), 462 kişiye (Liu vd., 2017) kadar çeşitlendiği gürmektedir. Ancak EK-2'de yer alan 50 çalışmanın ikisinde (Liu vd., 2013; Pham ve Tran, 2012) katılımcı sayısı belirtilmemiş, kalan 48 çalışmanın ortalama katılımcı sayısının 36 ($n = 35,83$ sd.) olduğu, Liu vd. (2017) çalışmasını çıkardığımızda geriye kalan 47 çalışmanın ortalama katılımcı sayısının 27 ($n = 26,76$ sd) olduğu gürmektedir. Bu durum EEG cihazı kullanılarak yurütülen duygu tanıma araştırmalarını inceleyen çalışmaların (Bellos vd., 2025; Erat vd., 2024; Ganepola vd., 2024; Rahman vd., 2021; Suhaimi vd., 2020) ortalama katılımcı sayılarına yönelik olan bulgularıyla tutarlılık göstermektedir. Çalışmaların birçoğunun katılımcıların cinsiyetlerine yönelik bilgi vermediği, bilgi verenlerin birçoğunda ise eşit dağılım olmadığı gürmektedir. Öte yandan, alanyazında katılımcıların cinsiyetlerinin, duyguların tespitinde önemli farklılıklar ortaya koyabileceği ileri sürmektedir (Alarcao ve Fonseca, 2017; Gkintoni vd., 2025).

EK-2 yer alan çalışmalar amaçlarına göre incelendiğinde, birçoğunun (Alakuş ve Türkoğlu, 2020; Aslan 2022; Fernández vd., 2015; Friedman vd., 2015; Gao vd., 2020;

Pham ve Tran, 2012; Ramirez ve Vamvakousis, 2012; Roshdy vd., 2024; Vazquez vd., 2024) duygu tanıma doğruluğunu artırmada farklı sinyal işleme, makine öğrenmesi ve derin öğrenme tekniklerinin etkililiğini tespit etmek olduğu görülmektedir. Bunun dışında uyaran türünde manipülasyonlar yapılarak etkili duygu tanıma sistemleri önerisinde bulunan çalışmalarla karşılaşılmaktadır. Örneğin; video özetleme tekniğinin etkililiği (Singhal vd., 2018), uyaran olarak sanal gerçeklik ortamlarının kullanımının etkililiği (Castiblanco Jimenez vd., 2023; Horvat vd., 2018; Rodríguez vd., 2013), video kalitesinin etkililiği (Antons vd., 2015; Qayyum vd., 2019), farklı türde sunulan uyaranların duyguları uyandırmadaki etkililiği (Daşdemir vd., 2017b), metin uyarıcılarının duyguları uyandırmadaki etkililiği (Hulliyah ve Bakar, 2021) gibi bir yönüyle duygu tanıma doğruluğunu artıracak veri toplama sürecine bilgi sunmayı amaçlayan çalışmalarla karşılaşılmaktadır. Bununla birlikte birçok çalışmanın da veri seti önerisinde bulunduğu, oyunların duygu tanıma etkililiği (Alakuş vd., 2020), hazırlanan video uyaranların etkililiği (Alghowinem vd., 2019; Kim vd., 2021), seçilen resimlerin duyguları tanımadaki etkililiği (Anh vd., 2012; Liu ve Sourina, 2014; Mehmood ve Lee, 2015), müzik uyaranlarının duyguları tanımadaki etkililiğini (Shahabi ve Moghimi, 2016) tespit etmek amacıyla yürütüldüğü görülmektedir. Bazı çalışmalar EEG sinyallerinden duygu tanımanın, müzecilik (Castiblanco Jimenez vd., 2023), oyun tasarımı sektörüne (Aliyari vd., 2018; Kosiński vd., 2018; Stein vd., 2018), reklamcılığa (Gaubu vd., 2017; Liu vd., 2013), satış ve pazarlama alanına (Kumar vd., 2019; Schnack vd., 2021), şehir planlama (Aspinall vd., 2015; Cho vd., 2022; Manohare vd., 2023; Wu vd., 2023) ve ruh sağlığı alanına (Jatupaiboon vd., 2013; Jun ve Smitha, 2016; Lim vd., 2018; Miranda-Correa ve Patras, 2018; Meza-Kubo vd., 2016; Yürdem vd., 2019) bilgi sunmasını amaçlandığı, bazılarının anlık duyguların tespit edilmesine (Anh vd., 2016; Blaiech vd., 2013; Fattouh vd., 2016) yönelik, bazılarının ise beyin bilgisayar arayüzlerine yönelik sistem tasarımlarına (Kaur vd., 2018; Liu vd., 2017) bilgi sunmak amacıyla yürütüldüğü görülmektedir. Az sayıda çalışmanın ise Emotiv EPOC+ yazılımından elde edilen sinyallerin doğruluğunu (Faruk vd., 2021) ve cihazın duyguları tanımadaki kanal sayısı vb. tasarım özelliklerinin (Sánchez-Reolid vd., 2022) veya başka bir sinyalle tespit edilen duyguların doğrulanmasına yönelik (Arora vd., 2014; Matlovic vd., 2016) etkililiği karşılaştırmak amacıyla yürütüldüğü görülmektedir.

EK-2’de yer alan çalışmalar duyguların sınıflandırılmasına yönelik incelendiğinde, çoğunlukla boyutlu duygu modeli kullanıldığı görülmektedir. Ayrık duygu modeline göre yürütülmüş çalışmaların çoğunun duyguları uyandırmada etkili veri seti kullanımını test etmeyi amaçladığı ve alana duygu tanımada kullanılabilecek bir veri seti önerisinde bulunduğu görülmektedir. İncelenen çalışmalar ayrık duyguları tespitinde dahi iki boyutlu duygu teorisinden yararlandığı görülmektedir. Kullanılan uyaran türleri bakımından birçoğunun hazır veri setlerinden (DEAP, GAMEEMO, IAPS, IADS, SEED vb.) edindikleri resim, müzik, video, bilgisayar oyunu uyaranlarını kullandığı görülmektedir. Bazılarının ise amaca yönelik şehir gürültüsü, şehir alanlarında yürüyüş, ormanlık alanda oturma, sanal gerçeklikte alışveriş deneyimi, alışveriş siteleri, müze deneyimi, Kur’an-ı Kerim Ayetleri, zihinsel testler gibi geniş yelpazeli uyaranlar kullanarak duyguları uyandırdığı görülmektedir.

EK-2’deki çalışmaların birçoğunun farklı makine öğrenmesi teknikleri kullanarak, bu tekniklerin başarı oranlarını tespit ettiği görülmektedir. Bu tekniklerin açıklamalarına EK-2’nin altında yer verilmiştir. Makine öğrenmesi kullanmayan çalışmaların sinyal işleme teknikleriyle birlikte farklı analiz tekniklerini kullandığı ve başarı elde ettiği görülmektedir. Sınıflandırma başarıları bakımından incelendiğindeyse %53’ten %98,78’e kadar değişen başarı oranları görülmektedir. Özetle, kullanılan uyarının türüne, veri toplama koşullarına ve sinyallerin işlenmesinde kullanılan tekniklere göre başarı oranları değişmektedir. Bununla birlikte Emotiv Epoc+ EEG cihazından elde edilen sinyallerin, makine öğrenmesi ve derin öğrenme teknikleri kullanılarak yüksek oranda doğruluklarla başarılı bir şekilde duyguların tanınmasında kullanıldığını söylemek mümkündür.

2.7.1 Emotiv Epoc+ EEG cihazının eğitim ortamlarında kullanımı

Emotiv Epoc+ 14 kanallı EEG cihazının eğitim alanında bilişsel aktiviteleri görüntülemek, bireyselleştirilmiş öğrenme ve özellikle beyin bilgisayar arayüzlerinin oluşturulması gibi amaçlarla kullanıldığı görülmektedir. Jamil vd. (2021) eğitim ortamlarında EEG kullanımını inceledikleri derleme çalışmasında 186 araştırmayı dahil etmişler, bu çalışmaların birçoğunun dikkat, bilişsel yük, hafıza gibi bilişsel aktiviteleri tespit etmek amacıyla, oldukça az sayıda çalışmanın ($n = 11$) duyguları tespit etmek amacıyla yürütüldüğünü belirtmişlerdir. Bir başka inceleme çalışmasında, Zhang ve diğerleri (2024) eğitsel nörobilim konusunda beyin bölgelerinin işlevselliğini inceleyen

24 çalışmayı derlemişler ve sınıf ortamında EEG cihazı kullanılarak yürütülmüş altı çalışmayı çalışmalarına dahil etmişlerdir. Bu çalışmalar; Dikker vd. (2017)'nin beyinden beyine senkronizasyonu temelinde öğrenci katılımını incelemek amacıyla 12 lise öğrencinin bir dönem boyunca 11 farklı derste aynı anda Emotiv Epoc + 14 kanallı EEG cihazıyla beyin aktivitelerinin izlendiği çalışması, Cohen vd. (2018)'nin fizik ve biyoloji derslerinde seçilen öğretim videolarının öğrenci katılımı üzerindeki etkisini incelemek amacıyla iki grupta toplamda 42 öğrencinin katıldığı çalışması, Bevilacqua vd. (2019)'nin biyoloji dersi sırasında 12 lise öğrencisi ve öğretmenlerinden (toplamda 13) beyinden beyine senkronizasyonlarını, öğrenci bilişsel aktivitelerini tanıma ve katılımlarını incelemek amacıyla Emotiv Epoc + 14 kanallı EEG cihazı kullandıkları çalışması, Zhu vd. (2019)'nin 15 üniversite öğrencisinin 15 farklı ders materyalline karşı öğrenme istekliliğinin ölçüldüğü çalışması, Poulsen vd. (2017)'nin iki grupta yetişkin toplamda 42 öğrencinin beyin senkronizasyonlarının ve iki farklı videoya ilişkin dikkat seviyelerinin belirlenip nöral durumlarının ortaya konulduğu çalışması, Pan vd. (2021)'nin 24 öğrenci ve dört öğretmenden oluşan toplamda 28 katılımcının şarkı öğrenme görevi esnasında uyarılan beyin bölgelerinin senkronizasyonu ve bunun motor hareketlere yansıdığı tespit edildiği çalışmasıdır. Bir başka çalışmada; Taylor ve Schmidt (2012) beyin bilgisayar arayüzü oluşturmak amacıyla 57 üniversite öğrencisinin itme ve çekme eylemlerini hayal etmelerini istemişler ve EEG sinyallerini başarılı bir şekilde sınıflamışlardır.

Emotiv Epoc+ EEG cihazının eğitim ortamlarında birçok çalışmada katılım, dikkat, beyin bilgisayar arayüzü oluşturma, yüz tanıma, iletişimi destekleyecek bilişsel aktiviteleri görüntülemek amacıyla eğitimin farklı kademelerinde kullanıldığı görülmektedir. Örneğin; Khedher vd. (2019) yaşları 20-27 arasında toplamda 15 tıp fakültesi öğrencisinin sanal öğrenme ortamında altı farklı vakayı değerlendirirken bilişsel katılımlarını izlemişlerdir. Araştırmada öğrencilerin vakalara yönelik bilişsel katılımları gözetimli öğrenme makine öğrenmesi teknikleriyle işlenen EEG verilerinin her bir saniye için beta bölü alfa artı teta dalgaları katılım indeksi (Katılım indeksi = $\beta/\alpha + \theta$) formülüne göre hesaplanmıştır. Goldberg ve diğerleri (2012) yaşları 18-25 arası olan 79 askeri okul öğrencisinin üç farklı senaryo karşısında kısa süreli heyecan, uzun süreli heyecan ve katılımlarının değerlendirilmesi amaçlanmış, Emotiv yazılımından elde edilen sonuçlar her senaryodan sonra katılımcıların öz bildirim

aracılığıyla bildirdikleri sonuçlarla eşleştirilmiştir. Araştırmacılar geliştirdikleri yazılımın heyecan ve katılım düzeyini tespit etmede başarılı olduğunu belirtmişlerdir. Zhang ve Murao (2016) üçü erkek bir kadın toplamda dört öğrencinin öğrenme faaliyetleri sırasında duygularını kontrol edebilmeleri amacıyla geliştirilen, katılımlarına ilişkin beyin bilgisayar arayüzlerine dayalı bir sistem üzerinden geribildirim almalarına olanak sağlayan bir arayüz tasarlamışlardır.

EEG sinyallerini katılım indeksi formülüne ($\text{Katılım indeksi} = \beta / \alpha + \theta$) göre hesaplamışlar ve öğrencilerin puanlarına göre anlık müzik geribildiriminde bulunmuşlardır. Mercado-Aguirre vd. (2019) yaşları 7-14 arasında Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu (DEHB) ve Özel Öğrenme Güçlüğü (ÖÖG) tanısı almış 17 çocuğun iki farklı (düşük ton-yüksek ton) işitsel uyarana karşısında Olaya İlişkin Potansiyel (ERP; Event-Related Potential) düzeylerini incelemek amacıyla sağ ve sol frontal bölgeye denk gelen (AF3, F3, AF4, F4) elektrotlardan elde ettikleri sinyallerle P300 bilişsel tepkilerini belirlemişlerdir. DEHB tanısı almış üç çocuğun P300 dalgası daha geç uyarana tepki verdiklerinden tespit edilememiş olması DEHB tanısı koymada EEG sinyallerinden yararlanılması bakımından kullanılabilir olduğu ileri sürülmüştür. Aynı araştırma grubu yakın zamanda yürüttükleri bir çalışmada (Mercado-Aguirre vd., 2025) yaşları 7-17 arasında olan 22'si DEHB tanısı almış (deney grubu) toplamda 47 çocuğun iki tür işitsel uyarana tepki sürelerini karşılaştırmak amacıyla EEG sinyallerini elde ettikten sonra SVM (F1: %86,36) tekniğiyle sınıflamış ve karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar Epoc+ EEG cihazıyla DEHB teşhisini işitsel ERP'leri inceleyerek konulabileceğini belirtmişlerdir. Bellman ve Martin (2017) ERP'lerin farklı bir özelliğine odaklanmışlar, üniversite öğrenim gören yaşları 18-30 arasında toplamda 37 katılımcıya bilgisayar ortamında sundukları yüz ifadelerini tanıdık yüz ifadeleri ve tanımadık yüz ifadelerinin oluşturduğu beyin tepkilerini incelemişler, teknoloji içeren yüz tanıma çalışmalarına ve sosyal bir beceri olarak yüz tanımanın işlevlerine yönelik alanyazına bilgi sunmuşlardır. Ghasemy vd. (2019) üçü kadın toplamda 10 görme yetersizliğinden etkilenen bireyin EEG sinyallerine dayalı işitsel dikkatlerini tespit etmek amacıyla teta dalgalarının diğer frekanslara oranlarını ve tüm frekansları SVM, LDA ve kNN sınıflandırma teknikleriyle analiz etmişlerdir. Sonuç olarak beta ve gama frekanslarının dikkat durumunu tespit etmede en etkili frekanslar olduğu belirtilmiştir. Hwang vd. (2014) yedi erkek bireyin zor ve basit olmak üzere iki farklı bilişsel görev

esnasında EEG sinyallerine dayalı bilişsel iş yüklerini SVM (Acc: %80) tekniği kullanarak sınıflandırmışlardır.

Bu çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda alanyazında eğitim ortamlarında EEG cihazlarının daha çok bilişsel aktiviteleri görüntülemek amacıyla kullanıldığı görülmektedir. Emotiv Epop+ duyguların farklı ortamlarda anlık olarak tespit edilebilmesi amacıyla üretilmiş bir cihazdır (Sánchez-Reolid vd., 2022). Bu durum duyguların eğitim ortamlarında EEG cihazları kullanılarak tanınması amacıyla yürütülen nispeten az sayıda çalışmaya yansımıştır. Dadebayev ve diğerleri (2022) mobil EEG cihazları kullanılarak eğitim ortamlarında yürütülen duygu tanıma araştırmalarını sistematik olarak inceledikleri çalışmada, sadece 10 çalışmaya yer vermişler bu çalışmaların üçünün (%33) Emotiv Epop+ kullanılarak gerçekleştirildiğini belirtmişlerdir. Tablo 3’de eğitim ortamlarında duyguların tanınması amacıyla Epop+ cihazının kullanıldığı araştırma örneklerine yer verilmiş ve bu çalışmalar açıklanmıştır.

Tablo 3

Eğitim Ortamlarında Epop+ Mobil EEG Cihazının Kullanıldığı Duygu Tanıma Araştırmaları

Araştırma	Katılımcılar	Amaç	Duyguların Sınıflandırılması	Uyaranlar	Sınıflandırma Tekniği	F1 Skoru-Acc (En yüksek)
Blanco vd. (2019)	18 erkek n = 18	Üniversite ortamında öğrencilerin sınav streslerini belirlemek	Boyutlu (arousal- valance) Stres	Video	Lojistik Regresyon	%78,7
Konstantini dis vd. (2025)	Cinsiyet Belirtilmemiş n = 30	Üniversite ortamında öğrencilerin sınavlara yönelik duygularını belirlemek	Ayrık Duygular Stres, İlgi, Katılım, Heyecan, Dikkat, Rahatlama	Yazılı ve Sözlü Sınav Soruları	Belirtilmemiş	Belirtilmemiş
Kusumawardani ve Fitri (2017)	5 erkek 5 kadın n = 10	Lisansüstü öğrencilerin akademik stres seviyelerine lavanta kokusunun etkisini belirlemek	Ayrık Duygular Stres	Koku	Belirtilmemiş	Belirtilmemiş
Lin vd. (2020)	18 erkek 22 kadın n = 40	Üniversite ortamında bilişsel görevleri yerine getirmede farklılaşan alanların etkisini incelemek	Boyutlu (arousal- valance) Katılım, Değerlik, Rahatlama, Hayal Kırıklığı, Dikkat, Heyecan	Kapalı ve Yeşil Alanda Sunulan Bilişsel Görevler	Kovaryans Analiz	Belirtilmemiş
Avdimiotis vd. (2024)	Cinsiyet Belirtilmemiş n = 26	Lisans öğrencilerinin sınavlar esnasında yaşadığı duyguları belirlemek	Ayrık Duygular Stres, İlgi, Katılım, Heyecan, Dikkat, Rahatlama	Yazılı ve Sözlü Sınav Soruları	Belirtilmemiş	Belirtilmemiş

Tablo 3 (Devamı)*Eğitim Ortamlarında Epoc+ Mobil EEG Cihazının Kullanıldığı Duygu Tanıma Araştırmaları*

Araştırma	Katılımcılar	Amaç	Duyguların Sınıflandırılması	Uyaranlar	Sınıflandırma Tekniği	F1 Skoru-Acc (En yüksek)
Katsigianni s ve Ramzan (2017)	14 erkek 9 kadın n = 23	Üniversite ortamında duyguların eğitim ortamlarında tanınmasına yönelik yüksek doğruluk sağlamak	Boyutlu (arousal-valance) Rahatlama, Öfke, Şaşırma, Korku, Tiksinti, Heyecan, Eğlence, Üzüntü, Mutluluk	Video	SVM	%62,49
Gupta vd. (2019)	Cinsiyet Belirtilmemiş n = 25	Üniversite ortamında duyguların eğitim ortamlarında başarılı bir şekilde tanınması için teknik önerisinde bulunmak	Ayrık Duygular Eğlence, Öfke, Üzüntü, Şaşırma, Korku	Video	RF	%89,32
Zhou vd. (2018)	2 erkek 14 kadın n = 16	Üniversite ortamında karmaşa duygusunun tespiti için teknik önerisinde bulunmak	Ayrık Duygular Karmaşa (Kafa Karışıklığı)	Raven's Progressive Matrices	SVM	%71,36
Lekova vd. (2018)	Belirtilmemiş	OSB olan bireylerin duygularının robotlarla etkileşim esnasında tanınması için sistem önerisinde bulunmak	Ayrık Duygular Heyecan, İlgi, Stres, Sıkılma, Dikkat ve Rahatlama	Robot ile etkileşim	SVM	Belirtilmemiş
Mehmood ve Lee (2017)	Belirtilmemiş	Özel gereksinimli bireylerin duygularının anlık tespiti için beyin bilgisayar arayüzü tasarlamak	Boyutlu (arousal-valance) Mutluluk, Korku, Sakin, Üzüntü	Resim	SVM, kNN	Belirtilmemiş
Mehmood vd. (2020)	20 erkek 18 kadın n = 38 (TGG:19+ÖG:19)	Özel gereksinimli ve tipik gelişim gösteren bireyler arasında duyguların tanınmasında beyin sinyallerini karşılaştırmak	Boyutlu (arousal-valance) Mutluluk, Korku, Sakin, Üzüntü	Resim	LLP ve ERP Tabanlı ANOVA	Belirtilmemiş
Martínez vd. (2016)	Cinsiyet Belirtilmemiş n = 15 (DEHB)	DEHB tanısı almış çocukları oyun oynama sırasında duygularını tanımak	Ayrık Duygular Rahatlamış, Dikkat Dağınıklığı	Oyun	Naive Bayes	Belirtilmemiş
Fan vd. (2017)	19 erkek 1 kadın n = 20 (OSB)	Sanal gerçeklik ortamında araba kullanırken OSB olan bireylerin duygularını tanımak	Ayrık Duygular Katılım, Eğlence, Hayal Kırıklığı, Sıkılma, Zihinsel Stres	Sanal Gerçeklikte Sürüş Deneyimi	kNN	%97
Ramirez-Melendez vd. (2022)	25 erkek n = 25 (OSB)	OSB tanısı almış çocukların yüz ifadelerinden duyguları tanıma becerilerini yüz ifadelerini müzikli uyaranla sunarak artırmak	Boyutlu (arousal-valance) Mutluluk, Üzüntü, Öfke, Korku	Müzik ve Duygusal Yüz İfadesi	ANN	%26 (Başarı puanında artış)

n: Toplam Sayı, **TGG:** Tipik Gelişim Gösteren Birey, **ÖG:** Özel Gereksinimli Birey, **DEHB:** Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu; **SVM:** Support Vector Machines (Destek Vektör Makinaları), **kNN:** k-Nearest Neighbors (k-En Yakın Komşu), **LLP:** Late Positive Potential (Geç Pozitif Potansiyel), **ERP:** Olaya İlişkin Potansiyel (Event Related Potential), **RF:** Random Forest (Rastgele Orman), **ANN:** Artificial Neural Network (Yapay Sinir Ağları),

Bu araştırmalar amaçlarına göre incelendiğinde (1) ğrencilerin stres seviyelerini belirlemek amacıyla duyguların tanındığı çalışmalar, (2) duyguların tanınmasını doğrulamak amacıyla yürütülen çalışmalar ve (3) zel gereksinimli bireylerin eğitsel olarak desteklenmesi amacıyla duyguların tanınmasını konu alan çalışmalar olarak gruplamak mümkündür.

(1) ğrencilerin stres seviyelerini belirlemek amacıyla duyguların tanındığı alışmalar;

Blanco ve diğerleri (2019)'nin 18 erkek niversite öğrencisinin stres seviyelerini belirlemek amacıyla Stroop Renk Kelime Eşleme Testi esnasında katılımcıların bilişsel stres düzeylerine göre sınıflamalar yapmışlardır. Konstantinidis ve diğerleri (2025) yaşları 28-50 arasında 30 lisansüstü öğrencinin sınavlar esnasında yaşadığı streslerinin Emotiv Pro yazılımından elde ettikleri verileri 10'ar saniye arlıklarla zaman serisi içinde analiz etmişler ve ağ analizi aracılığıyla stres duygusunun diğer duyguların merkezinde olduğunu belirlemişlerdir.

Kusumawardani ve Fitri (2017) ise beşi erkek beşi kadın 10 lisansüstü öğrencisinin akademik stres seviyeleri üzerinde lavanta kokusunun etkisini incelemek amacıyla yürütmüş oldukları çalışmada (AF3, AF4, T7, T8, P7 ve P8) kanallarından gelen teta (4-7 Hz) dalgasındaki değişimi Paired t testi kullanarak incelemişlerdir. Teta dalgası aktivitesinin stresin azaldığı durumlarda görüldüğünü ne süren araştırmacılar, lavanta aroma terapisinin stresi azaltmada etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Lin vd. (2020) yaşlarının ortalaması 20,5 olan toplamda 40 lisans öğrencisinin bilişsel görevleri yerine getirmede yeşil alanlarda yürüyenler ve oturanlar olmak üzere performanslarına dayalı olarak duygusal durumları arasındaki farkları incelemek amacıyla iki gruba dağıtılmış öğrencilere sekiz bilişsel görev vermişler ve EEG sinyallerini Emotiv Pro yazılımının sunduğu katılım, değerlik, rahatlama, hayal kırıklığı, dikkat ve heyecan performans metriklerine dayalı analiz etmişlerdir. Yeşil alanda yürüyüş yaparken bilişsel görevlerini yerine getiren gruptaki öğrencilerin değerlik ve rahatlama performanslarının, oturarak bilişsel görevleri yerine getiren Ğrenci grubuna göre daha yüksek olduğu bunun yanında dikkat ölçümlerinin daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Yeşil alanlarda yürüyüş yapmanın stresi azalttığı ancak dikkati dağıtın unsurların olduğu ifade edilmektedir.

Avdimiotis vd. (2024) 26 lisansüstü öğrencinin sınav esnasında yaşadığı duyguları ve bu duyguların stres seviyeleriyle ilişkilerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, dinlenme, yazılı sınav, sözlü sınav ve tekrar dinlenme olmak üzere dört durumda Emotiv Pro yazılımı kullanarak stres, ilgi, katılım, heyecan, dikkat, rahatlama seviyeleri ölçümlenmiştir. Duygular arasındaki ilişki ağ analizi tekniğiyle tespit edilmiştir. Araştırmanın bulguları incelendiğinde, katılımcıların yazılı sınav esnasında sözlü sınavlara göre daha fazla stres duygu sergilediği ve stres duygusunun diğer duyguların görülmesinde en belirgin duygu olduğu belirtilmiştir. Bunun yanında araştırmacılar bireysel öğrenme ve değerlendirme tekniklerinin stresin yıkıcı etkisinin olumlu duygulara dönüştürebileceğini, stres yönetme ve olumlu duyguları destekleme stratejileri hakkında daha fazla araştırma yapılmasını önermişlerdir.

(2) Duyguların tanınmasını doğrulamak amacıyla yürütülen çalışmalar;

Katsigiannis ve Ramzan (2017)'in yaşları 22-33 arası değişen 23 gönüllü katılımcının EEG ve EKG sinyallerinden, 18 duygusal videodan oluşan DREAMER (Database for Emotion Recognition) duyguların iki boyutlu olarak tanınmasına izin veren hazır veri seti kullanılarak yürütülen çalışması, Liu vd. (2017) duyguları tanımda standartlaştırılmış 16 duygusal klipten oluşan hazır veri seti kullanarak EEG sinyallerini SVM makine öğrenmesi tekniğiyle yedi duygu (mutluluk, eğlence, şefkat, öfke, tiksinti, korku, üzüntü) ve 1 nötr durumu sınıflandırdıkları çalışmasıdır.

Gupta vd. (2019) kişilerin EEG sinyallerinden elde ettikleri duygusal durumlarını metinlerine yansıtacak bir sistem geliştirmek amacıyla yaşları 18-30 arasında olan 25 üniversite öğrencisinin EEG sinyallerini, videolar aracılığıyla uyandırdıkları eğlence, korku, şaşkınlık, öfke, üzüntü olmak üzere beş duygu durumunu rastgele orman tekniğiyle (F1: %89,32; Eğlence) sınıflamışlar ve LSTM dil modeline göre oluşturulmuş bir sistemle metin düzenleme modülü eklentisi yapmışlardır. Araştırmanın bulgularına bakıldığında dil işleme modülünün bağlamı veya karmaşık cümleleri duygu durumuna göre düzenlemede yeterince başarılı olmadığı ancak basit cümlelere duygu ifadelerini başarıyla eklediği görülmektedir.

Zhou vd. (2018) yaşlarının ortalaması 24.69 olan ikisi kadın 14'ü erkek 16 lisans öğrencisinin kafa karışıklığı duygusunu tespit etmek amacıyla Raven'in Standart İlerleme Matrisleri Testi'nden alınan 20'si kafa karışıklığı duygusu uyandıran, 20'si

uyandırmayan her biri 15 saniye süren toplamda 40 yönergeyi kullanarak elde ettikleri EEG sinyallerini başta Filtre Bankası Ortak Uzamsal Desen (FBCSP; Filter Bank Common Spatial Pattern) tekniğiyle filtrelemişler sonrasında SVM (Acc: %71,36) sınıflandırma tekniğiyle sınıflamışlardır. Kafa karışıklığı duygusunun EEG sinyallerine dayalı olarak tespitinde en etkili beyin bölgesinin frontal ve temporal bölgelerdeki beta ve teta aktiviteleriyle ilişkili olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar eğitimde duygusal bilişimin öğrencilerin kişiselleştirilmiş öğrenme fırsatlarını artıracaklarını ve farklı elektrotlarla bu araştırmaların yaygınlaştırılması gerektiği önerisinde bulunmuşlardır.

(3) Özel gereksinimli bireylerin eğitsel olarak desteklenmesi amacıyla duyguların tanınmasını konu alan çalışmalar;

Lekova vd. (2018) OSB olan bireylerin robotlarla etkileşimleri esnasında duygularının otomatik olarak tanınması amacıyla SVM ve derin öğrenme teknikleri aracılığıyla Epoc+ cihazdan elde edilen sinyallerin heyecan, ilgi, stres, sıkılma, dikkat ve rahatlama duygularının sınıflandırılıp, geribildirimler sunması amacıyla geliştirdikleri beyin bilgisayar arayüzünü tanıtmışlardır.

Mehmood ve Lee (2017) özel gereksinimli öğrencilerin öğretim oturumları sırasında anlık duygularının tanınması ve öğretmenlere bu duyguların bildirilmesi amacıyla beyin bilgisayar arayüzü (BCI; Brain Computer Interface) tasarlamışlardır. Arayüz tasarlanma aşamasında daha önce genel eğitim sınıfları için geliştirilen tamamen MATLAB ve JAVA diliyle kullanılan Bilgisayar Destekli Eğitim Sistemleri (CAES; Computer Aided Education System) yazılım kullanılmıştır. Bu yazılıma EEG sinyallerinin Hjort parametreleri ve SVM ile kNN sınıflandırmasına dayalı EEG sinyallerinden mutluluk, korku, sakin, üzüntü duygularının tanınabileceği bir sistem yüklenmiştir. Bu sistemin içinde EEG sinyallerini etkili bir şekilde toplayıp, filtreleyip, sınıflayabilecek WEKA (Waikato Environment for Knowledge Analysis), chonbuk.sel gibi paketler yüklenmiştir. Buna ek olarak, sistem duyguların tanınması açısından eğitilirken Uluslararası Duygusal Resim Sistemi (IAPS; International Affective Picture System) kullanılmıştır.

Mehmood vd. (2020) yaşları 12-17 arasında değişen özel gereksinimli ve tipik gelişim gösteren bireylerden oluşan iki grup öğrencinin duygusal uyaran ile beyinde oluşan sinyaller arasında geçen süreyi bildiren LLP (Late Positive Potential; Geç Pozitif

Potansiyel) değerlerini karşılaştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmada Uluslararası Duygusal Resim Sistemi (IAPS; International Affective Picture System) mutlu, sakin, korku ve zgn duygularını uyandıran dört duygunun her biri için seçilen 45 adet resim bilgisayar aracılığıyla sunulup öğrencilerin beyin aktivitelerini incelemişlerdir. Araştırmacılar frontal bölgeye denk gelen elektrotlara odaklanmışlar, kanal çiftleri arasındaki elektriksel aktivite korelasyonları gruplar arası ANOVA tekniğiyle karşılaştırmışlardır. Araştırmanın bulguları incelendiği yüksek valance yüksek arousal yansıtan mutluluk duygusunu özel gereksinimli bireylerde daha hızlı bir tepkiyle sonuçlandığı bildirilmiştir. LLP'nin duygu düzenleme becerileri üzerindeki rolünü vurgulayan araştırmacılar yüksek arousal ve düşük valance olumsuz duygulara verilen tepkilerde TGG ocukların daha yüksek çıktısını TGG ocukların duygularını GG çocuklardan daha yüksek seviyede kontrol etmesiyle ilişkilendirmişlerdir.

Martınez vd. (2016) 15 DEHB tanısı almış ocuğun KAPEAN ismini verdikleri oyunu oynarken duygusal tepkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Katılımcıların EEG sinyalleri Naive Bayes makine öğrenmesi tekniğiyle rahatlamış ve dikkati dağınık olarak iki duygusal durumda sınıflandırılmıştır. Araştırmacılar bu iki duyguya yönelik frontal ve temporal bölgede alfa dalgasının azalmasını dikkat dağınıklığı ve karmaşa duygusuyla, frontal ve parietal bölgelerde alfa dalgalarının artışını rahatlama duygusuyla ilişkilendirmişlerdir. Araştırmanın bulguları DEHB'li çocukların oyun sırasında karşılaştıkları bilişsel aktiviteleri yerine getirirken olumsuz duygular yaşadığını belirtmektedir.

Fan vd. (2017) yaşlarının ortalaması 15 olan toplamda 20 OSB olan bireyin, 60 dakika süren ve üç farklı görev içeren altı oturumda sanal gerçeklik ortamında sürüş deneyimi yaşarken EEG sinyallerine dayalı katılım, eğlence, hayal kırıklığı, sıkılma ve zihinsel stres duygularını kNN tekniğiyle sınıflamışlardır. Araştırmacılar, katılımı %95, sıkılma duygusunu %78, eğlence duygusunu %90, hayal kırıklığı duygusunu %88, zihinsel stresi %88 doğrulukla sınıflandırdıklarını belirtmişlerdir. Bu duygular sınıflanırken katılımcıların terapistlerinin gözleme dayalı değerlendirmeleri dikkate alınmıştır. OSB'li bireylerin bu duygulara ilişkin beyin bölgelerinde EEG frekansları açısından değişim incelendiğinde frontal bölgedeki beta ve gama bandındaki değişim katılım duygusunu, frontal ve oksipital bölgelerdeki alfa ve beta artışımın eğlence duygusunu, frontal ve parietal bölgelerde yüksek teta düşük beta aktivitesinin hayal kırıklığı

duygusuyla, parietal ve frontal bölgelerde düşük alfa ve beta aktiviteleri sıklıkla duygusuyla, frontal ve temporal bölgelerde beta ve gama artışının ise zihinsel stres ile ilişkili olduğunu belirtmiştir.

Ramirez-Melendez vd. (2022) yaşları 6-11 aralığında olan, deney ve kontrol olmak üzere iki gruba ayırdıkları 25 OSB tanısı almış, bir müzik okuluna devam eden çocuğun katılımcıları oldukları araştırmada, yüz ifadelerinden duyguları tanıma becerilerini test etmek amacıyla, duygusal müzikleri kullanmışlar ve EEG sinyallerini valans arousal boyutunda analiz etmişlerdir. Duygusal yüz ifadeleri bir müzik uyararı ile birlikte sunulduğunda sınıflama başarısında %26 oranında bir değişim olduğunu bulmuşlardır.

2.8 Özel Eğitim Öğretmenlerinin Duygularıyla İlgili Alanyazın

Öğretmen duygularına ilişkin alanyazın son yıllarda önemli ölçüde genişlemiş olmasına rağmen, özel eğitim öğretmenlerinin duygularını ve öğretmenlerin bu duygularının mesleki işlevlerini inceleyen çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Yang vd. (2021) tarafından yürütülen bir çalışmada, özel eğitim öğretmenlerinin duygularını doğrudan ele alan yalnızca dört çalışmanın bulunduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte, alanyazın incelendiğinde özel eğitim öğretmenlerinin yaşadığı duyguların önemine dikkat çeken ve bu duyguları çeşitli değişkenler bağlamında inceleyen çalışmaların sayısında son yıllarda artış olduğu gözlemlenmektedir (Stark ve Cummings, 2023; Stark ve Koslouski, 2024; Stark ve ark., 2023a). Bu artış, özel eğitim bağlamında öğretmen duygularının hem bireysel iyi oluş hem de öğretimsel etkililik üzerindeki etkilerine yönelik farkındalığın arttığını göstermektedir. Aşağıda özel eğitim öğretmenlerinin duygularını inceleyen çalışma örnekleri EK-3'te yer verilmiştir.

EK-3'te görüldüğü üzere özel eğitim öğretmenlerinin duygularını, bu duyguların öncül ve sonuçlarını inceleyen araştırmalar bulunmaktadır. Özel eğitim öğretmenlerinin duyguları ile öğrencilerin sergilediği problem davranışlar arasında ilişki kuran (Spilt vd., 2021; Stark vd., 2023; Welsh vd., 2019), yaşam memnuniyetleri, iyi oluşları arasında ilişki kuran (Wang vd., 2020), iş performansı arasında ilişki kuran (Wang vd., 2024) çalışmalar ile karşılaşılmaktadır. Bunun yanında özel eğitim öğretmenlerinin duygu düzenleme becerilerinin öğretmen öğrenci ilişkisi arasındaki rolünü (Valenti vd., 2019) ve meslektaşları ile iletişimi arasındaki ilişkisini (Oplatka ve Harush, 2024) inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. Diğer yandan özel eğitim öğretmenlerinin duygusal

zekâları ile iş memnuniyetleri, iş bağlılığı arasında ilişki kuran (Lestari ve Sawitri, 2017; Platsidou, 2010), sosyal yeterlikleri ile ilişki kuran (Skura ve Świderska, 2021), öğrencilerin sergilediği problem davranışlar arasında ilişki kuran, iş performansı arasında ilişki kuran (Wang vd., 2024) çalışmalara rastlanmaktadır. Özetle; özel eğitim öğretmenlerinin duygularını konu alan çalışmalar hem öğrencilerin performansları hem de kendilerinin iş memnuniyetleri ve tükenmişlikleri için oldukça önemli görülmektedir (Garwood, 2023). Ancak araştırmacılar, öğretmen duygularının işlevselliği ve özel eğitim ortamlarındaki etkililiğinin belirlenebilmesi için duyguların doğru bir şekilde kavramsallaştırılması ve yorumlanması gerektiğini ifade etmektedir (Stark ve Koslouski, 2024). Öğretmen duygularının eğitim ortamında anlamını ve işlevlerini tartışabilmek için doğru bir şekilde tanınması gereklidir (Frenzel vd., 2021).

3 YÖNTEM

Bu kısımda araştırma sorularına yanıt verecek en uygun araştırma modeli, evren ve örnekleme, verilerin toplanması, verilerin analiz edilmesinde kullanılan tekniklere ilişkin ayrıntılı bilgilere yer verilmiştir.

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu çalışmanın genel amacı OSB olan bireylerin eğitim ortamlarında sıklıkla sergilediği problem davranışlar karşısında öğretmenlerin duygularını belirlemek ve buna dayalı olarak zorlanma seviyelerini tespit etmektir. Bu genel amaç doğrultusunda araştırmanın kapsamını belirleyen iki temel unsur bulunmaktadır. Bunların ilki OSB olan bireylerin eğitim ortamlarında sıklıkla sergilediği problem davranış türleri, ikincisiyse öğretmenlerin eğitim ortamlarında sergilediği öğretmen duygularıdır. Tarama çalışmaları genel olarak daha geniş bir örneklem grubunun çok sayıda değişkeninin arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için kullanılmaktadır (Creswell, 2016). Tarama modelleri, sosyal bilimlerde sıklıkla kullanılan ve araştırmacının incelenen durum üzerinde herhangi bir etkisinin bulunmadığı, mevcut durumu olduğu gibi betimlemeyi amaçlayan araştırma modelleridir. Karasar (2014) tarama modellerini geçmişte ya da halen var olan bir durumu, olduğu şekliyle tanımlamayı amaçlayan araştırma desenleri olarak tanımlamıştır. İlişkisel tarama yöntemi ise daha küçük bir örnekleme, değişkenler arasındaki ilişkileri açıklama ve sonuçları tahmin etme fırsatı sunan ilişki düzeyini tanımlamak ve olası ilişkileri belirlemek amacıyla korelasyon ve regresyon gibi analiz tekniklerinden yararlanan nicel araştırma yöntemidir (Büyüköztürk, 2018). İlişkisel tarama araştırmaları amacına göre genel olarak; değişkenlerin birlikte nasıl bir değişim gösterdiğini inceleyen “korelasyonel” ve farklı değişkenlere dayalı oluşturulan değişkenler arasında ilişki düzeyleri arasında farkların belirlenmesine olanak sunan “karşılaştırmalı” iki modelde karşımıza çıkmaktadır (Karasar, 2014). EEG sinyalleriyle yapılmış önceki araştırmalar incelendiğinde çalışmaların birçoğunun kontrol grupsuz deneysel çalışma veya faktöriyel desenli deneysel çalışma olarak isimlendirildiğine rastlanmaktadır. Ancak bu çalışmada bağımlı değişkenin bağımsız değişken üzerindeki etkililiğinden çok değişkenler arasındaki ilişkinin düzeyi ve bu ilişkinin karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Bu sebeple bu araştırma deneysel bir çalışma olmaktan çıkmakta hali hazırda öğretmenlerde var olan duyguların açığa çıkarılması yolu ile verilerin toplanması ve analiz edilmesine dayalı ilişkisel tarama yöntemi ile tasarlanmasının

amaca ve araştırma sorularına ilişkin yanıtların verilmesinde uygun olduğu düşünülmektedir. Bu doğrultuda çalışmanın bağımlı değişkeni öğretmenlerin duyguları, bağımsız değişkeniyse OSB olan öğrencilerin problem davranış biçimleridir.

3.2 Evren/Örneklem

Bu çalışmanın evrenini OSB tanılı öğrencisi olan özel eğitim öğretmenleri oluşturmaktadır. Bu doğrultuda örneklem ise Kayseri ilinde görev yapan OSB öğrencisi bulunan öğretmenlerden seçilmiştir. Araştırmanın katılımcıları, seçkisiz olmayan amaçsal örnekleme yöntemlerinden ulaşılabilir ve ölçüt örnekleme teknikleri kullanılarak belirlenmiştir. Bu teknik, evren içinde araştırmanın amacına uygun, belirlenen özelliklere sahip ve ulaşılabilir katılımcıların seçilmesini ifade etmektedir (Karasar, 2014). Bu doğrultuda araştırmanın katılımcılarında bulunması gereken ön koşul özellikler belirlenmiş, daha sonra örneklemedeki öğretmenlere ulaşılmış ve çalışmanın amacı ve veri toplama sürecine ilişkin bilgiler verilmiş, potansiyel katılımcılarla yüz yüze ve telefonla görüşülmüş çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden katılımcılardan veriler toplanmıştır. Bu çalışmanın dahil etme ölçütleri aşağıda verilmiştir.

- OSB olan en az bir öğrencinin geçmişte veya şu anda öğretmenliğini yapmış/yapıyor olması,
- Geçmişte veya şu anda OSB olan öğrencilerinin en az üç sınıfta problem davranışı ile karşılaşmış olması,
- En az üç ay özel eğitim öğretmeni olarak çalışmış/çalışıyor olması,
- Tıbbi geçmişinde beyin hasarı veya nörolojik kaynaklı bir teşhisinin veya şüphesinin bulunmaması,
- Geçmişte veya şu anda psikiyatrik hastalıklarına yönelik bir teşhis ve bu nedenle farmakolojik, çevresel destek almamış/almıyor olması,
- Çalışmaya gönüllü olarak katılması

Bu dahil etme ölçütlerinden bir veya birkaçını karşılamayan öğretmenler, araştırmaya dahil edilmemiştir. Dolayısıyla bu ölçütlerin dışındaki öğretmenlerin tüm özellikleri hariç tutma kriterleri olarak belirlenmiştir. Alanyazında EEG sinyalleri aracılığıyla yapılan duygu tanıma çalışmaları incelendiğinde genel olarak katılımcı sayısının 15-30

arasında olduğu (Erat vd., 2024; Ganepola vd., 2024; Xu ve Zhong, 2018), EK-2 ve Tablo 3'te yer verilen araştırmaların ortalama 25 katılımcıyla yürütüldüğü görülmektedir. Duygusal bilişim alanında çalışmalar yürüten araştırmacılar ortalama 20-30 katılımcıdan elde edilen EEG sinyallerinin duygu tanıma araştırmalarında yeterince genellenebilir olduğunu ifade etmişlerdir (Alarcao ve Fonseca, 2017; Brouwer vd., 2015; Rahman vd., 2021; Suhaimi vd., 2020). Ayrıca bu çalışmada elde edilen bulguların genellenebilmesi amacıyla örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde, G*Power 3.1.9.7 yazılımı kullanılarak a priori güç analizi gerçekleştirilmiştir. Analizde, Cohen'in önerdiği sınıflamaya göre etki büyüklüğünü temsil eden Cohen's $d=0.80$, anlamlılık düzeyi (α)=0.05 ve istatistiksel güç ($1-\beta$)=0,80 olarak kabul edilmiştir. Bu parametreler doğrultusunda her bir grup için gerekli minimum örneklem büyüklüğü 26 katılımcı olarak belirlenmiştir. Katılımcı sayıları belirlenirken, alanyazında önerilen katılımcı sayıları ve istatistiksel olarak anlamlı bulgulara ulaşılması amacıyla yapılan güç analizi sonucu dikkate alınmıştır. Tüm bunlar göz önünde bulundurularak çalışma için 30 ve üstü katılımcı sayısı hedeflenmiştir. OSB öğrencisi olan 34 öğretmen araştırmaya katılmış, katılımcıların sosyodemografik özellikleri aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Çalışmaya katılan 34 öğretmenin 16'sı (%47,1) kadın, 18'i (%52,9) erkektir. Yaşları bakımından; en küçük yaştaki katılımcı 22 yaşında, en büyük katılımcıysa 49 yaşında, yaşlarının ortalamasıysa 31,50' dir. Medeni halleri bakımından; 19'u (%55,9) bekar, 15'i (%44,1) evlidir. Katılımcıların 19'u (%55,9) çocuk sahibi değilken, 15'i (44,1) çocuk sahibidir. OSB'li öğrencilerle olan mesleki deneyimlerine göre en az deneyimi olan öğretmen 3 ay, en çok mesleki deneyimi olan öğretmense 18 yıl 8 ay tecrübeye sahip, örneklemin ortalama mesleki deneyimi ise altı buçuk (mean = 6,565) yıldır. Katılımcıların eğitim seviyeleri; 30'u (%88,3) lisans, 3'ü (%8,8) yüksek lisans ve 1'i (%2,9) doktora mezunudur. Lisans mezuniyetleri bakımından; 10'u (%29,4) özel eğitim bölümü, 7'si (%20,6) çocuk gelişimi bölümü, 6'sı (%17,6) okul öncesi öğretmenliği bölümü, 6'sı (%17,6) beden eğitimi öğretmenliği bölümü, 4'ü (%11,8) sınıf öğretmenliği bölümü, 1'i (%2,9) ise psikolojik danışmanlık ve rehberlik bölümü mezunudur. Katılımcıların 16'sı (%47,1) daha önce spesifik olarak problem davranışlarla ilgili bir eğitim almadığını, 18'i (%52,9) ise katıldığını belirtmiştir. Katılımcıların 9'u (%26,5) daha önce duygu yönetimi ile ilgili bir eğitim aldığını, 25'i

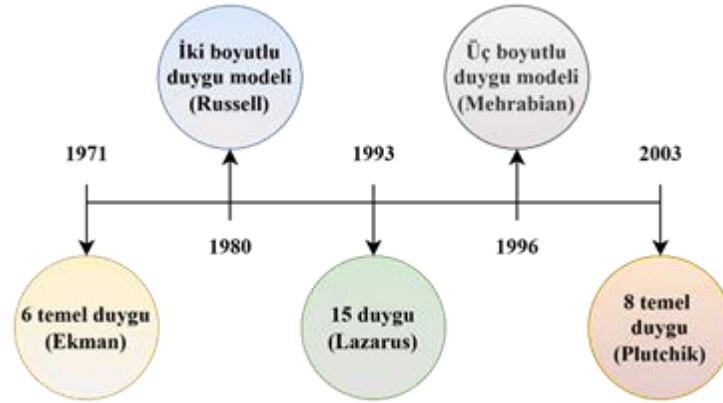
(%73,5) ise duygu yönetimine yönelik bir eğitim almadığını belirtmiştir. Katılımcıların tümü Kayseri ilinde, 11'i (%32,4) Millî Eğitim Bakanlığına (MEB) bağlı özel eğitim okulunda, 23'ü (%67,6) ise rehabilitasyon merkezinde görev yapmaktadır.

3.3. Bağımlı Değişkenin Belirlenmesi

Bu çalışmanın bağımlı değişkeni öğretmenlerin duygularıdır. Bağımlı değişken belirlenirken; ilk olarak alanyazında yer verilen duygu tanımları incelenmiştir (bkz. Şekil 12). Bu aşamada duyguların ayırık ve boyutlu olmak üzere iki grupta sınıflandırıldığı belirlenmiştir. Duygu modelleri dikkate alındığında ayırık duygu teorisine göre temel duygular “Öfke, sevinç, umut, güven, korku, şaşkınlık, üzüntü, tikslenme” olarak sıralanmaktadır. Ancak bağımlı değişken belirlenirken modellere dayalı oluşturulan duyguların doğrulamasını yapmak üzere birkaç adımda incelemelerde bulunulmuştur.

Şekil 12

Duygu Tanımları ve Kavramsallaştırılması



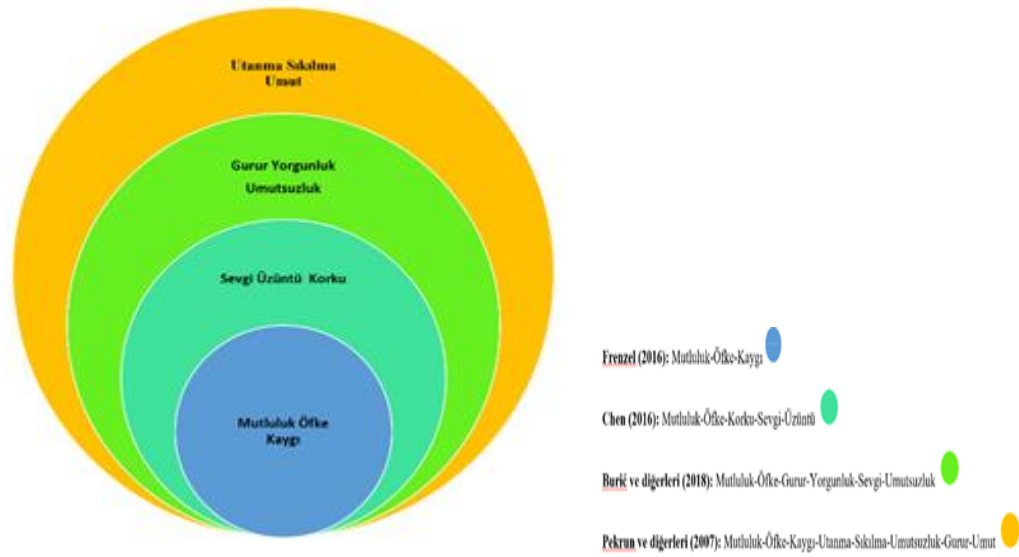
Kaynak: Wang vd., 2013

İkinci adımda, duyguların değerlendirilmesinde kullanılan çalışmalarda yer verilen değerlendirme araçları geliştiren ve/veya uyarlayan araştırmacılardan izin alınarak incelenmiştir. İzin alınarak incelenen bazı araçlara yönelik bilgilere aşağıda yer verilmiştir. Öğretmenlerin sınıf içinde yaşadığı en yaygın duygular alanyazında mutluluk, öfke ve kaygı duyguları olduğu belirtilmektedir (Sutton ve Wheatley, 2003). Paralel olarak Frenzel (2016) tarafından geliştirilen ve (Alpaslan ve Ulubey, 2017) Türkçe 'ye uyarlanan The Teacher Emotions Scales (Öğretmen Duyguları Ölçeği; TES) isimli ölçek; mutluluk/haz alma, öfke ve kaygı olmak üzere 3 yaygın duygunun

ölçülmesini hedeflemiştir. Chen (2016) tarafından geliştirilen Teacher Emotion Inventory (Öğretmen Duygu Envanteri; TEI) değerlendirme aracında ise 26 soruyla 5 duygunun ölçülmesi hedeflenmektedir. Bu duygular; sevgi, mutluluk, üzüntü, öfke ve korkudur. Öğretmen duygularının değerlendirilmesinde kullanılan bir başka ölçekte Burić ve diğerleri (2018) tarafından geliştirilen Yurtseven (2020) tarafından Türkçeye uyarlanan Teacher Emotion Questionnaire (Öğretmen Duygu Anketi; TEQ) değerlendirme aracıdır. Bu araç öğretmen duygularını mutluluk, gurur, öfke, yorgunluk, sevgi ve umutsuzluk olmak üzere 6 kategoride değerlendirme olanağı sunmaktadır. Öğretmen duygularını kontrol-değer teorisine dayalı olarak başarılılıktan etkilendiğini savunan Pekrun ve diğerleri (2007) öğretmenlerin duygularını keyif, umut, gurur, öfke, kaygı, utanma, umutsuzluk ve sıkılma olmak üzere 8 kategoride değerlendiren Achievement Emotions Questionnaire (Başarı Duyguları Anketi; AEQ) isimli anketi geliştirmişler ve bu araç, Yafes vd. (2020) tarafından Türkçe 'ye geçerlik güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Problem davranışlar karşısında ise öğretmenlerin öfke, kaygı, utanç, hayal kırıklığı ve suçluluk duygularının açığa çıktığı savunulmaktadır (Frenzel, 2016; Chang, 2009). Mitchell ve Hastings (1998) ise geliştirmiş oldukları, The Emotional Reactions to Challenging Behaviours Scale (Zorlayıcı Davranışlara Karşı Duygusal Tepkiler Ölçeği; ERCBS) isimli ölçekte mutlu, rahat, öfke, kaygı duyguları alt ölçeklerine yer vermişlerdir. Wolkenstein ve Meyer (2009) geliştirdikleri The Emotional Reactions Measure (Duygusal Tepkiler Ölçeği) isimli ölçekte 14 madde ve üç duygudan oluşmaktadır. Bu duygular öfke, korku ve kaygıdır. Bu ölçeklerin geliştirilme sürecinde alanyazın bilgisine dayalı olarak öğretmen duyguları tarama sürecine dahil edilerek yaygın duygulardan oluşturulan Şekil 13'e aşağıda yer verilmiştir.

Şekil 13

Öğretmen Duyguları Değerlendirme Araçlarında Duygular



Üçüncü adımda duyguların tanınması amacıyla yürütülmüş çalışmalar incelenmiş (bkz. EK-2, Tablo 3 ve EK-3) en yaygın olanları çıkarılmıştır. Bu üç basamaktan sonra öğretmenlerin sınıf içerisinde yaşadığı duyguları hem ayırık hem boyutlu modele göre incelenmesine izin vermiştir. Bununla birlikte alanyazında var olan çalışmalar, kuramsal bilgiler ve ölçme araçları incelenerek veri toplama araçları kısmında açıklanan “Problem Davranışlar Öğretmen Duyguları Kontrol Listesi” (Ek3) oluşturulmuştur. Bu çalışmanın bağımlı değişkeni olan öğretmen duyguları, giriş kısmında ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

3.4 Bağımsız Değişkenin Belirlenmesi

Bu çalışmanın bağımsız değişkeni OSB olan bireylerin yaygın sergilediği problem davranış biçimleridir. Bağımsız değişken aynı zamanda duyguların uyandırılmasında kullanılan uyaranlardır. Çalışmanın bağımsız değişkeni belirlenirken birkaç adımdan oluşan bir plan izlenmiştir. Bu çalışma kapsamında bağımsız değişkene karar verilirken alanyazında yaygınlık araştırmaları incelenmiş en yaygın biçim ve temsil ettiği problem davranış türünün tanımına en uygun olan ve öğretmenler tarafından ayırt ediciliği yüksek davranış biçimleri seçilmiştir. Problem davranışların biçimlerine karar verilirken alanyazındaki yaygınlık çalışmaları ayrıntılı bir şekilde (bkz. Tablo 1) incelenmiş ve OSB’li bireyler tarafından en yaygın sergilenen problem davranış sınıfları

belirlenmiştir. Geçmişten günümüze OSB olan bireylerin problem davranışlarına yönelik yürütülen yaygınlık ve müdahale çalışmalarında en yaygın biçimlerin öfke nöbetleri, kendine zarar verme, saldırganlık ve basmakalıp davranışlar olarak sınıflandırıldığı görülmektedir (Horner vd., 2002; Jang vd., 2011; Machalicek vd., 2007; Matson vd., 2009). Yapılan çalışmalar incelendiğinde; araştırmaların örnekleminin yaşı, cinsiyeti, kullanılan ölçme araçlarının türü ve amacına göre yaygın davranış biçiminin değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Bu sebeple en yaygın ve sınıfını en iyi temsil eden davranış biçimlerine karar verilmesi amacıyla davranışın sergilenme biçimine ilişkin ayrıntılı tarama sürecine gidilmiştir. Hong vd. (2018) 3216 OSB’li bireye yönelik kaydedilmiş veri tabanından elde ettikleri bilgilerle yürüttükleri çalışmada; problem davranışların sergilenme biçimlerinin bu davranışlara yönelik müdahalelerin planlanmasında ve tanısal ayırt edicilikte oldukça önemli olduğunu, davranış sınıflarına yönelik özelliklerin ayırt edilebilmesi için doğru tanımlamaların yapılması gerektiğini vurgulamışlardır. Örneğin; vurmak fiilinin kendine zarar verme ve saldırganlık davranışları için en yaygın kullanılan fiil olduğunu, birinde kendine diğerindeyse başkalarına vurmanın sınıf ayırımına neden olabileceğini, bununla birlikte nedenleri ve uygulanacak müdahalelerin değişebileceğini belirtmişlerdir. Bu sebeple çalışmanın giriş kısmında bu davranış türlerinin her biri ayrıntılı şekilde açıklanmış ve tanımları yapılmıştır. Şekil 14’de bağımsız değişkenlerin seçilmesinde izlenen süreç görülmektedir.

Şekil 14

Bağımsız Değişkenin Belirlenmesinde İzlenen Adımlar



3.4.1 Basmakalıp davranışlar bağımsız değişkeninin belirlenmesi

Basmakalıp davranışların heterojenliği bu davranışların sınıflanmasında sınırlık yaratmaktadır (Lam ve Aman, 2007). Ancak; OSB’de basmakalıp davranışlar genel olarak, (1) el veya parmak hareketlerinin tekrarını ifade eden motor ve duyuşsal davranışlar, (2) kısıtlı ilgi alanları, katı rutinler ve ritüelleri içeren aynılıkta ısrar olmak

üzere iki seviyede sınıflandırılmaktadır (Dellapiazza vd., 2020). Bu sınıflardan ilki daha düşük seviyede tekrar eden davranışları, ikincisiyse daha yüksek seviyede tekrar eden davranışları ifade etmektedir (Noda vd., 2024). Basmakalıp davranışlara yönelik çok sayıda müdahale araştırması “kalıplaşmış, tekrarlayan motor hareketler, nesnelerin kullanımı ve konuşma” sınıfında ele alınan karmaşık davranışlara odaklanmıştır (Melo vd., 2020). Bu davranışlar basmakalıp davranışların diğer kategorilerine göre OSB’de daha yaygın sergilenmektedir (Antezana vd., 2019; Esbensen vd., 2009; Richler vd., 2010). Tekrarlayıcı motor davranışlar, istemsizce aynı biçimde ve birden fazla durumda, belirli bir süre boyunca kesintisiz tekrarlanan ve tipik olarak dikkat dağıtıcı olan, hedef odaklı olmayan motor hareketler olarak tanımlanmaktadır (Cunningham ve Schreibman, 2008; Edwards vd., 2012; Heathers vd., 2019). Tekrarlayan motor hareketler OSB’de üç yaştan önce başlayan, basitçe ileri geri sallanma, başı sağa sola sallama gibi tek bir vücut bölümüyle tekrar eden davranışına dayalı olabileceği gibi aynı anda birkaç vücut bölümüyle yapılan ellerini ve parmaklarını sallama, ayak vurma ve vücudunu ileriye geriye sallama gibi daha karmaşık tekrarlayıcı davranışları ifade etmektedir (Grossi vd., 2021). Tekrarlayıcı motor hareketlerin diğer basmakalıp davranış biçimleriyle karşılaştırıldığında daha yaygın görülmesi ve bu davranışlara yönelik daha fazla müdahale araştırmasına konu olması, motor davranışların gözlemlenebilir olmasından, dolayısıyla değerlendirilmelerinin daha kolay olabileceğinden kaynaklandığı ileri sürülmektedir (Barami vd., 2024). Bir diğer nedeniye tekrarlayıcı motor hareketlerin sosyal olarak daha uygunsuz ve olumsuz olarak algılanması olduğu belirtilmektedir (Coon ve Rapp, 2020; Nwaordu ve Charlton, 2024). Kapp vd. (2019) OSB’li 32 yetişkinle yaptıkları görüşme sonucunda OSB’li bireyler tarafından bu davranışların stimming olarak kavramsallaştırılan kendini düzenleyici işlevde, rahatlamak amacıyla, kontrol edilemeyen duygu ve düşüncelerin varlığında sergilendiğini belirtmişlerdir. Okul öncesi dönemden yetişkinliğe kadar yaygın sergilenen tekrarlayan motor davranışların OSB’li bireylerin ayırt edici özelliklerinden biri olarak görülmesi, türe ilişkin yapılan tanımlar, yaygınlık, alanyazında yapılan müdahale çalışmaları ve buna ek olarak otizmli bireylerin görüşlerinin alındığı çalışmalar göz önünde bulundurularak bu çalışmada “sürekli ellerini iki yana çırpma/sallama ve alkış yapma” basmakalıp davranışı sınıfını temsil gücü en yüksek basmakalıp davranış biçimi olduğu görülmüş, basmakalıp davranışları temsil eden bağımsız değişken olarak seçilmiştir.

3.4.2 Saldırganlık davranışı bağımsız değişkeninin belirlenmesi

Saldırganlık davranışı, vurma, tekme atma, saç çekme, çarpma, üstüne basma, sıkma, sıkıştırma, bağırma, ağlama, ısırma, cinsel eylemlerde bulunma, mülke zarar verme ve sözel tehditlerde bulunma gibi farklı biçimlerde sergilenebilmektedir (Akker vd., 2021; Hill vd., 2014; Hong vd., 2018). Bununla birlikte, Matson ve Rivert (2008) OSB olan bireylerde saldırgan davranışların en yaygın biçimlerinin; başkalarına bağırma/sözel saldırganlık olduğunu sırası ile başkalarına fiziksel zarar vermek üzere saldırganlık, eşyalara vurma/zarar verme, nesnelere vurma, nesnelere tekmeleme, başkalarına nesne fırlatma ve karşısındakinin giysilerini yırtma olarak sergilendiğini belirtmişlerdir. OSB’de saldırganlık davranışlarına yönelik yapılan yaygınlık çalışmalarında (Örneğin; Farmer vd, 2015; Hill vd., 2014; Kanne ve Mazurek, 2011; Mazurek vd, 2013; Tsakanikos vd., 2007) saldırganlık davranışlarını tanımlarken fiziksel saldırganlığa vurgu yapmışlardır. Araştırmacılar sözel saldırganlık veya başkalarının eşyalarını alma gibi davranışların karşısındaki kişiye zarar vermekten çok içsel bir motivasyonla gerçekleştirildiğini, dolayısı ile dikkate alınması gereken ancak saldırganlık davranışlarının tanımına uygun olmayan davranışlar olduğunu belirtmişlerdir. Brown ve diğerleri (2024) yaşları 6-18 arasında OSB çocuğu olan 2142 ebeveyn, çocuklarının sergilediği saldırganlık davranışlarına ilişkin veri topladıkları araştırmada diğer çalışmalarla paralel olarak sözel ve fiziksel saldırganlık davranış biçimlerinin yaygınlıklarını ve risk faktörlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Diğer yandan Matson (2009) saldırganlık davranışlarına yönelik müdahale çalışmalarını incelediği araştırmada en yaygın biçimlerin başta vurma olmak üzere tekmeleme, ısırma, yumruklama, tırmalama ve fırlatma (Örneğin; sandalye, masa fırlatma) olarak tanımlandığını bulmuştur. Bu nedenlerle geçmişten günümüze yapılan OSB’li bireylerde saldırganlık davranışlarını inceleyen çalışmalar, yaygın saldırganlık davranış biçimi, saldırganlık davranışının tanımı dikkate alındığında; sınıfı temsil gücü en iyi biçim olarak “başkalarına yumruk veya tekme atma” davranış biçimi saldırganlık davranışlarını temsil eden bağımsız değişken olarak belirlenmiştir.

3.4.3 Kendine zarar verme bağımsız değişkeninin belirlenmesi

OSB’de kendine zarar verme davranışları vücudunun bir parçasıyla kendine vurma, kendini bir yüzeye veya nesneye vurma, kendine bir nesneyle vurma, kendini ısırma, saç veya tırnaklarını çekme, ovuşturma veya çizme, vücut açıklıklarından parmak veya

nesnelere sokma gibi farklı biçimlerde sergilenebilmektedir (Fitzpatrick vd., 2022; Matson ve LoVullo, 2008; Minshawi vd., 2014; Steinfeldt-Kristensen vd., 2020). Bazı araştırmacıların yenilmeyecek nesnelere yeme (pika) gibi problem davranışları ayrı bir sınıfta değerlendirdiği bazılarının ise bu davranışları beslenme bozukluklarının içinde değerlendirdiği görülmektedir (Didden ve vd., 2012; Newcomb ve Hagopian, 2018). Licence vd. (2020) OSB tanısı almış 83 bireyin ebeveynleriyle gerçekleştirdikleri araştırmada en yaygın sergilenen kendine zarar verme davranışının “vücudunun bir kısmı ile kendine vurma davranışı (%60)” olduğunu bulmuşlardır. Steinfeldt-Kristensen ve diğerleri (2020) OSB’li bireylerin kendine zarar verme davranışlarına yönelik yaygınlıklarını inceledikleri çalışmada 37 yaygınlık araştırmasının 14.379 OSB katılımcıdan elde edilen verilerle sistematik derleme ve meta-analiz çalışması yürütmüşler, OSB’li bireylerin kendine zarar verme davranış biçimlerinden en yaygın olarak elleriyle kendisine vurarak zarar verme, vücudunu sert nesnelere vurarak kendine zarar verme ve kendini yolma biçimlerinde sergilendiğini bulmuşlardır. Tüm bu çalışmalar dikkate alındığında, bu çalışmada kendine zarar verme davranışlarının OSB’li bireylerde yaygın sergilenen ve öğretmenler tarafından ayırt ediciliği, sınıfı temsil gücü en yüksek belirginlikte olan “kendisine tokat ve/veya yumruk atma” davranış biçimi kendine zarar verme bağımsız değişkeni olarak belirlenmiştir.

3.4.4. Öfke nöbeti bağımsız değişkeninin belirlenmesi

Öfke nöbetlerinin yaygın görülen 12 biçimi olduğu belirtilmekte, bunlar; çılgılık atma, bağırma, ağlama, sızlanma, düşme, vurma, tekmeleme, çekme/itme, kaskatı olma, ayaklarını yere vurma, fırlatma ve bir yetiştikenden teselli isteme olarak sıralanmaktadır (Potegal ve Davidson, 2003). Machalicek vd. (2007) OSB’li bireylerin sergilediği problem davranışlara yönelik müdahale çalışmalarını inceledikleri araştırmada öfke nöbetleri türlerinden ağlama ve bağırma davranışının ele almışlardır. Paralel olarak; Jang vd. (2011) OSB olan bireylerin problem davranışlarının yaygınlığını belirlemeyi amaçladıkları çalışmada öfke nöbeti biçimlerinden en yaygın olarak ağlama ve bağırma/çılgılık atma davranışlarının olduğunu bulmuşlardır. OSB olan bireylerin arasında öfke nöbetlerinin en sık olarak ağlama %96, çılgılık atma %81, sözlü ve sözlü olmayan istekte direnç gösterme %88 olarak en yaygın biçimlerinin olduğu ve 5 dakika ile 25 dakikadan fazla devam ettiği belirtilmektedir (Beauchamp-Châtel vd., 2019). Bu çalışmada alanyazında OSB’li bireylerin sergiledikleri öfke nöbetlerine yönelik

yürütülmüş yaygınlık ve müdahale çalışmaları buna ek olarak öfke nöbeti tanımı ve sınıfını temsil gücü en yüksek olan “ağlayarak çılgık atma/bağırma” davranış biçimi öfke nöbeti bağımsız değişkeni olarak belirlenmiştir.

3.5 Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada özbildirim ve fizyolojik sinyal olmak üzere iki tür veri toplanmıştır. Dolayısıyla bu kısımda özbildirim veriler için hazırlanan araçlar, duyguların uyandırılması için hazırlanan içerikler ve fizyolojik sinyallerin ediniminde kullanılan EEG cihazı tanıtılacaktır. Bu kısım çalışmanın aynı zamanda hazırlık aşamasıdır.

3.5.1 Gönüllü katılımcı formu

Bu form oluşturulurken özel eğitim alanında üretilen tezler incelenmiştir. Katılımcı öğretmenlere, araştırmanın amacı ve içeriğini açıklayan; veri toplama sürecini özetleyen ve toplanan verilerin nasıl kullanılacağını belirten kısa bir bilgilendirme yazısı sunulmaktadır (EK-4). Ayrıca, katılımcının araştırmaya gönüllü rızasını kendi el yazısıyla beyan etmesini sağlayan, araştırmacı tarafından hazırlanan bir formdur.

3.5.2 Katılımcı öğretmen sosyodemografik bilgi formu

Öğretmenlerin mesleki deneyim süresi, mezun olduğu bölümü, problem davranışlara yönelik geçmişte aldığı eğitimleri, yaşları ve cinsiyetlerini yönelik bilgiler içeren bu form hazırlanırken öğretmen duygularını etkileyen kişisel faktörler dikkate alınarak, araştırmacı tarafından hazırlanmıştır (EK-5). Bu form katılımcı öğretmenleri tanımak ve problem davranışlar karşısında sergilediği duygu ifadelerini etkileyen faktörleri incelemek amacıyla (bkz. altıncı araştırma sorusu) hazırlanmıştır.

3.5.3 Problem davranış öğretmen duyguları ve kaygı düzeyi kontrol listesi

Bu form, bağımlı değişkenin tanımlanması kısmında (Şekil 12 ve Şekil 13) açıklanan problem davranışlar karşısında öğretmen duygularını ve kaygı düzeylerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır (EK-6). Hazırlanma aşamasında alanyazın bilgisi dikkate alınmıştır. Bu formun iki bileşeni bulunmaktadır. Bunlardan ilki duygular ikincisiyse kaygı düzeyidir. Duygular belirlenirken Plutchik (2003) sekiz temel duygu olan “öfke, sevinç, umut, güven, korku, şaşkınlık, üzüntü, tikslenme” duygularının, öğretmen duygularını geniş bir yelpazede değerlendirilebileceğine karar verilmiştir. Bu aşamadan sonra daha önce duygularla ilgili çalışma yapmış beş akademisyenden uzman görüşü

istenmiştir. Uzmanlardan gelen dönütlerden sonra “diğer” seçeneği eklenmiştir. Kaygı düzeyi kontrol listesi hazırlanırken kaygının tanımları ve değerdendirilmesinde kullanılan teknikler dikkate alınmış, bu çalışmanın amacına uygun hale getirilmiştir. Problem davranışların zorlayıcılık seviyeleri ile kaygı düzeyleri arasında alanyazında çok kez ilişki kurulmuştur (Beilock vd., 2010; Chang 2009; Frenzel vd., 2016). Kişilerin problem davranışlar ile karşılaştığında zorlanma seviyeleri kaygı düzeyleri ile olumlu yönde ilişkili olduğu belirtilmektedir (Aloe vd., 2014; Amstad ve Müller, 2020). Kaygı kişinin olumlu veya olumsuz herhangi bir beklenmedik durumda değerd yargısı süzgecinden geçirip tehlikeli veya belirsiz olarak gördükleri durumlarda psikolojik olarak bilinçdışı ortaya çıkan anlık ve sürekli olmak üzere iki durumda incelenen bir kavramdır (Stark ve Koslouski; 2024b). Kaygı birçok araştırmada kişinin korku ve beklenti duygularının birleşimi ile açığa çıkan olumsuz bir duygu olarak nitelendirilmektedir (Kyriacou, 2011; Oplatka ve Harush, 2024). Kısacası kaygı temel duyguların bilişsel değerd yargıları ile harmanlanarak türemiş karmaşık bir duygudur (Liu vd., 2017). Kişilerin kaygı düzeyleri anlık ve sürekli kaygı ölçeği ölçülebilmektedir. Bu araştırmada öğretmenlerin anlık kaygı düzeylerini araştırmanın amacına uygun değerdendirebilmek amacıyla Speilberger vd. (1963; akt. Ayaz vd., 2017) tarafından geliştirilmiş olan Durumluk-Sürekli Kaygı Envanteri dikkate alınmış, beş kişiden oluşan akademisyen paneliyle problem davranışlar karşısında öğretmenlerin kaygı düzeylerine yönelik dört düzeyde bilgi sağlayan kısım oluşturulmasına karar verilmiştir. Bağımlı değerişkenin değerdendirilmesi amacıyla bu iki kısımdan oluşan Ek 6 kontrol listesi beş akademisyenden oluşan uzman paneliyle son hali verilmiştir.

Bu tez çalışması kapsamında duyguların tetiklenmesi amacıyla iki farklı uyaran kullanılmıştır. Bu uyaranlar hazırlanırken daha önce EEG sinyalleri aracılığıyla duygu tanıma araştırmaları detaylı bir şekilde incelenmiş (bkz. EK-1, EK-2 ve Tablo 3), bu araştırmalarda kullanılan uyaranlar kodlanmıştır. Duygusal bilişim araştırmacıları duyguların tanınmasında en etkili uyaranların hem görsel hem işitsel uyaranlardan oluşturulan veri setleriyle sağlandığı konusunda fikir birliği sağlamıştır (Adyapady ve Annappa, 2023; Afzal vd., 2024; Apicella vd., 2022; Jafari vd., 2023; Li vd., 2022; Rahman vd., 2021). Bu doğrultuda hem görsel hem işitsel uyaran olarak problem davranışları içeren videolar hazırlanmıştır.

3.5.4 Uyarıcı vinyetler

Vinyetler; kullanımı işletme, pazarlama, ekonomi, sosyal, eğitsel, davranışsal, sağlık bilimleri araştırmalarındaki kullanımı uzun bir geçmişe (1950'li yıllara) dayanmakta olan, soyut durumların somutlaştırılması amacıyla gerçek dünya olaylarının simüle edilmesini kapsayan, bir durum veya kişi hakkında yazılmış kısa hikayeler olarak tanımlanmaktadır (Gould, 1996). Bazı araştırmacılar vinyetleri gerçek yaşamı yansıtacak ve kasıtlı olarak tamamlanmamış kısa hikayeler olarak basit bir şekilde tanımlamıştır (Alexander ve Becker, 1978; Ludwick vd., 2004). Bazıları ise vinyetlerin ilgi çekici olması, senaryoların güçlük düzeyinin uyarlanmış olması, vinyetlerin gerçek yaşama uygun olması, vinyetlerin katılımcı üzerinde merak uyandırması ve katılımcıda empati duygusunu açığa çıkarması, senaryolar oluşturulurken kullanıcı deneyimi görüşlerinin alınması gibi ölçütleri karşılıyor olması gerektiğini ifade etmişlerdir (Akın, 2018; Gould 1996; Oğuz, 2014). Özetle vinyetler gerçek yaşamı yansıtacak, gereksiz ayrıntılara yer verilmeyen, açık anlaşılır, merak uyandırıcı kısa hikayelerdir. Eğitim araştırmalarında vinyet kullanımı gözleme dayalı veri toplama yöntemlerine göre daha az maliyetli ve pratik olması, katılımcıların farklı, çeşitli ve anlık olarak duygu, düşüncelerini öğrenebilmenin hızlı bir yolu olması sebepleriyle sıkça tercih edilmektedir (Kaya ve Kaya, 2013). Alanyazında öğretmen algılarının, herhangi bir duruma yönelik bilişsel atıflarının ve hislerinin incelenmesi, en iyi şekilde vinyet tekniği kullanılarak yapılabileceği ileri sürülmektedir (Poulou, 2001). Özel gereksinimli bireylerin eğitiminde, olayların somut hale getirilmesi amacıyla vinyet tekniğinin kullanımını öneren araştırmalar bulunmaktadır (Diamond ve Kensinger, 2002; Sheehy vd., 2023). Bununla birlikte problem davranışlar karşısında öğretmen duygularının tanınmasını amaçlayan çalışmalarda sıklıkla vinyetlerin tercih edildiği (Andreou ve Rapti, 2010; Bailey vd., 2006; Butler ve Monda-Amaya, 2016; Lucas vd., 2009; Willner ve Smith, 2008) görülmüştür.

Vinyetlerin alanyazında etkililiğine ilişkin kanıtlarla birlikte vinyet kullanımının araştırmaların geçerliliğini ve güvenilirliğini olumsuz yönde etkileyecek bazı endişelere vurgu yapılmıştır (Finger ve Rand, 2003). Vinyetler hakkında en fazla dile getirilen endişeler iç ve dış geçerliliğine yöneliktir. Gerçek dünyadaki olay veya durumun, ölçülmek istenen hedefe gerçek dünyadaki olaylar ile benzerliği iç geçerliliğini, bu durumu her katılımcıda benzer etkileri uyandırmasıysa dış geçerliliği ile ilgilidir (Evans

vd., 2015; Gilbert vd., 2020). Vinyetler hazırlanırken bahsedilen bu endişeleri kontrol altına almak için bazı önlemler alınmış, bu önlemler vinyetlerin oluşturulma basamaklarını belirlemiştir. OSB olan bireylerin yaygın sergiledikleri problem davranışlar belirlendikten sonra öğretmen katılımcılara bu davranışın hatırlatılması bir yönden duygunun indüklenmesi/açığa çıkarılması amacıyla araştırmacı tarafından veri toplanırken problem davranışların vinyetleri okunmuştur. Bu vinyetler hazırlanırken aşağıdaki aşamalar dikkate alınmıştır;

1. Alanyazında otizmlili çocukların problem davranışlarını tasvir eden araştırmalarda kullanılan vinyetlerin incelenmesi
2. Hazırlanan vinyetlerin gerçeği yansıtıp yansıtmadığını belirlemek amacıyla katılımcılar dışında OSB olan öğrencisi bulunan 10 öğretmenin görüşünün alınması
3. Oluşturulan vinyetlerin kapsam geçerliğini belirlemek amacıyla OSB olan öğrencilerin sergiledikleri problem davranışlara ilişkin araştırma yürütmüş özel eğitim bölümlerinde görev yapmakta olan 10 akademik personelden uzman görüşü alınıp son halinin verilmesi şeklindedir.

İlk aşamada; alanyazın bilgisine dayalı 50-150 kelime arasında problem davranışın sergilenme biçimine yönelik vinyetler oluşturulmuştur. İkinci aşamada; Kayseri ilinde görev yapan özel eğitim öğretmenlerinden vinyetlerin sınıf içerisinde sergilendiğine ve sınıfını temsil ettiğine yönelik görüş alınmıştır. Üçüncü aşamada; 10 akademisyenden alınan uzman görüşü Davis tekniğine göre kapsam geçerliği indeksi hesaplanmıştır. Davis Tekniği olarak da bilinen kapsam geçerlilik indeksi (CVI; Davis, 1992) formülleri kullanılarak yapılabilmektedir. Davis tekniğine göre kapsam geçerliliği indeksi (CVI; Content Validity Index); uzman görüşlerine dayalı nitel verileri, istatistiksel (nicel) verilere dönüştürmek amacıyla kullanılan bir tekniktir. Bu kapsamda bu araştırmada kullanılan Davis tekniği, uzman görüşlerini (a) “Uygun”, (b) “Madde hafifçe gözden geçirilmeli”, (c) “Madde ciddi olarak gözden geçirilmeli” ve (d) “Madde uygun değil” şeklinde dördü derecelendirmektedir. Bu teknikte (a) ve (b) seçeneğini işaretleyen uzmanların sayısı toplam uzman sayısına bölünerek maddeye ilişkin kapsam geçerlik indeksi elde edilmekte ve bu değer 0,80’den yüksek olması beklenmektedir (Davis, 1992). Bu tekniğe göre aşağıdaki formül kullanılmaktadır.

Kapsam Geçerlik İndeksi = (Madde için 1 ve 2'yi Seçen Uzman Sayısı) / (Toplam Uzman Sayısı)

Örneğin; 6 uzmandan 4'ü bir maddeyi temsil ediyor olarak gördüğünü gösteren 1 ve 2'yi seçtiğinde, $CVI=4/6=0,67$ olmaktadır. Burada maddenin geçerli sayılabilmesi için 6 uzmandan en az 5'i madde temsil ediyor seçeneğini işaretlemelidir.

Formüle göre, hazırlanan dört vinyet için belirlenen kapsam geçerlik indeksleri şu şekildedir;

Saldırganlık davranışlarını temsil eden problem davranış biçimi “başkalarına yumruk ve/veya tekme atma” davranışı için $10/10=1$,

Kendine zarar verme sınıfını temsil eden davranış biçimi olan “kendine tokat ve/veya yumruk atma” davranış biçimi için $8/10=0,8$,

Öfke nöbetleri sınıfını temsil eden davranış biçimi olan “ağlayarak bağırma ve/veya çığlık atma” davranış biçimi için $10/10=1$,

Basmakalıp davranışlar sınıfını temsil eden “ellerini iki yana çırpma” davranış biçimi için $8/10=0,8$ olarak hesaplanmış ve vinyetlere (EK-7) son hali verilmiştir.

3.5.5 Uyarıcı videolar

EEG sinyallerinden duyguların tanınmasında sıklıkla önerilen uyarıcı olarak her bir davranışı temsil eden 30'ar saniyeden oluşan dört video hazırlanmıştır. Bu videoların hazırlık aşamasında; araştırmanın amacı, gizliliği ve etik kurallara uyulması çerçevesinde, videoların üçüncü şahıslarla paylaşılmayacağı teminatı verilerek, gerçeğe en yakın videoların bulunması amacıyla, ebeveynler ve doğrudan sahada çalışan öğretmenlerden OSB'li bireylerin problem davranış sergilerken çekilmiş kısa videoları istenmiştir. Bu videolardan bağımsız değişken olarak belirlenen problem davranış biçimlerini en iyi temsil eden görüntüler ayıklanmıştır. Bu aşamada öfke nöbetini temsil eden “ağlayarak çığlık atma ve bağırma” davranışı ve basmakalıp davranışları temsil eden “sürekli el çırpma” davranışı videosu tamamlanmıştır. Ancak kendine zarar verme davranışını temsil eden “kendine tokat ve/veya yumruk atma” davranışının videosu ve saldırganlık davranışlarını temsil eden “başkalarına yumruk ve/veya tekme atma” davranış videosu eksik kalmıştır. Bu sebeple herkese açık medya sitelerinde paylaşılan problem davranış videoları izlenmiş, davranışları en iyi temsil eden görüntüler kesilerek

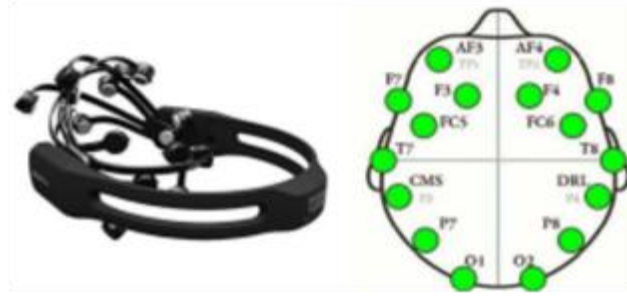
tüm videolar her biri 30'ar saniye olacak şekilde birleştirilmiştir. Daha sonraki aşamada videoların, hazırlanan vinyetlerle tutarlılığını, bağımsız değişkeni temsil gücünü ve görüntü kalitesini değerlendirmek amacıyla, beş akademisyenden oluşan uzman paneliyle vinyetlerle videoların içeriklerine yönelik tutarlılıkları karşılaştırılmış, görüntü kaliteleri eşitlenmiş, uyarıcı olarak kullanılan problem davranış biçimlerini içeren videolara son hali verilmiştir.

3.5.6 EEG cihazı

Bu tez çalışması kapsamında Emotiv EPOC+ mobil EEG cihazı kullanılmıştır. Bu cihaz; araştırmalarda kullanılmak üzere tasarlanmış, serebral korteksin aktivitesini izlemek üzere 14 kuru elektrot buna ek olarak 2 referans elektrotu bulunan (bkz. Şekil 8), basit bir montaj deneyimi sunan, beynin farklı bölümlerinin izlenmesini sağlayan, EEG elektrotlarına ek olarak, jiroskop, ivmeölçer manyetometre gibi her biri üç sensöre sahip dokuz yerleşik hareket elektrotu bulunan taşınabilir invaziv olmayan EEG cihazıdır. Jiroskop ve ivmeölçer, dönüşler ve kafa hareketleri hakkında bilgi toplarken, manyetometre uzaydaki gerçek konumu ve yönelimi izlemektedir. Bu şekilde değişen zaman içindeki küçük hareketler ekstra manyetik alan verileriyle telafi edilebilmesine olanak sunmakta ve katılımcıların karmaşık hareketleri sırasında konumuna yönelik değişiklikleri daha açık bir şekilde izlenmesine sağlamaktadır (Dadebayev vd., 2022; Suhaimi vd., 2020). Cihaza tanımlı dongle ve üretici firmanın kendi yazılımı aracılığıyla bilgisayara bluetooth aracılığıyla bağlanmaktadır. Bu cihaza yönelik araştırmalar ve açıklamalara EK-2 ve Tablo 3'te ayrıntılı şekilde yer verilmiştir. 10/20 kanal yerleştirme sistemine göre 14 kanalın (kanallar: 1: AF3; 2: F7; 3: F3; 4: FC5; 5: T7; 6: P7; 7: O1; 8: O2; 9: P8; 10: T8; 11: FC6; 12: F4; 13: F8 ve 14: AF4) yerleştirilmesiyle frontal, temporal, parietal ve oksipital bölgelerden sinyaller elde edilmiştir. Şekil 15'de bu kanalların denk geldiği beyin bölgeleri ve cihaz görülmektedir.

Şekil 15

Emotiv Eporc+ ve Elektrotları



3.5.7 Taşınabilir bilgisayar

Bu tez çalışmasında iki adet dizüstü bilgisayar kullanılmıştır. Bunlardan biri katılımcının video uyarınları izlediği, ikincisiyse EEG sinyallerinin kaydedildiği bilgisayardır. EEG sinyallerinin kaydedilmesinde ve depolanmasında Emotiv Pro yazılımının standart paketi üyeliği satın alınmış, bu yazılım aracılığıyla araştırmacının veri toplama esnasında karşısında kullanılan bilgisayara veriler kaydedilmiştir.

3.5.8 Video kamera

Veriler toplanırken masa tripoduna katılımcıların yüzlerini görecekt şekilde yerleştirilmiş videoları kaydedilmiştir. Bu videolar sadece ihtiyaç duyulursa veri analizi aşamasında kullanılması ve tez izleme komitesini veri toplama sürecinden haberdar etmek amacıyla toplanmıştır.

3.6 Verilerin Toplanması

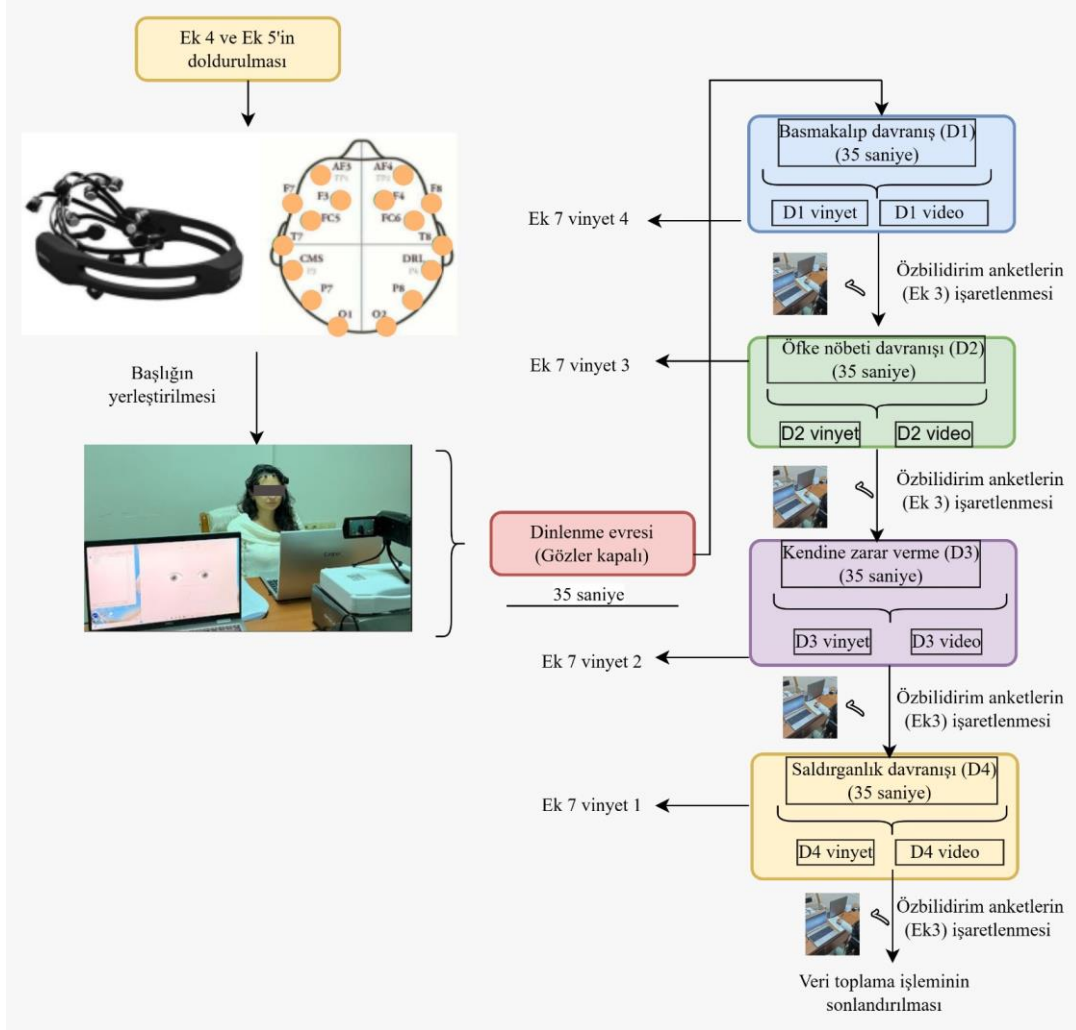
Bu çalışmada verilerin toplanmasından önce tüm veri toplama araçları hazırlanmıştır. İlk olarak veri toplama tez kapsamında Anadolu Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nda 26.02.2024 tarihinde "697237" protokol numarasıyla etik onayı (Ek 8) alınmıştır. Daha sonra veri toplama araçlarının edinimi için bu tez çalışmasından daha kapsamlı bir çalışmayla Anadolu Üniversite Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinasyon Birimi'ne küçük ölçekli genel amaçlı proje kapsamında başvuruda bulunulmuş ve "Proje No: 2641" numarasıyla desteklenen proje kapsamında veri toplama araçları edinilmiştir. Daha sonra verilerin toplanabilmesi için Kayseri İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden "MEB.TT.2024.004295" başvuru numarasıyla kurum izni alınmıştır. Tez çalışmasına gönüllü katılımcıların bulunması konusunda

olası olumsuzlara yönelik önlem amaçlı daha önceden gönüllü olarak katılacaklarını belirten Kırklareli ilinde faaliyet gösteren iki ÖÖRM' den daha "MEB.TT.2024.004327" ve "MEB.TT.2024.004327" başvuru numaralarıyla kurum izinleri alınmış (Ek 9) ancak buralardan veri toplanmasına gerek kalmamıştır. Tüm bu izinler ve hazırlık aşaması tamamlandıktan sonra Şekil 16'da görülen veri toplama süreci için oluşturulan akışın ve veri toplama araçlarının işlevselliğini kontrol etmek amacıyla 34 öğretmen haricinde 6 öğretmenden EEG sinyallerinin duygu tanıma için analiz edilebilirliği, veri toplama aşamasında karşılaşılan sorunlara çözüm yolları üretmek amacıyla pilot veriler toplanmıştır. Pilot verilerin toplanması aşaması video kaydına alınmış, EEG sinyallerinden daha gürültüsüz veri toplanabilmesi, cihazın doğru kullanımı ve veri toplama aşamasında pratiklik kazanılması gibi basamaklara yönelik önlemler alınması amacıyla ikisi biyomedikal mühendisliği alanında daha önce EEG sinyallerinin işlenmesine yönelik çalışmalar yürütmüş toplamda beş akademisyenle uzman paneli gerçekleştirilmiş ve verilerin toplanmasında ortamın düzenlenmesi, araç gereçlerin kurulumu gibi bazı aşamalarda uyarlamalar yapılmıştır. Verilerin toplanmasında bağımsız değişkenlerin sunum sırası belirlenmiş, analiz için elde edilecek sinyallerin kaç saniye aralığında toplanmasına karar verilmiştir. Uyarı sunumunda kullanılacak olan dizüstü bilgisayara videoların çalınma sırasıyla kayıtları yapılmış, verilerin kaydedilip, depolanması ve dosyadan çıkarılması gibi işlemler sıraya konulmuştur. Tüm bu aşamalardan sonra veriler toplanmaya başlanmıştır.

Veriler toplanmaya başlandığında öncelikle Kayseri ilinde faaliyet gösteren OSB öğrencisi olan özel eğitim okulları ve ÖÖRM'lerin müdür ve müdür yardımcılara ulaşılmış, çalışma hakkında bilgi verilmiş, ön koşul özellikleri sağlayan gönüllü katılımcı olan öğretmenlerle veri toplamak üzere uygun gün, saat ve ortam konusunda idarecilerden ve öğretmenlerden randevu istenmiştir. Veri toplama için fikir birliğine varılan öğretmenlerden o gün saçlarına sprey gibi kimyasal maddeler sürmemeleri ve en az bir saat öncesinde kafein, uyuşturucu gibi maddeler kullanmaması gerektiği konusunda uyarılarda bulunulmuştur. Bilgilendirme sonrasında gönüllü katılımcı onam formunu imzalayan öğretmenlerle veri toplamak üzere Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde veya öğretmenlerin görev yaptıkları okullarda uygun ortamlar oluşturulmuştur.

Şekil 16

Veri Toplama Süreci Akışı

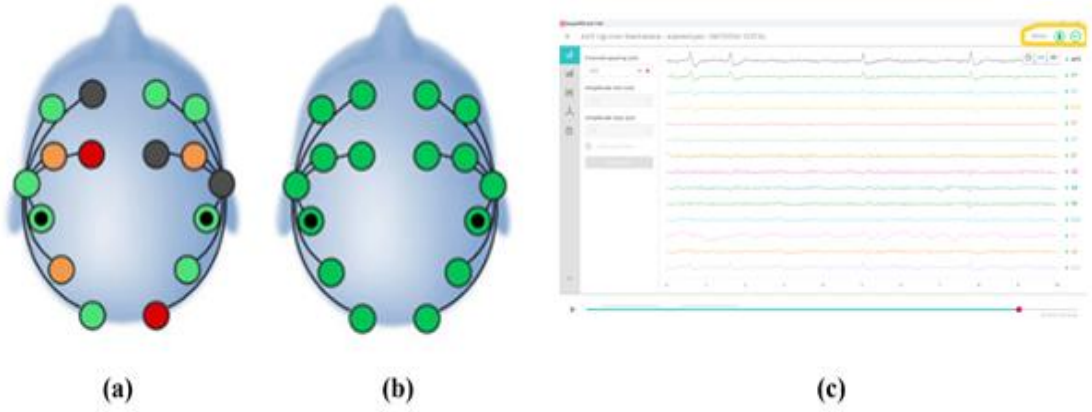


Yukarıdaki şekilde verilerin toplanması süreci betimlenmiştir. İlk olarak katılımcının dinlenme durumunda gözleri kapalıyken 35 saniye EEG kayıtları alınmış hemen ardından problem davranış biçimine yönelik hazırlanan vinyetler okunmuş ve yaşadığı anı hatırlamaları istenmiştir. Hemen sonrasında problem davranış biçimine yönelik hazırlanan videoları izlemeleri istenmiş ve ardından öz bildirim kontrol listelerinde davranış biçiminin karşısındaki kutucuğa hissettiği duygu ifadesini ve kaygı düzeyini işaretlemeleri sağlanmıştır. Her bir davranış biçimi (D1, D2, D3, D4) sonrasında katılımcı öğretmenlerin o davranışı unutmaları için günlük yaşamdan sorular sorulmuştur. Ortalama üçer dakika aradan sonra diğer davranış biçimine geçilmiş aynı işlem tekrarlanmıştır. Verilerin toplanmasına basmakalıp davranışlarla başlanmış ardından öfke nöbeti, kendine zarar verme ve saldırganlık davranış biçimleriyle devam edilmiştir.

Edinilen EEG sinyallerinin ilk 35 ve son 35 saniyesi analize dahil edilmiştir. Verilerin toplanması işleminde cihazın yüksek güvenilirlikle sinyal edinimini gösteren Emotiv Pro yazılımının uyarıcıları izlenmiştir. Bu uyarıcı veri toplama sürecinde sinyal kalitesi hakkında bilgi sağlamaktadır.

Şekil 17

EEG Sinyallerinin Kalitesinin Gösterimi



Şekilde (a) kısmında koyu gri, kırmızı, turuncu ve yeşil renkleri görülmektedir. Bu renkler EEG sinyallerinin kalitesi hakkında bilgi vermektedir. Gri renk sinyalin alınmadığını, kırmızı renk gürültülü, kötü sinyal alındığını, turuncu renk iyi sinyal alındığını ancak gürültülerin olduğunu, yeşil sinyal ise çok iyi kalitede sinyal alındığını göstermektedir. Şeklin (b) kısmında tüm elektrotların kafa derisinden çok iyi kalitede sinyal alındığını, şeklin (c) kısmındaysa Emotiv Pro yazılımın veri toplama esnasında şeklin en sağ kısmında hem ayrı ayrı elektrotlara dayalı hem de sağ üst köşede toplam sinyal kalitesi görülmektedir. Veriler depolandıktan sonrada sinyal kalitesine yönelik zaman çizgisi üzerinde bilgi sağlamaktadır. Bu şekilde (c) kısmında rastgele seçilmiş bir veri toplama örneği bulunmaktadır. Elektrotların sinyal kalitesini etkileyen unsurlar pilot veri toplama sürecinde tespit edilmiştir. Örneğin; cihazın bakır elektrotlarının paslı olması, veri toplama esnasında kullanılan keçelerin çok ıslak veya çok kuru olması sinyal kalitesini önemli ölçüde kötü etkilemektedir. Bunun yanında ortamdaki ses, hava ve sıcaklığın sinyal kalitesini olumsuz etkilediği görülmüştür. Son olarak katılımcıların saçında boya, sprey veya sertleştirici kimyasalların olması ve katılımcıların rahat ve sabit bir şekilde bekleyememesi sinyal kalitesini olumsuz etkilemektedir. Özetle veri toplama sırasında bağımlı değişkeni ve verilerin kalitesini etkileyecek değişkenler göz

önünde bulundurulmuştur. EEG verilerinin çevresel uyaranlardan etkilenmemesi için önlemler alınmış ve bir diğer önemli konu olan hijyene dikkat edilmiştir (Hasşerbetçi ve Günseli, 2021). Her katılımcıdan sonra cihaz lens solüsyonu olarak bilinen temizleme suyu kullanılarak temizlenmiş, her katılımcı için ayrı keçeler kullanılmıştır.

Katılımcılar verilerin toplandığı ortama davet edilmeden önce veri toplama araçlarının kurulumu sağlanmıştır. EEG cihazının kurulumu 2-3 dakika sürmektedir. Bunun yanında EEG sinyallerinin edinimi için verilerin toplandığı bilgisayarda internet bağlantısının sağlanması gereklidir. Tüm veri toplama işleminin tamamlanması her bir katılımcı için, bağımsız değişkenlerin sunumu sırasında verilen aralar dahil olmak üzere yaklaşık 20 dakikayla 30 dakika arasında sürmüştür. Verilerin toplanması sırasında katılımcıların ön koşul özellikleri haricinde grip, nezle gibi basit sağlık problemleri olmadığına yönelik onam alınmış, psikolojik olarak rahatlaması sağlanmıştır. Veriler toplandıktan sonra katılımcılara teşekkür edilmiş, çikolata gibi küçük hediyeler takdim edilmiştir. EEG sinyallerine dayalı elde edilen veriler üyeliği alınan Emotiv Pro yazılım aracılığıyla bulut veri saklama alanına, katılımcıların isimleri, kodları ve problem davranış biçiminin adıyla birlikte kaydedilmiştir. Daha sonra bilgisayarda ayrıca her bir katılımcının adı ve sırasıyla oluşturulmuş dosyaların içine csv formatında her biçim ayrı ayrı kaydedilmiştir. Veri kaybı olasılığı göz önünde bulundurularak bu dosyaların haricinde Google Drive üzerinde açılmış bir dosyaya ve harici depolama alanında yedeklenmiştir.

3.7 Verilerin Analizi

Bu çalışma kapsamında fizyolojik veri ve öz bildirime dayalı veriler toplanmıştır. Dolayısıyla bu kısımda her iki veri türüne yönelik ayrı teknikler kullanılarak veriler analiz edilmiştir. Bu kısımda verilerin analizinde kullanılan teknikler iki ayrı ana başlık altında açıklanmıştır.

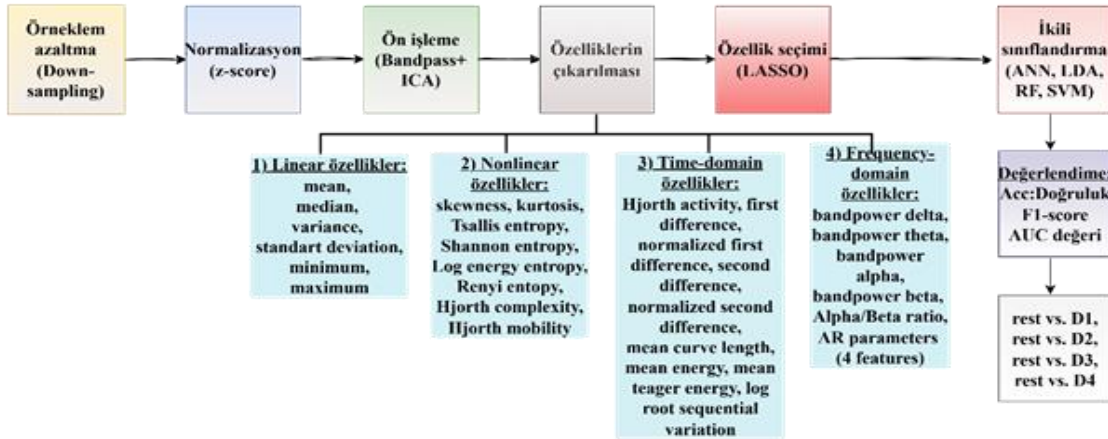
3.7.1 EEG sinyallerinin analizi

Beyin bölgelerine dayalı duyguların analizinde sinyallerin kullanışlı hale getirilmesi gerekmektedir. Mevcut araştırma kapsamında, EEG sinyallerinin analizi sürecinde sinyal işleme konusunda uzman Erciyes Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği Bölümü'nde biri profesör diğeri ise doçent olarak görev yapmakta olan iki öğretim üyesinden uzman desteği alınmıştır. Bu çalışmada ilk olarak problem davranış biçimleri

karşısında öğretmenlerin beyin korteksindeki enerji değişimi, duygu tanımda kullanılan özellikler kullanılarak makine öğrenmesine dayalı sınıflanmıştır. Bu sınıflamada katılımcıların elektrofizyolojik tepkilerindeki değişimin hesaplanması, aynı zamanda verilerin analizler için kullanılabilir hale getirilmesi amaçlanmıştır. EEG sinyallerinden makine öğrenmesine dayalı duyguların tanınmasında Şekil 9'da yer verilen, katılımcıların belirlenmesi, uyanların sunumu, ham EEG sinyallerinin edinimi, EEG sinyallerinin ön işleme, özellik çıkarımı, özellik seçimi ve sınıflandırılması, adımları takip edilmiştir. Bu tez çalışmasında katılımcılar ve uyanların (bağımsız değişkenlerin) sunulması ve EEG sinyallerinin edinimi açıklandığı için ön sinyallerin ön işleme adımıyla devam edilmiştir. Bu araştırmada, EEG sinyallerinin analizinde ön işleme aşamasında EEGLAB sürüm 2024.2.1 kullanılmıştır. Ön işleme ve özelliklerin çıkarılması aşamasında elde edilen özelliklerin seçimi ve sınıflandırma işlemlerinde MATLAB R2024b sürümü kullanılmıştır. EEG sinyallerinin analiz edilmesinde kullanılan sinyal işleme ve makine öğrenmesi teknikleri Şekil 18'de gösterilmektedir.

Şekil 18

EEG Sinyallerinin Analizinde Kullanılan Teknikler



3.7.2 EEG sinyallerinin ön işleme

EEG verileri, analize uygun hale getirilmeleri için çeşitli ön işleme aşamalarından geçirilmiştir. Ön işleme adımlarında Şekil 18'de özellik çıkarımına kadar görülen işlemler takip edilmiştir. Bu işlemler; sinyalin örnekleme frekansının azaltılması, gürültü ve artefaktların temizlenmesi, bant geçiren filtreleme ve Bağımsız Bileşen Analizi (ICA) yöntemleri yer almaktadır. Bu işlemler sinyal kalitesini artırarak anlamlı

özelliklerin çıkarılmasını ve sınıflandırma aşamasında daha güvenilir sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır (Jenke vd., 2014).

Veri segmentasyon süreci: Bu çalışmada, EEG kayıtları deneysel bir tasarım kullanılarak analiz edilmiş ve dinlenme ve uyaran dönemleri olmak üzere iki döneme ayrılarak sınıflandırılmıştır. Verilerin segmentasyonu çalışma için

Dinlenme Durumu Dönemi (Resting): EEG kaydı, katılımcının gözleri açık ve kapalı olarak yaklaşık iki dakika boyunca dinlendiği bir başlangıç aşamasıyla başlar. Dinlenme dönemi, katılımcının gözlerini kapattığı andan başlayarak herhangi bir uyaran olmaksızın belirli bir süre boyunca kaydedilen EEG sinyallerini içermektedir. Bu süreç, dış uyaranlardan izole edilmiş beyin aktivitesini yansıttığı için çok önemlidir.

Uyaran Dönemi (D1, D2, D3, D4): Dinlenme döneminin bitimini takiben kaydedilen EEG sinyalleri bu dönemi oluşturur. Karşılaştırılabilir analizler yapabilmek için, uyaran dönemi için seçilen veri miktarı dinlenme dönemine eşit olacak şekilde belirlenmiştir. Başka bir deyişle, uyaran dönemi EEG verileri, dinlenme sürecinin sona ermesiyle başlayan ve dinlenme dönemine eşit bir zaman aralığındaki uyaran sinyallerinin son kısmını içerecek şekilde seçilmiştir. Böylece, dinlenme durumundaki harici uyaranlara verilen yanıtların karşılaştırmalı olarak analiz edilmesine olanak sağlarken, deneysel koşullardaki değişikliklerin sistematik olarak incelenmesine olanak sağlamıştır.

Örnekleme azaltma (Downsampling): Yüksek örnekleme frekansı, EEG sinyallerinin analizinde gereksiz veri fazlalığına yol açarken aynı zamanda hesaplama maliyetlerini de artırmaktadır. Daha yavaş dalga formlarının incelenmek istendiği analizlerde yüksek frekans bileşenlerinin analizden çıkarılması hem verinin boyutunu azaltmakta hem de veri işleme sürecini daha verimli hale getirmektedir (Lashgari vd., 2020). Bu nedenle EEG verileri, orijinal 256 Hz. örnekleme frekansı 128 Hz'e düşürülerek işlenmiştir. Örnekleme azaltmanın farklı teknikleri bulunmaktadır. Bu tez çalışmasında doğrudan örnekleme alt türlerinden doğrudan azaltma tekniği uygulanmıştır. Örnekleme frekansının azaltılması sırasında, sinyalde bulunan bilgi kaybının en aza indirilmesine özen gösterilmiştir. Bu işlem ile EEG sinyallerini seyreltilmiş olup, üst gama bandı haricinde veri kaybına izin vermemektedir (Pan vd, 2023).

Normalizasyon (z-skoru): Sınıflandırma işleminden önce yapılan normalizasyon işlemi, belirli özelliklerin öğrenme algoritmasını baskılamasını engelleyerek tüm özelliklerin

ölçeklenerek eşit katkı yapmasını sağlamaktadır. Bu işlem, farklı ölçeklere sahip özelliklerin sınıflandırıcıya girdi olarak verildiğinde eşit şekilde değerlendirilmesini sağlamak, diğer bir deyişle zaman serisi üzerindeki bölünmüş verileri karşılaştırmak için kullanılmaktadır (Chen vd., 2023).

Bu çalışmada EEG sinyallerinden çıkarılan özelliklere z-skor normalizasyonu uygulanmıştır. Z-skoru normalizasyonu, özellikleri belirli bir aralığa ölçeklendirerek veya dönüştürerek veri dağılımını standartlaştırmaktadır (Rahmad Ramadhan ve Anne Mudya, 2024). Aşağıdaki denklem uygulanan normalleştirme işlemini ifade etmektedir:

$$Norm\ data = \frac{x_i - \mu_i}{\sigma_i}$$

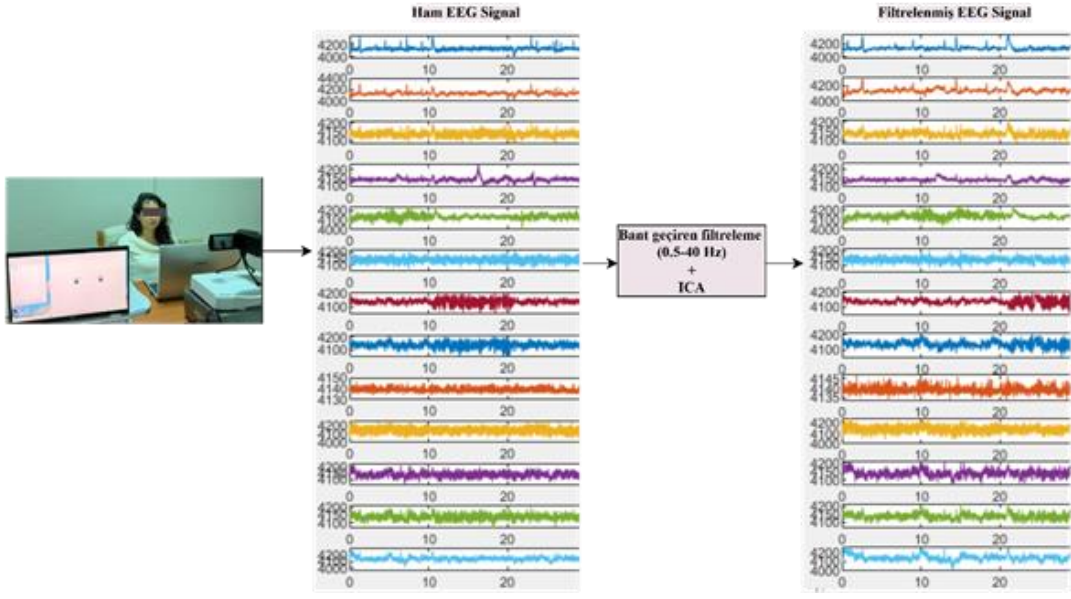
Bu formülde, norm verileri ölçeklendirilmiş değerleri, x_i ham EEG verilerini, μ_i kanal ortalamasını ve σ_i formül-1'de verildiği gibi özelliğin standart sapmasını temsil etmektedir. Ayrıca, EEG sinyallerine kanal bazlı normalizasyon da uygulanmıştır. Bu kapsamda, her EEG kanalı için öncelikle ortalama merkezleme (mean centering) işlemi gerçekleştirilmiş, kanalın ortalama değeri sinyalden çıkarılmıştır. Daha sonra, her kanalın değeri kendi standart sapmasına bölünerek ölçekleme (scaling) işlemi uygulanmıştır (Singh ve Singh, 2021). Bu sayede, farklı genlik düzeylerine sahip EEG özellikleri daha karşılaştırılabilir hale getirilmiş ve sınıflandırma algoritmalarının etkinliği artırılmıştır.

Band Geçiren Filtreleme (Band-Pass Filtering): EEG sinyalindeki istenmeyen düşük ve yüksek frekanslı bileşenleri ortadan kaldırmak için 0,5-40 Hz. bant geçiren Butterworth filtresi uygulanmıştır. Bu işlem sayesinde, düşük frekanslı bileşenler (0,5 Hz'in altında kalan elektriksel dalgalanmalar ve doğru akustik sapmalar) ortadan kaldırılmıştır. Yüksek frekanslı bileşenler (40 Hz. üzeri) ise kas hareketleri (EMG) ve çevresel etkileşimin neden olduğu gürültüyü azaltarak ortadan kaldırılmıştır. Butterworth filtresi, geçiş bölgesinde minimum bozulma sağlama kabiliyeti nedeniyle EEG verilerini işlemek için yaygın olarak kullanılmaktadır (Thammasan vd., 2017). Butterworth bant geçiren filtresi uygulanırken genelde 4 Hz. altında ve 40-50 Hz üstündeki frekanslar atılmaktadır (Daud ve Sudirman, 2015). Ancak bu çalışmada 4 Hz'nin altındaki delta dalgaları gürültü olarak görülmemekte, duygu tanıma için önemli bilgiler sağladığı için 0.5 Hz'nin altına uygulanarak özellik kaybının önüne geçilmiştir.

Bağımsız Bileşen Analizi (Independent Component Analysis): Filtreleme işleminin ardından, kaydedilen EEG verilerindeki istenmeyen artefaktların (bozulmaların) temizlenmesi amacıyla Bağımsız Bileşen Analizi (ICA) uygulanmıştır (Lai vd., 2018; Mannan vd., 2018). EEG sinyallerinde sıklıkla karşılaşılan artefaktlar arasında; göz kırpma hareketlerinden kaynaklanan sinyaller, kas aktivitesine bağlı elektromiyografik (EMG) bozulmalar, cilt iletkenliğindeki değişimlerin oluşturduğu düşük frekanslı dalgalanmalar ve çevresel ya da elektriksel kaynaklı gürültüler (Örneğin; 50 Hz. şebeke gürültüsü) yer almaktadır. ICA, bu tür bozulmalara neden olan bileşenleri birbirinden istatistiksel olarak bağımsız sinyal kaynakları şeklinde ayırarak, artefaktların tanımlanmasını ve sinyallerden çıkarılmasını sağlamaktadır (Kang vd., 2017). Analiz sürecinde, ham veriler ile ICA sonrasında elde edilen veriler karşılaştırılmış; sinyalde artefakta karşılık geldiği tespit edilen bağımsız bileşenlerin bulunduğu noktalar (işaret uzayından) analizden çıkartılmıştır. Veri toplama aşamasının farklı bölümlerinden elde edilen EEG sinyalleri içeriklerine bağlı olarak farklı uzunluklarda olabileceğinden, veriler zaman düzleminde eşitlenmiştir. Bu kapsamda: Eğer son EEG bölümü ilk bölümden daha uzunsa, son bölüm, ilk bölümün uzunluğuna uyumlu olacak şekilde kısaltılmıştır. Eğer ilk bölüm daha kısa ise, veri uyumsuzluğu konusunda kullanıcıya bir uyarı verilmiştir (Pereira vd., 2021). Bu standartlaştırma işlemi, farklı zaman periyotlarında kaydedilen EEG özelliklerinin doğrudan karşılaştırılabilirliğini sağlamıştır.

Şekil 19

EEG Sinyallerinin Ön İşleme Sürecinden Sonraki Değişimi



Şekil 19’da EEG sinyallerine uygulanan ön işleme tekniklerinden sonra, sinyaller duygu tanıma sürecinde kullanılabilir hale geldiği görülmektedir.

3.7.3 Özelliklerin çıkarılması

Özellik çıkarma işleminin birincil amacı, sınıflar arasında ayırım yapmak için verilerden en anlamlı bilgileri elde etmektir (Jenke vd., 2014). EEG sinyalleri içerisinde birçok bilgi barındıran karmaşık veri kümelerinden oluşmaktadır. Bu nedenle duyuların tanınmasında önemi özelliklerin seçilmesi gerekmektedir (Li vd., 2018). Duygu tanıma amacıyla yürütülen çalışmalarda güç özellikleri, entropi özellikleri, fraktal boyut özellikleri, dalgacık özellikleri ve istatistiksel özellikler gibi farklı özelliklerin çıkarıldığı görülmektedir (Nawaz vd., 2020). En önemli özelliklerin belirlenmesi durumunda, sınıflandırma algoritması verilerin en önemli bileşenlerine odaklanmakta ve bu da daha yüksek sınıflandırma doğruluğu sağlamaktadır (Lan vd., 2016). Bu çalışmada duygu tanımda kullanılan doğrusal, doğrusal olmayan, zaman alanı ve frekans alanı özelliklerine yönelik yaygın kullanılan özellikler çıkarılmıştır. Bu çalışmada ek otoregresif (AR) model parametreleri ile birlikte EEG verilerinden 29 temel özellik çıkarılmıştır. Bu özelliklerin kısa tanımları ve duygu tanımadaki işlevleri alanyazındaki

araştırmalara (Jafari vd., 2023; Li vd., 2022; Rahman vd., 2021; Torres vd., 2020; Vempati ve Sharma (2023) dayalı olarak aşağıdaki gibidir;

Mean: EEG sinyalinin genel seviyesini belirlemek için kullanılmıştır.

Skewness: Sinyalin asimetrisini gösterir; pozitif ya da negatif olması veri dağılımı hakkında bilgi vermektedir.

Kurtosis: Bir sinyalin aykırı değerler (tepe noktaları) içerme eğilimini gösterir.

Variance: EEG sinyalinin değişkenliğini ve genlik dağılımının yayılımını belirlemektedir.

Hjorth Activity: EEG sinyalinin güç seviyesini belirler ve genel dalgalanmayı göstermektedir.

Hjorth Mobility: EEG sinyalinin frekans içeriği hakkında bilgi sağlayarak spektral bileşenlerdeki değişimi temsil etmektedir.

Hjorth Complexity: Sinyalin zaman içindeki değişkenliğini ölçerek sinyalin karmaşıklığını tanımlamaktadır.

Delta Band Power: Tipik olarak uyku durumlarıyla ilişkili olan 0,5-4 Hz arasındaki frekanslara sahip EEG bileşenlerinin gücünü temsil etmektedir.

Theta Band Power: Dikkat ve hafıza süreçleriyle ilişkili 4-8 Hz aralığındaki beyin dalgalarının gücünü temsil etmektedir.

Alpha Band Power: Dinlenme durumlarıyla ilişkili 8-13 Hz aralığındaki dalgaların gücünü ölçmektedir.

Beta Band Power: Bilişsel süreçler ve dikkat ile ilgili 13-30 Hz arasındaki yüksek frekanslı bileşenlerin gücünü temsil etmektedir.

Alpha/Beta Ratio: Alfa ve Beta bantları arasındaki oranı hesaplayarak zihinsel aktivite hakkında bilgi vermektedir.

Tsallis Entropy: Sinyalin düzensizliğini ölçen istatistiksel bir özellik sağlamaktadır.

Shannon Entropy: Bir sinyalin bilgi bozukluğunu hesaplayarak, sinyalin rastgeleliğini lmlmeye izin vermektedir.

Log-Energy Entropy: Sinyalin enerji içeriğini belirlemekte, bu sayede farklı sinyallerden elde edilen bilgilerle beyin aktivitelerini ayırt etmeye yardımcı olmaktadır.

Renyi Entropy: Farklı pencereler boyunca bir sinyalin düzensizliğini analiz eden bir entropi ölçüsüdür. Zaman serisi üzerinde karmaşık sinyalleri anlamlandırma işlevi olduğu gibi farklı frekans bantlarında kişinin duygusal ruh hali hakkında bilgi sağlamaktadır.

First Difference: Artefaktların daha belirgin hale getirilmesinde kullanılmaktadır. Zaman serilerini durağanlaştırarak bir verinin art arda gelen iki gözlemi arasındaki farkını ifade etmektedir.

Normalized First Difference: Normalize edilmiş birinci fark, elde edilen fark değerinin belirli bir ölçüte (genellikle ortalama ya da standart sapma) göre ölçeklendirilmesidir. Farklı büyüklükteki sinyallerin karşılaştırılabilir hale getirilmesinde kullanılmaktadır.

Second Difference: Bir zaman serisinin art arda gelen birinci farklarının farkıdır. Diğer bir deyişle, serinin ivmesini (değişim hızının değişimi) gösterir. Özellikle zaman serilerinde eğilimlerin, dönüş noktalarının veya ani değişimlerin analizinde kullanılır.

Normalized Second Difference: Bir zaman serisinin ikinci farkının belirli bir ölçüte göre ölçeklendirilmiş halidir. Normalleştirilmiş ilk fark gibi sinyallerin karşılaştırılmasına olanak sunmaktadır.

Mean Energy: Bir sinyalin enerji içeriğini temsil eden zaman temelli bir özelliktir. Sinyalin genel güç seviyesini veya aktivitesini hem zaman hem frekans alanında değerlendirmesine olanak sunmaktadır.

Teager Energy (Mean Teager Energy): Bir sinyalin ani enerji değişimlerini ve frekans içeriğini çok daha hassas şekilde analiz edilmesini sağlamaktadır.

Mean Curve Length: Sinyalin şekilsel karmaşıklığını ya da sinyalin dalgalanma miktarını ölçen, zaman-temelli bir özelliktir. Genellikle hızlı değişimlerin, geçici olayların veya aritmik yapıların belirlenmesinde kullanılmaktadır.

Log-Root Sequential Variation (LRSSV): Sinyalin dinamik değişkenliğini, art arda gelen örnekler arasındaki varyasyon derecesini ölçen istatistiksel bir özelliktir. Özellikle karmaşık, düzensiz ve geçici yapıların analizinde kullanılmaktadır. Sinyalin yapısal

karmaşıklığını hem logaritmik hem de karekök temelli bir dönüşümle daha dengeli bir ölçekte değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır.

Median: Bir veri kümesinde değerler küçükten büyüğe sıralandığında tam ortada kalan değeri ifade etmektedir. Merkezi eğilim ölçüsü olarak kullanılır ve özellikle uç değerlerden etkilenmeyen bir özelliktir.

Minimum (Min): Sinyal frekansının ulaştığı en küçük genlik seviyesini belirtmektedir.

Maximum (Max): Sinyal frekansının ulaştığı en yüksek genlik seviyesini belirtmektedir.

Standard Deviation (Std): Bir veri kümesindeki değerlerin aritmetik ortalamaya olan uzaklıklarının ortalamasıdır. Verilerin ne kadar yayıldığını (dağıldığını) göstermektedir.

Autoregressive Model (AR) Parameters: Bir zaman serisini sadece önceki değerlerine dayanarak tahmin etmeye çalışan istatistiksel bir modeldir. Sinyalin içsel yapısını modelleyerek zaman içindeki bağımlılıkları ve yapıları analiz etmeye olanak tanımaktadır.

3.7.4 Özelliklerin seçilmesi

EEG özellik alanının karmaşık ve yüksek boyutlu yapısı, özellik seçimini zorunlu kılmaktadır. EEG sinyallerinde özellik seçiminin en önemli avantajı, aşırı öğrenmeyi azaltarak, analiz için önemli değişkenleri ön plana çıkarmakta, bu durum analiz ve işleme aşamalarının verimliliğini artırarak sınıflandırma performansını iyileştirmektedir (Ghosh vd., 2021). Bu çalışmada özellik seçimi için LASSO yöntemi kullanılmıştır.

Tibshirani tarafından geliştirilen LASSO, regresyon analizinde parametre tahmini ve değişken seçimi için kullanılan istatistiksel bir tekniktir. Değişken sayısını azaltırken verilerin yorumlanabilirliğini artıran analitik bir çözüm sağlamaktadır (Timofeeva ve Murtazina, 2021).

Bu çalışmada, EEG sinyallerinden elde edilen özellik setine LASSO yöntemi uygulanarak farklı lambda (λ) parametreleri test edilmiştir (Lin vd., 2024). Lambda modelin karmaşıklığı ile genelleme başarısı arasında dengenin kurulmasında önemlidir (Sarma ve Barma, 2019). Özellik sayısı ile sınıflandırma performansı arasındaki denge göz önünde bulundurularak yapılan değerlendirmede en iyi sonucu veren lambda değerinin 0,001 olduğu belirlenmiştir. Küçük lambda değeri daha fazla özelliğin analize dahil edilmesini ve veri kaybının önüne geçilmesini sağlamış aynı zamanda LASSO ile

mevcut tüm değişkenlerin veya özelliklerin modele dahil edilmesi olarak tanımlanan karıştırıcı kitchen sink durumunun (Cohen vd., 2020; Sarma ve Barma, 2019) önüne geçilmiştir. Tablo 4’de LASSO ile her bir davranış karşısında seçilen özellik sayısı kitchen sink problemini başarıyla önlediğini göstermektedir.

Tablo 4

LASSO ile Özellik Seçimi Detaylı Sonuçları ($\lambda = 0.001$)

Problem Davranış Bıçımı	Toplam Özellik	Seçilen Özellik	Seçim Oranı (%)	En Çok Seçilen Kanal	Özellik Azaltma Oranı
Kendine Zarar Verme	448	40	8.93%	AF3	91.07%
Saldırganlık	448	47	10.49%	F7	89.51%
Öfke Nöbeti	448	36	8.04%	F7	91.96%
Basmakalıp Davranış	448	42	9.38%	T7	90.62%
Ortalama	448	41.25	9.21%	-	90.79%

Başlangıçta her problem davranışı için 448 EEG özelliği mevcutken, LASSO algoritması $\lambda = 0.001$ parametresiyle ortalama sadece 83.25 özellik seçmiştir, bu da %81,42’lik bir özellik azaltımına karşılık gelmektedir. Kendine zarar verme davranışında 86, saldırganlıkta 82, öfke nöbetinde 85 ve basmakalıp davranışta 80 özellik seçilmesi, algoritmanın her davranış türüne özgü nörofizyolojik paternleri yakaladığını (Lin vd., 2024) göstermektedir.

Kitchen sink yaklaşımının en büyük riski olan overfitting problemi (Guyon ve Elisseeff, 2003), özellik/örnek oranının 0.61 (83.25/136) olmasıyla etkili bir şekilde kontrol altına alınmıştır (Hastie vd., 2009). Bu oran, geleneksel kitchen sink yaklaşımındaki (Varoquaux ve Thirion, 2014) 3.29 (448/136) değerinden belirgin şekilde düşüktür ve istatistiksel güvenilirlik açısından kabul edilebilir aralıktadır (Sarma ve Barma, 2019). Her davranış kategorisi için 34 örnek olmak üzere toplam 136 veri noktası üzerinde çalışılması, seçilen özellik sayısının örnek sayısından düşük olmasını sağlamıştır. Ayrıca, seçilen özelliklerin kanal dağılımı (F3; FC6; AF3; P7) nörofizyolojik beklentilerle uyumludur (bkz. Şekil 11).

LASSO’nun uyguladığı L1 regularizasyon, yüksek korelasyonlu ve gereksiz özellikleri otomatik olarak sıfırlayarak sadece en bilgilendirici özellikleri seçmiştir. Seçim oranlarının %17,86 ile %19,20 arasında dar bir aralıkta olması, algoritmanın tutarlı bir

şekilde çalıştığını ve aşırı agresif veya çok gevşek bir özellik seçimi yapmadığını göstermektedir (Lin vd., 2024). Cross-validation yaklaşımı ile elde edilen sonuçlar, azaltılmış özellik setinin yüksek performans gösterdiğini ve modelin yeni verilere genelleme yeteneğinin güçlü olduğunu kanıtlamaktadır (Ghosh vd., 2021; Timofeeva ve Murtazina, 2021). Sonuç olarak, LASSO metodolojimiz kitchen sink probleminden kaçınarak, her problem davranışı için minimal ancak yüksek ayırt edici güce sahip EEG özellik setleri belirlemiştir.

3.7.5 Özelliklerin sınıflandırılması

Bu tez çalışmasında özellik çıkarma, seçme ve normalizasyon işlemlerinden sonra elde edilen EEG özellikleri farklı sınıflandırma algoritmaları kullanılarak analiz edilmiştir. Bu aşamada Destek Vektör Makinaları (SVM; Support Vector Machines), Doğrusal Ayrım Analizi (LDA; Linear Discriminant Analysis), Yapay Sinir Ağları (ANN; Artificial Neural Network), Rastgele Orman (RF; Random Forest) olmak üzere dört farklı makine öğrenimi sınıflandırma algoritmasının performansı değerlendirilmiştir. EEG sinyallerinden duyguların sınıflandırılmasında, bu geleneksel makine öğrenimi teknikleri sıklıkla tercih edilmektedir (Houssein vd., 2022; Khare vd., 2024; Suhaimi vd., 2020; Vempati ve Sharma, 2023). Sınıflandırma lambda değerleri için LASSO yöntemi ile seçilen özellikler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sınıflandırma için veri kümesi iki gruba ayrılmıştır. Bunlar; ilk EEG ve son EEG özelliği olarak kodlanmıştır. Etiketleme işlemi aşağıdaki gibi gerçekleştirilmiştir.

- Dinlenme verileri için etiket 1 (grup1)-Resting
- Uyarılmış EEG verileri için etiket 0 (grup2)-Davranış Biçimi

Özellik seçimi sürecinde NaN ve Inf değerlerini içeren sütunlar belirlenerek analizden çıkarılmış ve ilgili lambda değerleri için en anlamlı özellikler LASSO yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Çünkü NaN ve Inf değerleri sonsuz büyüklük veya küçüklükteki değerlerle, tanımlanamayan değerleri ifade etmektedir. Bu sebeple LASSO yönteminde bu değerlerin olması kurulan modelin çökmesine sebebiyet vermektedir (Lin vd., 2024). Özellik seçimi sonrasında, seçilen özelliklerin önem dereceleri belirlenmiştir.

Seçilen özellikler, sınıflandırmaya hazırlamak için z-skor normalizasyonu kullanılarak ölçeklendirilmiştir. Daha sonra her algoritmanın performansı verilerin güvenilir ve

genellenebilir olması için 5 katlı çapraz doğrulama (5-fold cross-validation) yöntemi kullanılarak 10 tekrarda test edilmiştir. Bu teknikte veriler dördü eğitim biri test olmak üzere beş eşit parçaya bölünmektedir (White ve Power, 2023). Bu sayede veriler 50 defa eğitim ve test evresinde kullanılmıştır. Kullanılan algoritmaların özetlerine aşağıda yer verilmiştir:

Destek vektör makineleri (SVM; Support Vector Machine): Sınıflandırma işlemlerinde sıklıkla kullanılan bir denetimli öğrenme algoritmasıdır. SVM'nin temel amacı, farklı sınıflara ait verileri en iyi şekilde ayıran hiper düzlemi belirlemektir. Sınıflar arasında maksimum marj sağlayan en uygun hiper-düzlem destek vektörleri yardımıyla en iyi hale getirilir (Ray vd., 2013). Bu çalışmada SVM modeli hiperparametre optimizasyonu kullanılarak eğitilmiş ve K-Kat Çapraz Doğrulama (K-fold CV) yöntemi kullanılarak doğrulanmıştır. Modelin çıktılarını karar fonksiyonu tarafından üretilen tahmini etiketler ve puanlar oluşturmuştur (Bhardwaj vd., 2015; Chen vd., 2019).

Doğrusal Ayrım Analizi (LDA; Linear Discriminant Analysis): Hem boyut indirgeme hem de sınıflandırma için kullanılan istatistiksel bir tekniktir (Bhardwaj vd., 2015; Saranya vd., 2022). Bu yöntemin ilk amacı, sınıf içi varyansı en aza indirirken sınıflar arası farkı en üst düzeye çıkaran en uygun yansıtmayı (doğrusal dönüşümü) bulmaktır. LDA'nın bir avantajı, yüksek boyutlu veri kümelerinde sınıfları daha belirgin hale getirmesi ve doğrusal olarak ayrılabilir verilerde başarılı sonuçlar vermesidir. Bu çalışmada LDA modeli en uygun hale getirilerek EEG özelliklerine uygulanmış ve sınıflandırma performansı değerlendirilmiştir.

Yapay Sinir Ağı (ANN; Artificial Neural Networks): Bu çalışmada Çok Katmanlı Algılayıcı (MLP; Multilayer Perceptron) tipi bir Yapay Sinir Ağı (YSA) kullanılmıştır. Geriye yayılım algoritması ile eğitilen YSA modeli şu katmanlardan oluşmaktadır: giriş katmanı: EEG özellikleri girdi olarak alınır. Gizli katmanlarda sinir ağının karmaşık ve doğrusal olmayan ilişkileri öğrenmesine izin verilir. Çıktı katmanında ise model tarafından tahmin edilen sınıf etiketi oluşturulur (Bazgir vd., 2018). Ağ eğitimi sırasında, hata fonksiyonu minimize edilene kadar ağırlıklar ve yanlılık değerleri optimize edilmiştir. YSA modeli, hiperparametre optimizasyonu yoluyla en uygun yapı belirlenerek eğitilmiş (İbrahim vd., 2025), daha sonra performans değerlendirmesi yapılmıştır.

Rastgele Orman (RF; Random Forest): Ağaç tabanlı bir topluluk öğrenme yöntemidir (Veeramallu vd., 2019). RF'nin temel çalışma prensibi, birden fazla karar ağacını birleştirerek güçlü bir sınıflandırıcı oluşturmaktır. Bu süreçte bağımsız karar ağaçları torbalama yöntemi (bagging) kullanılarak farklı alt veri kümeleri üzerinde eğitilir ve sonuçlar birleştirilerek son tahminde bulunulur (Strobl vd., 2009).

Bu çalışmada, sınıflandırma doğruluğunu artırmak ve farklı algoritmaların veri seti üzerindeki performanslarını karşılaştırarak en uygun modeli belirlemek amacıyla doğrusal (LDA), doğrusal olmayan (SVM), topluluk (RF) ve derin öğrenme tabanlı (ANN) olmak üzere farklı öğrenme yaklaşımlarını temsil eden (Khare vd., 2024; Islam vd., 2021) dört sınıflandırma algoritması seçilmiştir. Makine öğrenmesine dayalı duyguların sınıflandırılmasında kullanılan diğer algoritmalar ise bu çeşitliliği sağlamadığı ve çalışmanın örneklem boyutu ve veri yapısına uygunluk açısından sınırlı olduğu (Jafari vd., 2023; Ma vd., 2024) için tercih edilmemiştir.

Makine öğrenimi modellerinin performansını artırmak için bir hiperparametre optimizasyonu (hiperparametre düzenleme) süreci uygulanmıştır. Hiperparametreler, model eğitimi sırasında doğrudan öğrenilmeyen ancak sınıflandırma performansını önemli ölçüde etkileyen model yapılandırma parametreleridir (Chen vd., 2023; Nakisa vd., 2018). Bu çalışmada SVM, ANN, RF ve LDA modellerinin en uygun hiperparametreleri otomatik optimizasyon (Bayes optimizasyonu tabanlı “expected-improvement-plus”) yöntemi kullanılarak belirlenmiştir (Das ve Alzimami, 2023). Bunun yanında, SVM'nin kernel fonksiyonu, C regülasyon parametresi ve gamma değeri optimize edilmiştir (Ayat vd., 2005; Wu vd., 2009). ANN modelinde, gizli katman sayısı, nöron sayısı, öğrenme oranı ve etkinleştirme fonksiyonu gibi parametreler en iyi yapılandırmayı belirlemek için optimize edilmiştir (Abdolrasol vd., 2021). RF modelinde karar ağacı sayısı, maksimum derinlik ve örnekleme stratejisi gibi hiperparametreler en iyi hale getirilmiştir (Saum vd., 2022). Optimizasyon süreci, her modelin en iyi hiperparametre kombinasyonuna sahip olmasını sağlamak için çapraz doğrulama ile bütünleştirilmiştir (Tsamardinos vd., 2015). Bu süreç, modellerin aşırı uyum eğilimini azaltmış ve genel performanslarını iyileştirmiştir. Elde edilen en iyi hiperparametre kombinasyonları her sınıflandırıcı için ayrı ayrı değerlendirilmiş ve en iyi sonuçları veren parametreler seçilerek sınıflandırma aşamasında kullanılmıştır.

Sınıflandırma performanslarının değerlendirilmesinde aşağıdaki ölçütler kullanılmıştır. Bu ölçütler belirlenirken alanyazında EEG sinyallerinden makine öğrenmesine dayalı duyguların tanınmasında yaygın kullanılan ölçütler (EK-1, EK-2 ve Tablo 3) ve EEG sinyalleri dışında diğer sinyallerle yürütülmüş çalışmalarda (Bulagang vd., 2020; Maithri vd., 2022) makine öğrenmesi sınıflandırma değerlendirme ölçütleri dikkate alınmıştır. Bunlara dayalı olarak tüm sınıflandırma türlerinde kullanılan performans değerlendirme ölçütlerinin tanımları aşağıdaki gibidir.

Area Under the Curve (AUC): Bir modelin eğitilmesine özellikle verilerin dengesiz dağıldığı durumlarda ikili sınıflandırma başarısını tahmin etmede önemli bir ölçüttür (Kuremoto vd., 2018). AUC; genel olarak ROC eğrisi (Receiver Operating Characteristic Curve) altında kalan kısmı ifade etmektedir. ROC eğrisi doğru pozitif ve yanlış pozitif oranın tüm eşikler boyunca grafik üzerinde gösterimini ifade etmektedir (Xiao ve Bo, 2024). AUC değeri model karşılaştırmasında sıklıkla kullanılan, 0 ve 1 aralığında bir değer alan, güvenilir bir metriktir.

Doğruluk Oranı (CR; Correct Rate): Bir modelde verilerin doğru tahmin edildiği örneklerin yüzdesini gösteren orandır. Daha yaygın kullanımında Accuracy (ACC) olarak karşımıza çıkabilmektedir. Diğer performans ölçütlerine göre daha basit analizi bulunmaktadır. Ancak verilerin dengesi dağıldığı durumlarda yanıltıcı bulgular sunabilmesiyle birlikte ilk değerlendirme için etkili sonuçlar vermektedir (Shah vd., 2021). Bu yüzden AUC, F1 gibi ölçütlerle birlikte kullanılması önerilmektedir (Ramírez-Arias vd., 2022).

Duyarlılık (Sen; Sensivity): Bir modelin pozitif sınıfı tanıma doğruluğunun yüzdesidir. Daha açık bir ifadeyle ölçülmesi hedeflenen sınıfın doğruluk oranını belirtmektedir. Bu yüzden duygu tanıma sınıflandırmalarında değerin yüksek olması önemlidir (Li vd., 2022).

Özgüllük (Spec; Specificity): Bir veri modelinde negatif olarak kodlanan örneklerin doğru tahmin edilmesini sağlayan, yanlış uyarıların önlenmesini sağlayan değerdir. İyi bir modelde hem duyarlılık hem özgüllük değerinin yüksek olması beklenmektedir (Ding vd., 2022).

Kesinlik (Prec; Precision): Bir sınıflandırma modelinin pozitif tahminlerinin ne kadarının gerçekten doğru olduğunu gösteren performans ölçütüdür. Bu oranın yüksek olması beklenmektedir (Wang vd., 2023).

Negatif Tahmin Değeri (NPV; Negative Predictive Value): Bir sınıflandırma modelinin negatif tahminlerinin ne kadarının gerçekten doğru olduğunu gösterir. Modeldeki örneğin negatif dendiği durumlarda, gerçekten negatif olma olasılığını ölçmektedir (Tripathi ve Sharma, 2023).

F1-Skoru: Bir modelde kesinlik ve hassasiyet skorlarının ortalamasını ifade etmektedir. Özellikle dengesiz dağılan verilerde genel sınıflandırma performansını yansıtmaması bakımından oldukça önemli ve yaygın kullanılan bir değerlendirme ölçütüdür (Topic vd., 2021). Bir modelde doğruluk oranı yüksek çıkabilir ancak bu doğruluğun kesinlik ve hassasiyet ölçümleriyle desteklenmesi gerekmektedir. F1 skoru aradaki bu dengeyi sağlamaktadır. Bu nedenle diğer performans değerlendirme ölçütlerine göre daha güvenilir bilgi sağlamaktadır (Abgeena ve Garg, 2023).

3.7.6 Değerlik ve uyarılma analizi (Valance-Arousal)

Bu tez çalışmasında, değerlik ve uyarılma durumlarını belirlemek için EEG sinyallerinden çıkarılan özellikleri kullanılmıştır. Değerlik, duygusal bir durumun pozitif veya negatif olduğunu gösterirken, uyarılma duygusal bir durumun yoğunluğunu (yüksek veya düşük) ifade etmektedir (bkz. Şekil 4). Duyguların tanımından esinlenen ve EEG sinyallerinden duyguların tanınmasında oldukça yaygın kullanılan özelliklerdir (bkz. EK2 ve Tablo 3). Çalışmada, değerlik ve uyarılma durumlarını belirlemek için EEG sinyallerinden çıkarılan bant gücü özellikleri kullanılmıştır. Örneğin, Alfa bant gücü (Alpha Band Power) daha düşük uyarılma ve daha sakin duygusal durumlarla ilişkilirken, Beta Bant Gücü daha yüksek uyarılma durumlarıyla ilişkilidir (Kamble ve Sengupta, 2021).

EEG sinyallerinden çıkarılan bant gücü özellikleri, duygusal durumların nörofizyolojik temelini yansıttığı için tercih edilmiştir. Bant gücü özellikleri, farklı beyin bölgelerindeki frekans bileşenlerinin gücünü göstererek duygusal işleme, dikkat, rahatlama ve uyarılma seviyelerini yansıtmaktadır (bkz. Şekil 11). Örneğin; alfa bant gücü dinlenme, rahatlama ve meditasyon durumlarıyla ilişkilidir. Düşük alfa gücü, dikkat ve uyarılma seviyelerinin arttığını gösterebilmektedir (bkz. Şekil 10).

Bu tez çalışmasında değerlik ve uyarılmaya yönelik, uyarıcı durumdaki değerlerin dinlenme durumundakinden daha anlamlı olmasına göre sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma duygusal tepkilerdeki artışın yönünü göstermektedir. Duyguların olumlu yönde değişimi artan duygusal yoğunluk (yüksek uyarılma) veya daha olumlu bir duygusal durum (pozitif değerlik) olarak yorumlanmaktadır (bkz. Şekil 4). Negatif valance ve düşük uyarılmışlık, uyarıcı durumdaki değerlerin dinlenme durumundakinden daha küçük olduğu durumları ifade etmektedir. Bu durum, duygusal yoğunluğun azaldığını veya daha olumsuz bir duygusal durumu (negatif değerlik) temsil etmektedir (Cho vd., 2022; Gauba vd., 2017; Miranda-Correa vd., 2018). Bu açıklamalara göre; değerlik ve uyarılma durumlarının belirlenmesi için EEG özelliklerinin analizinde aşağıdaki kriterler dikkate alınmıştır.

Duyguların (valance) yönünün tespit edilmesinde; pozitif duygulanım, uyarıcı durumdaki değerlerin dinlenme durumundaki değerden daha yüksek olduğu durumları ifade ettiği, negatif duygulanım ise uyarıcı durumdaki değerlerin dinlenme durumundakinden daha düşük olduğu durumları ifade ettiği göz önünde bulundurulmuştur.

Uyarılma (arousal) yönünün tespit edilmesinde; yüksek uyarılma ile ilişkili alfa bant gücünde azalma dikkate alınmıştır. Bunun nedeni, uyarılma arttıkça belirli frekans bantlarındaki gücün azalmasıdır. Tam tersi olarak, düşük uyarılma alfa bant gücünde artış ile ilişkilendirilmiştir.

3.7.7 EEG verilerine yönelik istatistiksel analizler

Bu çalışmada EEG sinyallerinden elde edilen bant genişliği özelliklerinin analizinde verilerin dağılım özellikleri ve gruplar arasındaki anlamlı farklılıklar detaylı olarak incelenmiştir. İstatistiksel analizler, verilerin normal dağılıma uygunluğunu değerlendirmek için Lilliefors testi kullanılarak gerçekleştirilmiş ve grup karşılaştırmaları için bağımlı örneklem testlerinden paired t-testi ve signed-rank testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir. Normal dağılım ve hipotez testi için kullanılan yöntemler aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Normal Dağılım Testi: Verilerin dağılım özelliklerini değerlendirmek için Kolmogorov-Smirnov testi türlerinden küçük örneklemelerde verilerin normallik dağılımını test etmek amacıyla tercih edilen Lilliefors Testi kullanılmıştır (Terán-García ve Pérez-Fernández,

2024). Eğer p-değeri <0.05 ise, verilerin normal dağılımdan önemli ölçüde saptığı kabul edilmiş ve parametrik olmayan testler uygulanmıştır (Hatun, 2021). Bunun dışında EEG sinyallerinden elde edilen verilere dayalı duygu ve kaygı düzeylerinin gruplar arasındaki karşılaştırmalarında, iki örneklem grubu arasında (örneğin; cinsiyet) t testi uygulanmıştır. Eğer p-değeri ≥0.05 ise, verilerin normal dağılıma uyduğu varsayılarak parametrik testler uygulanmıştır (Fava vd., 2024).

Hipotez Testi: Normal dağılım gösteren verilere bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır. Bu test, iki bağımlı örneklem grubu arasındaki ortalama farkları karşılaştırır. Normal dağılıma uymayan verileri ölçmek ve ortalamalar arasındaki farkları değerlendirmek için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. P<0.05 olduğunda, iki grup arasında anlamlı bir medyan farkı olduğu kabul edilmiştir (Strohman vd., 2024). Ayrıca iki grup arasında (örneğin; özel eğitim bölümü mezunu olma durumu) elde edilen bulguları karşılaştırmak amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Bunun dışında üç veya daha fazla değişken içeren gruplar arasında duygu ve kaygı düzeylerine ilişkin bulguları karşılaştırmak amacıyla Kruskal-Wallis H testi uygulanmıştır.

3.7.8 EEG'ye dayalı kaygı durumunun belirlenmesinin analizi

EEG sinyallerinden kaygı düzeyi ve duyguların olumlu veya olumsuzluğunun tespiti farklılaşmaktadır (Tarrant vd., 2018). Kaygı düzeyinin tespitinde alanyazında sık kullanılan özellikler beta dalgasındaki değişim ve alfa/beta oranındaki değişimdir (Wen ve Aris, 2020). Beta bant gücünde meydana gelen artış kaygı düzeyiyle birçok kez ilişkilendirilmiştir (Díaz vd., 2019; Gupta ve Reddy, 2025). Bu tez çalışmasında beta dalgalarının değişim oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Beta Değişimi (\%)} = [(\text{Beta_video} - \text{Beta_dinlenme}) / \text{Beta_video}] \times 100$$

Bu formüle göre beta değişim yüzdesinin sıfırdan büyük bir sayıda olması kaygı, dikkat ve zihinsel aktivitenin arttığını göstermektedir (Putman, 2011).

Alfa dalgasının görülmesi rahatlama ve gevşemeyle ilişkilidir. Buna göre kaygı düzeyinin artışında Alfa/Beta oranının azalması kaygı düzeyinin arttığını göstermektedir. Aşağıda Alfa/Beta oranı değişiminin tespitinde kullanılan formül görülmektedir.

$$\text{A/B Oranı Değişimi (\%)} = [(A/B_video - A/B_dinlenme) / A/B_dinlenme] \times 100$$

Bu tez çalışmasında Alfa/Beta oranları hem kanal bazlı hem problem davranış biçimleri arasında karşılaştırma yapılarak incelenmiştir. Problem davranışlar karşısında kanal bazlı Alfa/Beta değişimini incelemek için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır. Bu test eşleştirilmiş iki grup arasında parametrik olmayan veriler arasındaki farkı incelemek için tercih edilmektedir (Strohman vd., 2024). Daha sonra katılımcılar için her bir ölçüm (dört problem davranış biçimi) için Alfa/Beta değişimi kanal bazlı ilişkisi Friedman Testi kullanılarak analiz edilmiştir. Friedman Testi aynı katılımcılarda yapılan üç veya daha fazla ölçüm sonucunu karşılaştırmak için tercih edilmektedir (Pereira vd., 2015). Bu analizlerle problem davranış biçimleri karşısında açığa çıkan Alfa/Beta oranı değişimleri kanal bazlı karşılaştırılabilir, ilişki düzeyleri incelenebilmiştir.

Problem davranışlar karşısında kaygı düzeyinin hesaplanmasında beta değişimi ve alfa/beta değişim oranından oluşturulan aşağıdaki kompozit kaygı skoru, doğrusal regresyon denklemi kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Kaygı Skoru} = 3 + (\beta \times \text{Beta_faktör}) + (\gamma \times \text{A/B_faktör})$$

Bu formülde; β ve γ katsayıları 1 olarak belirlenmiştir. Regresyon denkleminde sabit terim olarak "3" belirlenmiştir. Bu modelde kullanılan sabit terim, EEG sinyallerine dayalı herhangi bir değişim gözlenirse dahi bireyin psikofizyolojik olarak nötr veya orta düzeyde kaygılı bir durumda olduğu varsayımına dayanmaktadır. Duyguların sürekli ve çok boyutlu doğası dikkate alındığında, bu değer sistemin "bazal kaygı düzeyi"ni temsil etmektedir. Literatürde benzer biçimde sabit terimler, genellikle fizyolojik tepkisizliğin mutlak bir duygusuzluk değil, nötr veya denge durumu olarak kabul edilmesi esasına dayanılarak modellenmektedir (Koelstra vd., 2012; Schuurman vd., 2023; Xu vd., 2018; Zhao vd., 2024; Zheng ve Lu, 2015).

$$\text{Beta_faktör} = \text{Beta değişimi (\%)} / 100 \text{ (Beta artışını temsilen)}$$

$$\text{A/B_faktör} = |\text{A/B oranı değişimi (\%)}| / 50 \text{ (A/B azalışını temsilen)}$$

Skor aralığı: 1-5 (1 = en düşük kaygı, 5 = en yüksek kaygı)

Bu formüle göre örnek bir hesaplama verilecek olursa basmakalıp davranış biçiminde;

Beta değişimi: +35.7%

Beta faktörü: $35.7/100 = 0.357$

Alfa/Beta değişimi: -30.9%

A/B faktörü: $30.9/50 = 0.618$

Kaygı Skoru = $3 + 0.357 + 0.618 = 3.975 \approx 3,91$ olarak hesaplanmaktadır.

Kompozit kaygı skorlarının problem davranış biçimlerine göre karşılaştırmasında Kruskal-Wallis H testi kullanılmıştır. Bu test verilerin normal dağılmadığı ikiden fazla durumda medyan değerlerini temel alarak aralarında istatistiksel bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılmaktadır (MacFarland vd., 2016). Bu tezde problem davranış biçimleri arasında Sperman'ın korelasyon katsayısı $p < 0.05$ ölçüt alınarak kaygı düzeyleri anlamlılıklarına göre karşılaştırılmıştır.

3.7.9 Özbildirim verilerinin analizi

Özbildirim olarak Ek 5 ve Ek 6 aracılığıyla toplanan veriler ilk olarak SPSS 25 istatistik paket programında analiz edilmek amacıyla Excel formatındaki bir dosya üzerinde kodlanmıştır. Kodlanan veriler araştırmanın amacı ve alt problemleri doğrultusunda dönüştürülmüştür. EEG sinyallerinden elde edilen verileri duyguların boyutlu yaklaşımına göre yorumlandığı için öncelikle özbildirim kontrol listesiyle toplanan duygu ifadelerine yönelik veriler boyutlu modele çevrilmiştir. Boyutlu modele çevirme işlemi uygulanırken duyguların doğasına ilişkin alanyazındaki araştırmalar (Atlı ve İlhan, 2021; Shah ve Lewis, 2003; Zhang vd., 2024) incelenmiştir. Buna göre;

“1=Mutlu, 2=Öfkeli, 3=Üzüntülü, 4=Korkmuş, 5=Nötr, 6=Umutlu, 7=Tiksinmiş, 8=Güvenli, 9=Şaşırılmış, 10=Çaresiz” şeklinde kodlanan duygu ifadeleri,

Olumsuz duygular: Öfkeli, Üzüntülü, Korkmuş, Tiksinmiş, Çaresiz (2, 3, 4, 7, 10)

Olumlu duygular: Mutlu, Umutlu, Güvenli (1, 6, 8)

Nötr duygular: Nötr, Şaşırılmış (5, 9) olarak dönüştürülmüştür.

Öğretmenlerin kaygı düzeyleri dördüncü derecelendirmeye göre toplandığı için dönüştürme işlemi yapılmamıştır. Kaygı düzeylerini gösteren veriler; “1=Hiç kaygılı değilim, 2=Çok az kaygılıyım, 3=Kaygılıyım, 4=Çok kaygılıyım” şeklinde kodlanmıştır.

Öğretmenlerin yaşı sürekli değişken olarak ele alınmış; “ ≤ 30 yaş, 31-40 yaş ve > 40 yaş” olmak üzere üç gruba ayrılmıştır.

Öğretmenlerin mesleki deneyimi ise; “1 yıl ve altı, 1-10 yıl arası, 11 yıl ve üzeri” olmak üzere üç gruba ayrılmıştır.

Sosyodemografik özelliklerden cinsiyete ilişkin kadın ve erkek olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Bu tez çalışmasında cinsiyetini belirtmek istemeyen katılımcı olmamıştır.

Öğretmenlerin mezun oldukları alanlar “özel eğitim alanı mezunu ve diğer branşlar” olmak üzere iki gruba ayrılmıştır.

Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiştir. Normal dağılım göstermeyen veriler için parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Aşağıda Tablo 5’de özbildirim olarak bildirilen duyguların normallik dağılımı görülmektedir.

Tablo 5

Öğretmenlerin Bildirdikleri Duygu İfadelerine Yönelik Normallik Dağılımı

Davranış Biçimi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Basmakalıp davranış	,443	34	,000	,590	34	,000
Öfke nöbeti davranışı	,383	34	,000	,626	34	,000
Kendine zarar verme davranışı	,532	34	,000	,322	34	,000
Saldırganlık davranışı	,482	34	,000	,504	34	,000

Tablo 5’de öğretmenlerin problem davranış biçimleri karşısında bildirdikleri duygu ifadelerinin normallik dağılımları incelendiğinde; Kolmogorov-Smirnov testine göre $p < ,05$ ise normal dağılım varsayımı olmadığını göstermektedir (Steinskog vd., 2007). Burada dört davranış biçiminde p değerlerinin ,000 olduğu görülmektedir. Dahası, $p < ,001$ olması verilerin çok güçlü bir şekilde normal dağılmadığını göstermektedir. Kolmogorov-Smirnov istatistik değerleri (örneğin ,532; ,443 gibi) oldukça yüksektir, bu da veri ile teorik normal dağılım arasında ciddi bir fark olduğunu göstermektedir (Berger ve Zhou, 2014). Shapiro-Wilk testinin normallik dağılımlarını test etmede diğer normallik testlerine göre daha güvenilir bilgi sağladığı belirtilmektedir (Yap ve Sim, 2011). Dört davranış biçimi için de Shapiro-Wilk testinden elde edilen istatistik değerlerinin 1’den oldukça uzak olduğu (,590; ,322; ,626; ,504) bunun yanında p değerlerinin ,000 olduğu görülmektedir. Shapiro-Wilk testine göre istatistik değerleri 1’den ne kadar uzaksa verilerin normallikten o kadar saptığı varsayılmakta, normal dağılım için p değerlerinin ise ,05’den büyük olması beklenmektedir (Yazici ve Yolacan, 2007). Bu iki testinde sonuçları öğretmenlerin kendi bildirdikleri duygulara yönelik verilerin normal dağılmadığını göstermektedir. Bu yüzden öğretmen duygularına yönelik verilerin analizinde frekans analizi ve parametrik olmayan testlerden Fisher Freeman Halton testi kullanılarak yapılmıştır. Bu test Ki-kare testinin

koşullarının sağlanmadığı (<5 olan hücre oranı %20'den fazlaysa) ve tablo 2x2'den büyük olduğu, örneklem büyüklüğünün küçük olduğu durumlarda Fisher Exact Test mantığını koruyarak güvenilir sonuçlar vermektedir (Lydersen vd., 2007). Tablo 18'de görülen dört davranış biçimi karşısında öğretmenlerin bildirdikleri kaygı düzeylerine yönelik elde edilen verilerin öncesinde normallik dağılımları aynı şekilde, Tablo 5'de görülen Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi uygulanarak yapılmıştır. Benzer şekilde p değerlerinin ,05'den küçük olduğu görülmekte, bu yüzden kaygı düzeylerinin analizi, öğretmenlerin bildirdikleri duyguların analiz edilmesinde kullanılan Fisher Freeman Halton testi kullanılarak yapılmıştır. Bu testin kullanılmasının bir diğer nedeni, kategorik değişkenler arasındaki ilişki düzeyinin ortaya konulmasında güvenilir sonuçlar vermesidir (Ruxton ve Neuhäuser, 2010).

4 BULGULAR

Bu çalışmanın dördüncü bölümünde araştırmada elde edilen bulgular tüm araştırma soruları ve buna dayalı oluşturulmuş alt araştırma soruları altında kategorilendirilerek sunulmuştur. Bu araştırmanın amacı problem davranışların öğretmen duygularıyla ilişkisini incelemek olduğundan bağımsız değişkenler (öfke nöbeti, saldırganlık, kendine zarar verme ve basmakalıp davranış) karşısında EEG sinyalleri ve özbildirimden elde edilen veriler sunulmuştur. Problem davranış karşısında öğretmen duygularının değişimi sırasıyla özbildirim ve daha sonra EEG sinyallerinden elde edilen bulgular tablolar ve görsellerle sunularak ortaya konulmuştur.

4.1 Öğretmenlerin OSB Olan Bireylerin Sergilediği Basmakalıp Davranış Karşısında Hissettiği Duygulara İlişkin Bulgular

4.1.1 Öğretmenlerin basmakalıp davranış karşısında kendi bildirdikleri duygulara ilişkin bulgular

Tablo 6'da öğretmenlerin basmakalıp davranış karşısında ifade ettiği duyguların dağılımı verilmiştir.

Tablo 6

Öğretmenlerin Basmakalıp Davranış Karşısında İfade Ettiği Duyguların Dağılımı

Basmakalıp Davranış	f	%
Olumsuz duygular	3	8,8
Nötr duygular	25	73,5
Olumlu duygular	6	17,6

Tablo 6 incelendiğinde basmakalıp davranış karşısında öğretmenlerin 3'ünün (%8,8) olumsuz duygular, 6'sının (%17,6) olumlu duygular, 25'inin (%73,5) ise nötr duygular ifade ettiği görülmektedir.

4.1.2 Öğretmenlerin basmakalıp davranış karşısında EEG sinyallerine dayalı duygularına ilişkin bulgular

Öğretmenlerin basmakalıp davranış karşısında EEG sinyallerine dayalı duygu değişiminin 14 kanala göre yapılan sınıflandırmasına ilişkin bulgulara ve öğretmenlerin sergilediği duyguların yönüne ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Tablo 7'de öğretmenlerin basmakalıp davranış karşısında EEG sinyallerinin sınıflandırmasına ilişkin bulgular verilmiştir.

Tablo 7

Öğretmenlerin Basmakalıp Davranış Karşısında Duygu Değişimlerinin EEG Sinyallerine Dayalı Sınıflandırılma Performansları

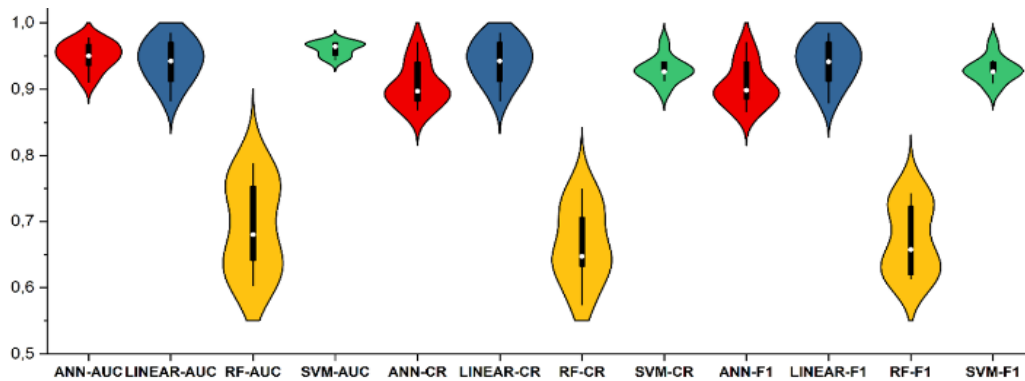
	AUC	CR	Sen	Spec	Prec	NPV	F1	En önemli özellikler
ANN	0.9503 ± 0.0208	0.9059 ± 0.0324	0.9147 ± 0.0382	0.8971 ± 0.0378	0.8994 ± 0.0352	0.9139 ± 0.0368	0.9067 ± 0.0323	
LDA	0.9426 ± 0.0325	0.9426 ± 0.0325	0.9294 ± 0.0478	0.9559 ± 0.0301	0.9550 ± 0.0306	0.9328 ± 0.0439	0.9415 ± 0.0338	P8-mean AF3-
RF	0.6909 ± 0.0699	0.6647 ± 0.0575	0.6853 ± 0.0651	0.6441 ± 0.0945	0.6619 ± 0.0627	0.6713 ± 0.0570	0.6715 ± 0.0530	Mean
SVM	0.9606 ± 0.0104	0.9294 ± 0.0194	0.9265 ± 0.0250	0.9324 ± 0.0312	0.9328 ± 0.0296	0.9274 ± 0.0231	0.9293 ± 0.0193	

ANN: Artificial Neural Networks (Yapay Sinir Ağları), LDA: Linear Discriminant Analysis (Doğrusal Ayrım Analizi), RF: Random Forest (Rastgele Orman), SVM: Support Vector Machines (Destek Vektör Makinaları)

Tablo 7 incelendiğinde, dinlenme durumuna göre basmakalıp davranış karşısında öğretmen duygularının anlamlı düzeyde değiştiği görülmektedir. Sınıflandırma sonuçlarına göre en yüksek AUC değeri SVM modeli kullanılarak elde edilmiştir (%96,06). ANN modeli de %95,03 AUC değeri ile başarılı sonuçlar vermiştir. LDA modeli de %94,26 AUC değeri ile iyi bir ayırım elde ederek yüksek bir doğruluk oranına sahip olmuştur. Bu karşılaştırmada en önemli özellikler P8-Mean ve AF3-Mean olmuştur. Aşağıda Şekil 20’de basmakalıp davranış karşısında duyguların sınıflandırılmasına yönelik kullanılan makine öğrenmesi tekniklerinin başarı oranlarının karşılaştırılmasına yönelik özet yer almaktadır.

Şekil 20

Öğretmen duygularının basmakalıp davranış karşısında sınıflandırma performanslarının karşılaştırılması



Şekil 20’deki violin plots grafiği incelendiğinde AUC değerlerinin genellikle 0.9’un üzerinde; medyanlarını ise oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum basmakalıp

davranışlarla modellerin ROC eğrisi altında yüksek alanlar elde ettiğini, dolayısıyla öğretmen duygularıyla ilişkili olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte EEG sinyallerinden elde edilen duygu değişiminin yönünü belirlemek amacıyla uyarılmışlık değerlik analizi yapılmıştır. Tablo 8’de öğretmenlerin basmakalıp davranış karşısında uyarılmışlık değerlik verileri bulunmaktadır.

Tablo 8

Öğretmenlerin Basmakalıp Davranış Karşısında Duygu Değişimlerinin EEG Sinyallerine Dayalı Boyutlu Olarak Sınıflandırılması

Özellikler	P Değeri	Pozitif Valance Düşük Arousal Kişi Sayısı	Negatif Valance Yüksek Arousal Kişi Sayısı	Valance Arousal Durumu
AF3- Bandpower Alpha	0,0111	12	22	Negatif Valance Yüksek Arousal
F7- Bandpower Alpha	0,0105	12	22	Negatif Valance Yüksek Arousal
F3- Bandpower Alpha	0,0002	9	25	Negatif Valance Yüksek Arousal
T7- Bandpower Alpha	0,0033	8	26	Negatif Valance Yüksek Arousal
P7- Bandpower Alpha	0,0009	8	26	Negatif Valance Yüksek Arousal
O1- Bandpower Delta	0,0319	12	22	Negatif Valance Yüksek Arousal
O1- Bandpower Alpha	0,0111	12	22	Negatif Valance Yüksek Arousal
O2- Bandpower Alpha	0,0196	11	23	Negatif Valance Yüksek Arousal
P8- Bandpower Alpha	0,0292	10	24	Negatif Valance Yüksek Arousal
T8- Bandpower Alpha	0,0100	11	23	Negatif Valance Yüksek Arousal
FC6- Bandpower Delta	0,0057	11	23	Negatif Valance Yüksek Arousal
FC6- Bandpower Alpha	0,0017	7	27	Negatif Valance Yüksek Arousal
F4- Bandpower Delta	0,0280	23	11	Positif Valance Düşük Arousal
F4- Bandpower Alpha	0,0006	8	26	Negatif Valance Yüksek Arousal
F8- Bandpower Alpha	0,0007	8	26	Negatif Valance Yüksek Arousal
AF4- Bandpower Alpha	0,0155	8	26	Negatif Valance Yüksek Arousal

Tablo 8 incelendiğinde; basmakalıp davranış karşısında p değerlerine (dinlenme durumuna göre kanal bazlı değişimi arasındaki ilişki) dayalı olarak duygu durumlarının değişimindeki yön (olumlu ve olumsuz) görülmektedir. Bulgulara göre, frontal (F3, F7), temporal (T7, T8), parietal (P7, P8) ve oksipital (O1, O2) bölgelerdeki bant gücü alfa

değerleri negatif değerlik ve yüksek uyarılmışlık göstermektedir. Bu bulgular, öğretmenlerin basmakalıp davranış karşısında olumsuz duygular sergilediğini ifade etmektedir. Bununla birlikte, frontal bölgedeki F4 kanalı bant gücünde delta aktivitesi gözlenmiştir. Bu bulgu öğretmenlerin basmakalıp davranış karşısında aynı zamanda olumlu duygular sergilediğini göstermektedir.

4.2 Öğretmenlerin OSB Olan Bireylerin Sergilediği Öfke Nöbeti Davranışı Karşısında Hissettiği Duygulara İlişkin Bulgular

4.2.1 Öğretmenlerin öfke nöbeti davranışı karşısında kendi bildirdikleri duygulara ilişkin bulgular

Tablo 9'da öğretmenlerin öfke nöbeti davranışı karşısında ifade ettiği duyguların dağılımı verilmiştir.

Tablo 9

Öğretmenlerin Öfke Nöbeti Davranışı Karşısında İfade Ettiği Duyguların Dağılımı

Öfke Nöbeti Davranışı	F	%
Olumsuz duygular	14	41,2
Nötr duygular	20	58,8
Olumlu duygular	0	0

Tablo 9 incelendiğinde öfke nöbeti davranışı karşısında öğretmenlerin 14'ünün (%41,2) olumsuz duygular, 20'sinin (%58,8) nötr duygular ifade ettiği görülmektedir. Öğretmenler öfke nöbeti davranışı karşısında olumlu duygu ifadesi bildirmemiştir.

4.2.2 Öğretmenlerin öfke nöbeti davranışı karşısında EEG sinyallerine dayalı duygularına ilişkin bulgular

Öğretmenlerin öfke nöbeti davranışı karşısında EEG sinyallerine dayalı duygu değişiminin 14 kanala göre yapılan sınıflandırmasına ilişkin bulgulara ve öğretmenlerin sergilediği duyguların yönüne ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Tablo 10'da öğretmenlerin öfke nöbeti davranışı karşısında EEG sinyallerinin sınıflandırmasına ilişkin bulgular görülmektedir.

Tablo 10

Öğretmenlerin Öfke Nöbeti Davranışı Karşısında Duygu Değişimlerinin EEG Sinyallerine Dayalı Sınıflandırılma Performansları

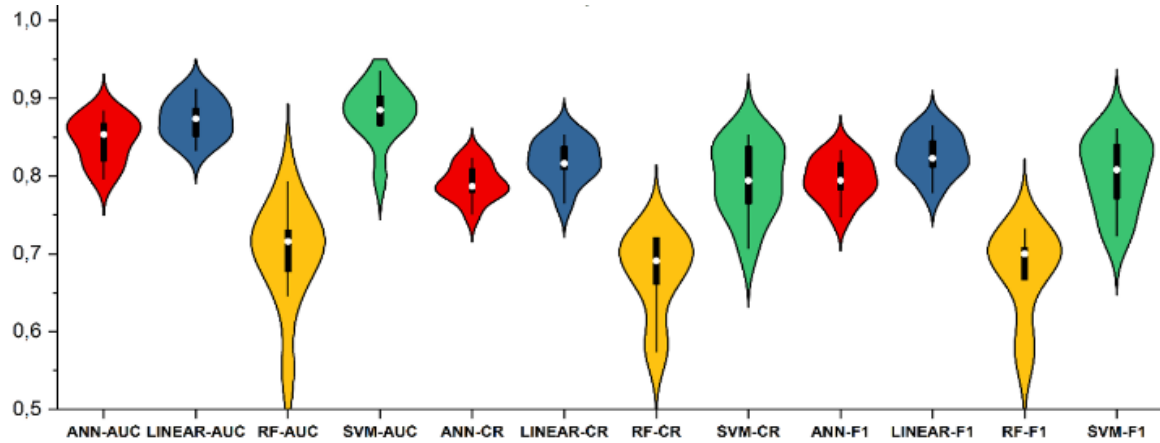
	AUC	CR	Sen	Spec	Prec	NPV	F1	En önemli özellikler
ANN	0.8466 ±0.0294	0.7912 ±0.0228	0.8176 ±0.0533	0.7647 ±0.0310	0.7770 ±0.0196	0.8101 ±0.0418	0.7959 ±0.0273	
LDA	0.8731 ±0.0261	0.8191 ±0.0278	0.8647 ±0.0397	0.7735 ±0.0279	0.7925 ±0.0235	0.8522 ±0.0404	0.8268 ±0.0276	AF3- Mean,
RF	0.6997 ±0.0667	0.6750 ±0.0539	0.6853 ±0.0708	0.6647 ±0.0696	0.6726 ±0.0563	0.6800 ±0.0569	0.6777 ±0.0565	F4-Mean
SVM	0.8820 ±0.0365	0.7956 ±0.0478	0.8324 ±0.0621	0.7588 ±0.0568	0.7762 ±0.0458	0.8208 ±0.0575	0.8025 ±0.0475	

ANN: Artificial Neural Networks (Yapay Sinir Ağları), LDA: Linear Discriminant Analysis (Doğrusal Ayrım Analizi), RF: Random Forest (Rastgele Orman), SVM: Support Vector Machines (Destek Vektör Makinaları)

Tablo 10 incelendiğinde; öğretmenlerin öfke nöbeti davranışları karşısında duygusal özelliklerini dinlenme durumu ile karşılaştıran sınıflandırma analizlerinde, en yüksek AUC değeri %88,20 ile SVM modeli kullanılarak elde edilmiştir. LDA modeli de %87,31 AUC değeri ile başarılı sonuçlar vermiştir. ANN modelinin AUC değeri %84,66, doğruluk oranı ise %79,12 bulunmuştur. Bu sınıflandırma performanslarından elde edilen bulgular; öğretmenlerin öfke nöbeti davranışı karşısında duygu durumlarının anlamlı düzeyde değiştiğini göstermektedir. En belirleyici EEG özelliklerinin AF3-Mean ve F4-Mean olduğu görülmektedir. Şekil 21’de öğretmenlerin öfke nöbeti davranışı karşısında duygu durumları değişimlerinin sınıflandırılmasında kullanılan makine öğrenmesi tekniklerinin başarı oranları karşılaştırılmıştır.

Şekil 21

Öğretmen Duygularının Öfke Nöbeti Davranışı Karşısında Sınıflandırma Performanslarının Karşılaştırılması



Şekil 21'deki violin plots grafiği incelendiğinde özellikle SVM modelinde dengeli ve hassasiyet açısından üstün bir sınıflandırma performansı tespit edilmiştir. Bunun yanında RF modeli haricinde diğer modellerde AUC değerlerinin AUC değerlerine ilişkin medyanların oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu bulgular, öfke nöbeti karşısında makine öğrenmesi modellerinin ROC eğrisi altında yüksek alanlar elde ettiğini, dolayısıyla öğretmen duygularıyla ilişkili olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte öfke nöbeti karşısında öğretmenlerin EEG sinyallerinden elde edilen duygu değişiminin yönünü belirlemek amacıyla uyarılmışlık değerlik analizi yapılmıştır. Tablo 11'de öğretmenlerin öfke nöbeti davranışı karşısında uyarılmışlık değerlik verilerine dayalı duygularının boyutlu olarak sınıflanmasına ilişkin bulgular yer almaktadır.

Tablo 11

Öğretmenlerin Öfke Nöbeti Davranışı Karşısında Duygu Değişimlerinin EEG Sinyallerine Dayalı Boyutlu Olarak Sınıflandırılması

Özellikler	P Değeri	Pozitif Valance Düşük Arousal Kişi Sayısı	Negatif Valance Yüksek Arousal Kişi Sayısı	Valence Arousal Durumu
AF3- Bandpower Alpha	0,0105	12	22	Negatif Valence Yüksek Arousal
AF3- Bandpower Beta	0,0137	11	23	Negatif Valence Yüksek Arousal
F7- Bandpower Alpha	0,0445	13	21	Negatif Valence Yüksek Arousal
F3- Bandpower Alpha	0,0015	9	25	Negatif Valence Yüksek Arousal
FC5- Bandpower Alpha	0,0031	12	22	Negatif Valence Yüksek Arousal
T7- Bandpower Alpha	0,0280	12	22	Negatif Valence Yüksek Arousal
O2- Bandpower Alpha	0,0100	9	25	Negatif Valence Yüksek Arousal
P8- Bandpower Alpha	0,0024	9	25	Negatif Valence Yüksek Arousal
T8- Bandpower Alpha	0,0051	9	25	Negatif Valence Yüksek Arousal
FC6- Bandpower Alpha	0,0028	10	24	Negatif Valence Yüksek Arousal
F4- Bandpower Delta	0,0486	14	20	Negatif Valence Yüksek Arousal
F4- Bandpower Alpha	0,0012	8	26	Negatif Valence Yüksek Arousal
AF4- Bandpower Theta	0,0116	23	11	Pozitif Valence Düşük Arousal

Tablo 11 incelendiğinde; Frontal (AF3, F7, F3 ve FC5), temporal (T7 ve T8), parietal (P8), oksipital (O2) ve parietal (FC6 ve F4) bölgelerde alfa bant gücü ile negatif valans ve yüksek arousal arasında güçlü bir korelasyon tespit edilmiştir. Bu bulgular, öfke

nöbeti davranışına yanıt olarak özel eğitim öğretmenleri tarafından sergilenen yüksek duygusal yoğunlukla ilişkili olumsuz duygusal durumların ve stres tepkilerinin aktive olduğunu göstermektedir. Özellikle, alfa bandı gücünün azalması, daha düşük rahatlama seviyesine ve artan dikkate işaret etmektedir. AF4 kanalında teta bant gücündeki değişim öfke nöbeti sırasında EEG sinyallerinde karmaşık duygusal durumların görülebileceğini ve duygusal yoğunluk seviyelerinin beyin bölgeleri arasında farklılık gösterebileceğini göstermektedir.

4.3 Öğretmenlerin OSB Olan Bireylerin Sergilediği Kendine Zarar Verme Davranışı Karşısında Hissettiği Duygulara İlişkin Bulgular

4.3.1 Öğretmenlerin kendine zarar verme davranışı karşısında kendi bildirdikleri duygulara ilişkin bulgular

Tablo 12’de öğretmenlerin kendine zarar verme davranışı karşısında ifade ettiği duyguların dağılımı verilmiştir.

Tablo 12

Öğretmenlerin Kendine Zarar Verme Davranışı Karşısında İfade Ettiği Duyguların Dağılımı

Kendine Zarar Verme Davranışı	f	%
Olumsuz duygular	31	91,2
Nötr duygular	3	8,8
Olumlu duygular	0	0,0

Tablo 12 incelendiğinde; kendine zarar verme davranışı karşısında öğretmenlerin 31’inin (%91,2) olumsuz duygular bildirdiği, 3’ünün (%8) nötr duygular ifade ettiği görülmektedir. Kendine zarar verme davranışı karşısında öğretmenlerin hiçbirinin olumlu duygu ifadesi bildirmediği görülmektedir.

4.3.2 Öğretmenlerin kendine zarar verme davranışı karşısında EEG sinyallerine dayalı duygularına ilişkin bulgular

Öğretmenlerin kendine zarar verme davranışı karşısında EEG sinyallerine dayalı duygu değişiminin 14 kanala göre yapılan sınıflandırmasına ilişkin bulgular ve öğretmenlerin sergilediği duyguların yönüne ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Tablo 13’de öğretmenlerin kendine zarar verme davranışı karşısında EEG sinyallerinin sınıflandırmasına ilişkin bulgular görülmektedir.

Tablo 13

Öğretmenlerin Kendine Zarar Verme Davranışı Karşısında Duygu Değişimlerinin EEG Sinyallerine Dayalı Sınıflandırılma Performansları

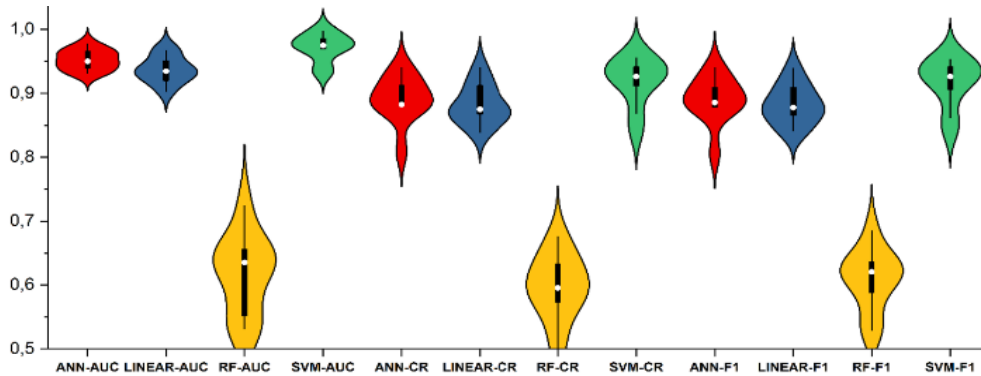
	AUC	CR	Sen	Spec	Prec	NPV	F1	En önemli özellikler
ANN	0.9521 ±0.0157	0.8912 ±0.0362	0.8824 ±0.0416	0.9000 ±0.0443	0.8991 ±0.0424	0.8850 ±0.0385	0.8902 ±0.0365	F4-Mean, AF3-
LDA	0.9371 ±0.0209	0.8824 ±0.0310	0.8824 ±0.0416	0.8824 ±0.0519	0.8845 ±0.0457	0.8836 ±0.0355	0.8824 ±0.0310	Mean, AF4-
RF	0.6170 ±0.0623	0.5971 ±0.0510	0.6265 ±0.0538	0.5676 ±0.0721	0.5930 ±0.0507	0.6025 ±0.0526	0.6086 ±0.0475	Mean, FC5-
SVM	0.9717 ±0.0215	0.9191 ±0.0381	0.8971 ±0.0398	0.9412 ±0.0519	0.9401 ±0.0507	0.9018 ±0.0367	0.9175 ±0.0381	Mean, O1-Mean

ANN: Artificial Neural Networks (Yapay Sinir Ağları), LDA: Linear Discriminant Analysis (Doğrusal Ayrım Analizi), RF: Random Forest (Rastgele Orman), SVM: Support Vector Machines (Destek Vektör Makinaları)

Tablo 13 incelendiğinde; sınıflandırma sonuçları öğretmenlerin duyguların kendine zarar verme davranışları karşısında dinlenme durumuna göre yüksek düzeyde farklılaştığını ve SVM modelinin en iyi performansı gösterdiğini ortaya koymuştur (%97,17 AUC ve %91,91 doğruluk). ANN modeli de %95,21 AUC ile yüksek başarı elde etmiştir. LDA modeli %93,71 AUC değeri ile başarılı bir performans göstermiştir. F4-Mean, AF3-Mean, AF4-Mean ve FC5-Mean ve O1-Mean özellikleri kendine zarar verme davranışlarının sınıflandırılmasında en belirleyici özellikler olduğu bulunmuştur. Şekil 22’de öğretmenlerin kendine zarar verme davranışı karşısında duygu durumları değişimlerinin sınıflandırılmasına yönelik kullanılan makine öğrenmesi tekniklerinin başarı oranlarının karşılaştırılması özetlenmektedir.

Şekil 22

Öğretmen Duygularının Kendine Zarar Verme Davranışı Karşısında Sınıflandırma Performanslarının Karşılaştırılması



Öğretmenlerin kendine zarar verme davranışına yönelik duygusal tepkilerinin EEG sinyalleri aracılığıyla sınıflandırılmasına ilişkin model performansları karşılaştırıldığında (Şekil 22) AUC, CR ve F1 skorları bakımından en yüksek doğruluk ve en düşük varyans değerlerinin SVM algoritmasında olduğu gözlemlenmiştir. SVM modelinin, özellikle ROC eğrisi altında kalan alan açısından diğer algoritmalara kıyasla daha başarılı bir ayırıştırma gücüne sahip olduğu görülmektedir. ANN ve LDA modelleriyse orta düzeyde başarılı sonuçlar üretmiş; özellikle F1 skoru açısından bu sonuçların öğretmen duygularının kendine zarar verme davranışı karşısındaki değişiminin sınıflandırılmasında yeterli olduğu görülmektedir. Buna karşın, RF algoritması tüm performans metriklerinde düşük medyan ve yüksek varyans değerleri ile diğer modellerin gerisinde kalmıştır. Bu bulgular, OSB’li öğrencilerin sergilediği kendine zarar verme davranışlarının öğretmenlerin gösterdikleri nörofizyolojik duygusal tepkileriyle ilişkili olduğunu göstermektedir. Tablo 14’de öğretmenlerin kendine zarar verme davranışı karşısında uyarılmışlık değerlik verilerine dayalı duygularının boyutlu olarak sınıflandırılmasına ilişkin bulgular yer almaktadır.

Tablo 14

Öğretmenlerin Kendine Zarar Verme Davranışı Karşısında Duygu Değişimlerinin EEG Sinyallerine Dayalı Boyutlu Olarak Sınıflandırılması

Özellikler	P Değeri	Pozitif Valance Düşük Arousal Kişi Sayısı	Negatif Valance Yüksek Arousal Kişi Sayısı	Valence Arousal Durumu
AF3- Bandpower Alpha	0,0393	14	20	Negatif Valence Yüksek Arousal
F3- Bandpower Alpha	0,0002	7	27	Negatif Valence Yüksek Arousal
P7- Bandpower Alpha	0,0163	11	23	Negatif Valence Yüksek Arousal
O1- Bandpower Alpha	0,0009	8	26	Negatif Valence Yüksek Arousal
O2- Bandpower Alpha	0,0018	9	25	Negatif Valence Yüksek Arousal
P8- Bandpower Alpha	0,0005	8	26	Negatif Valence Yüksek Arousal
T8- Bandpower Alpha	0,0051	11	23	Negatif Valence Yüksek Arousal
FC6- Bandpower Alpha	0,0111	11	23	Negatif Valence Yüksek Arousal
F4- Bandpower Delta	0,0445	12	22	Negatif Valence Yüksek Arousal
F8- Bandpower Alpha	0,0105	11	23	Negatif Valence Yüksek Arousal
AF4- Bandpower Alpha	0,0091	11	23	Negatif Valence Yüksek Arousal

Tablo 14 incelendiğinde; öğretmenlerin kendine zarar verme davranışı karşısında Bandpower Alfa özelliklerinin, kendine zarar verme davranışı sırasında ağırlıklı olarak negatif valance ve yüksek arousal ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Özellikle, frontal (F3, AF3, AF4), temporal (T8), parietal (P8) ve oksipital (O1, O2) bölgelerdeki Bandpower Alfa özellikleri negatif valance ve yüksek arousal ile güçlü bir şekilde ilişkilendirilmiştir. Bu bulgular, kendine zarar verme davranışı karşısında öğretmenlerin yoğun stres ve olumsuz duygularının EEG sinyallerinde belirginleştiğini göstermektedir.

4.4 Öğretmenlerin OSB Olan Bireylerin Sergilediği Saldırganlık Davranışı Karşısında Hissettiği Duygulara İlişkin Bulgular

4.4.1 Öğretmenlerin saldırganlık davranışı karşısında kendi bildirdikleri duygulara ilişkin bulgular

Tablo 15

Öğretmenlerin Saldırganlık Davranışı Karşısında İfade Ettiği Duyguların Dağılımı

Saldırganlık Davranışı	f	%
Olumsuz duygular	27	79,4
Nötr duygular	6	17,6
Olumlu duygular	1	2,9

Tablo 15 incelendiğinde; saldırganlık davranışı karşısında öğretmenlerin 27'sinin (%79,4) olumsuz duygular bildirdiği, 6'sının (%17,6) nötr duygular, 1'inin (%2,9) olumlu duygular ifade ettiği görülmektedir.

4.4.2 Öğretmenlerin saldırganlık davranışı karşısında EEG sinyallerine dayalı duygularına ilişkin bulgular

Öğretmenlerin saldırganlık davranışı karşısında EEG sinyallerine dayalı duygu değişiminin 14 kanala göre yapılan sınıflandırmasına ilişkin bulgulara ve öğretmenlerin sergilediği duyguların yönüne ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Tablo 16'da öğretmenlerin saldırganlık davranışı karşısında duygu değişimlerinin EEG sinyallerine dayalı sınıflandırılma performanslarına ilişkin bulgular görülmektedir.

Tablo 16

Öğretmenlerin Saldırganlık Davranışı Karşısında Duygu Değişimlerinin EEG Sinyallerine Dayalı Sınıflandırılma Performansları

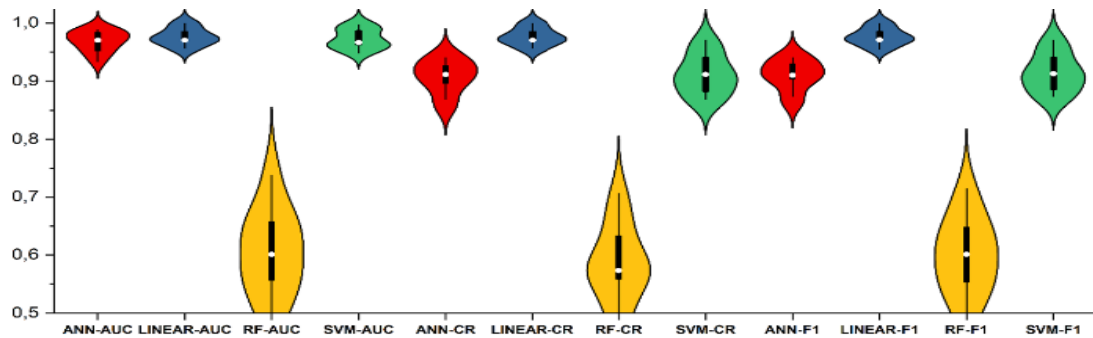
	AUC	CR	Sen	Spec	Prec	NPV	F1	En önemli özellikler
ANN	0.9689 ±0.0184	0.9074 ±0.0295	0.9324 ±0.0312	0.8824 ±0.0604	0.8909 ±0.0500	0.9299 ±0.0300	0.9101 ±0.0266	
LDA	0.9765 ±0.0150	0.9765 ±0.0150	0.9824 ±0.0195	0.9706 ±0.0228	0.9714 ±0.0217	0.9825 ±0.0192	0.9766 ±0.0149	F8-Mean, FC6-Mean
RF	0.6038 ±0.0749	0.5868 ±0.0656	0.6206 ±0.0802	0.5529 ±0.0806	0.5817 ±0.0626	0.5938 ±0.0695	0.5996 ±0.0666	P7-Mean P8-Mean
SVM	0.9728 ±0.0173	0.9118 ±0.0353	0.9412 ±0.0310	0.8824 ±0.0480	0.8899 ±0.0425	0.9375 ±0.0330	0.9145 ±0.0336	

ANN: Artificial Neural Networks (Yapay Sinir Ağları), LDA: Linear Discriminant Analysis (Doğrusal Ayrım Analizi), RF: Random Forest (Rastgele Orman), SVM: Support Vector Machines (Destek Vektör Makinaları)

Tablo 16 incelendiğinde; sınıflandırma bulguları, öğretmenlerin duygularının saldırganlık davranışları karşısında dinlenme durumuna göre yüksek düzeyde farklılaştığını ve LDA modelinin en iyi performansı gösterdiğini ortaya koymuştur. Sınıflandırma bulgularında en yüksek AUC değeri %97,65 ile LDA modelinde gözlenmiştir. SVM modelinde de 97,28 AUC ile benzer şekilde yüksek bir başarı elde edilmiştir. ANN modeli ise %96,89 AUC ile başarılı bir sınıflandırma ortaya koymuştur. Buna ek olarak; saldırganlık davranışları karşısında öğretmen duygularının değişimi LDA modelinde %97,66 F1 skoru elde etmiştir. Saldırganlık davranışı karşısında en belirleyici EEG özelliklerinin F8-Mean, FC6-Mean, P7-Mean ve P8-Mean olduğu görülmektedir. Şekil 23'te öğretmenlerin saldırganlık davranışı karşısında duygu durumlarının değişimlerinin sınıflandırılmasına yönelik kullanılan makine öğrenmesi tekniklerinin başarı oranlarının karşılaştırılması özetlenmektedir.

Şekil 23

Öğretmen Duygularının Saldırganlık Davranışı Karşısında Sınıflandırma Performanslarının Karşılaştırılması



Şekil 23'te verilen öğretmenlerin saldırganlık davranışına yönelik duygusal tepkilerinin EEG sinyalleri aracılığıyla sınıflandırılmasına ilişkin model performansları bulguları incelendiğinde, AUC, CR ve F1 skorları bakımından en yüksek doğruluk ve en düşük varyans değerleri LDA algoritmasında gözlemlenmiştir. LDA modeli, özellikle ROC eğrisi altında kalan alan açısından değerlendirildiğinde diğer algoritmalara kıyasla daha başarılı bir ayırıştırma gücüne sahip olduğunu göstermiştir. Bu bulgular, öğretmenlerin OSB'li bireylerin sergiledikleri saldırganlık davranışlarıyla verdikleri duygusal tepkilerin ilişkili olduğunu göstermektedir. Tablo 17'de öğretmenlerin saldırganlık davranışı karşısında uyarılmışlık değerlik verilerine dayalı duygularının boyutlu olarak sınıflanmasına ilişkin bulgular yer almaktadır.

Tablo 17

Öğretmenlerin Saldırganlık Davranışı Karşısında Duygu Değişimlerinin EEG Sinyallerine Dayalı Boyutlu Olarak Sınıflandırılması

Özellikler	P Değeri	Pozitif Valance Düşük Arousal Kişi Sayısı	Negatif Valance Yüksek Arousal Kişi Sayısı	Valence Arousal Durumu
AF3- Bandpower Alpha	0,0268	11	23	Negatif Valence Yüksek Arousal
F7- Bandpower Alpha	0,0347	13	21	Negatif Valence Yüksek Arousal
FC5- Bandpower Alpha	0,0377	14	20	Negatif Valence Yüksek Arousal
O1- Bandpower Alpha	0,0483	13	21	Negatif Valence Yüksek Arousal
O2- Bandpower Alpha	0,0292	15	19	Negatif Valence Yüksek Arousal
T8- Bandpower Alpha	0,0070	13	21	Negatif Valence Yüksek Arousal
FC6- Bandpower Alpha	0,0305	15	19	Negatif Valence Yüksek Arousal

Tablo 17 incelendiğinde; öğretmenlerin saldırganlık davranışlarına maruz kaldıkları anlarda bandpower alfa özellikleri, genellikle negatif valance ve yüksek arousal düzeyleriyle anlamlı bir ilişki göstermiştir. Özellikle frontal (AF3, F7), oksipital (O1, O2), temporal (T8) ve parietal (FC5, FC6) bölgelerde elde edilen bulgular anlamlı düzeyde olumsuz duygularla ilişkilidir. Bu alanlarda gözlemlenen alfa bandı aktivitesinin azalması, bilişsel yük ve duygusal uyarılmanın arttığını göstermekte; öfke ve korku gibi olumsuz duyguların yoğun şekilde yaşandığını ve bu süreçte duygusal değerlendirme süreçlerinin aktif biçimde çalıştığına işaret etmektedir. EEG sinyallerinden elde edilen bulgular, özel eğitim öğretmenlerinin saldırganlık problem davranışlarıyla karşılaştıklarında duygusal olarak yoğun tepkiler geliştirdiklerini göstermektedir.

4.5 Öğretmenlerin OSB Olan Bireylerin Sergilediği Problem Davranışlar Karşısında Hissettiği Kaygı Düzeylerine İlişkin Bulgular

4.5.1 Öğretmenlerin problem davranışlar karşısında kendi bildirdikleri kaygı düzeylerine ilişkin bulgular

Tablo 18’de öğretmenlerin problem davranışlar karşısında ifade ettiği kaygı düzeyleri arasındaki ilişkiyi yansıtan bulgular verilmiştir.

Tablo 18

Öğretmenlerin Problem Davranışlar Karşısında İfade Ettiği Kaygı Düzeylerinin Anlamlılığı

Problem davranışlar		Hiç kaygılı değilim	Kaygılı değilim	Kaygılıyım	Çok kaygılıyım	FFH X ²
Basmakalıp	n	24	9	1	0	X ² =51,453; p<,05
	%	70,6%	26,5%	2,9%	0,0%	
Öfke	n	14	7	8	5	
	%	41,2%	20,6%	23,5%	14,7%	
Kendine zarar verme	n	2	7	14	11	
	%	5,9%	20,6%	41,2%	32,4%	
Saldırganlık	n	4	8	13	9	
	%	11,8%	23,5%	38,2%	26,5%	

FFH X²: Fisher Freeman Halton Testi Ki-Kare Değeri

Tablo 18 incelendiğinde; öğretmenlerin farklı problem davranış türlerine verdikleri kaygı tepkileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu belirlenmiştir (X²=51,453; p<.05). Basmakalıp davranış karşısında öğretmenlerin büyük çoğunluğu (%70,6) “hiç kaygılı değilim” şeklinde yanıt vermiştir. Öfke nöbeti davranışı karşısında ise daha dengeli bir dağılım gözlenmiş, ancak “kaygılı değilim” ve “hiç kaygılı değilim” yanıtlarının” daha fazla ifade edildiği görülmektedir. Kendine zarar verme davranışı karşısında öğretmenlerin önemli bir kısmı “kaygılıyım” (%41,2) ve “çok kaygılıyım” (%32,4) düzeyinde kaygı bildirmiştir. Benzer şekilde, saldırganlık davranışları karşısında da öğretmenlerin çoğunluğu “kaygılıyım” (%38,2) ve “çok kaygılıyım” (%26,5) düzeylerinde kaygı ifade etmiştir. Bu bulgulardan hareketle öğretmenlerin en az kaygıyı basmakalıp davranış durumlarında yaşadığı, en yüksek kaygıyı ise kendine zarar verme davranış durumlarında yaşadığı söylenebilir.

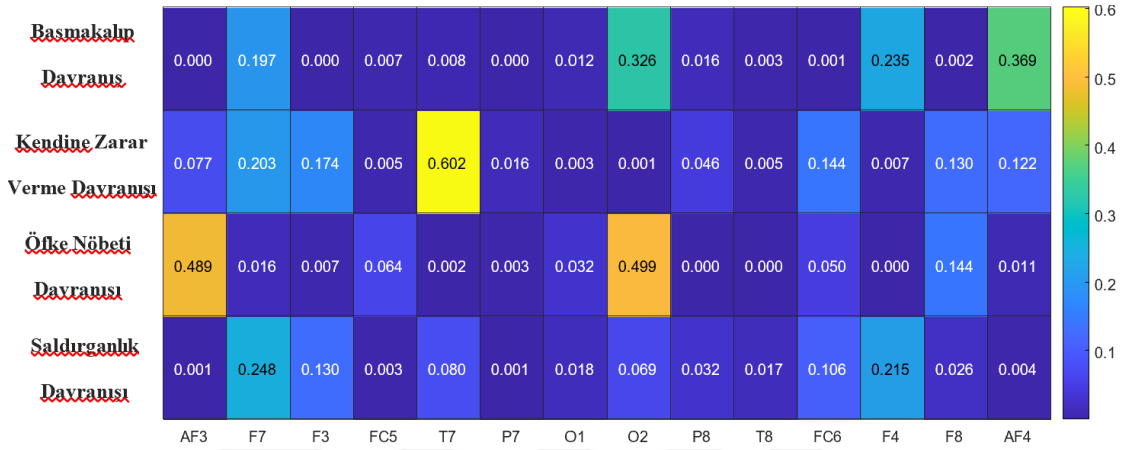
4.5.2 Öğretmenlerin problem davranışlar karşısında EEG sinyallerine dayalı elde edilen kaygı düzeylerine ilişkin bulgular

Öğretmenlerin EEG sinyallerine dayalı kaygı düzeyleri tespit edilirken alfa/beta oranlarına yönelik iki tür bulgu sunulmuştur. Bunların ilki 14 kanala yönelik alfa/beta

oranındaki değişimi gösteren bulgular, ikincisiyse problem davranış biçimleriyle kaygı skorları arasındaki ilişkiyi ortaya koyan bulgulardır. Aşağıda 14 kanaldan elde edilen dinlenme ve davranış biçimleri karşısında EEG sinyallerine ilişkin alfa/beta değişiminin anlamlılığını gösteren ısı haritası yer almaktadır.

Şekil 24

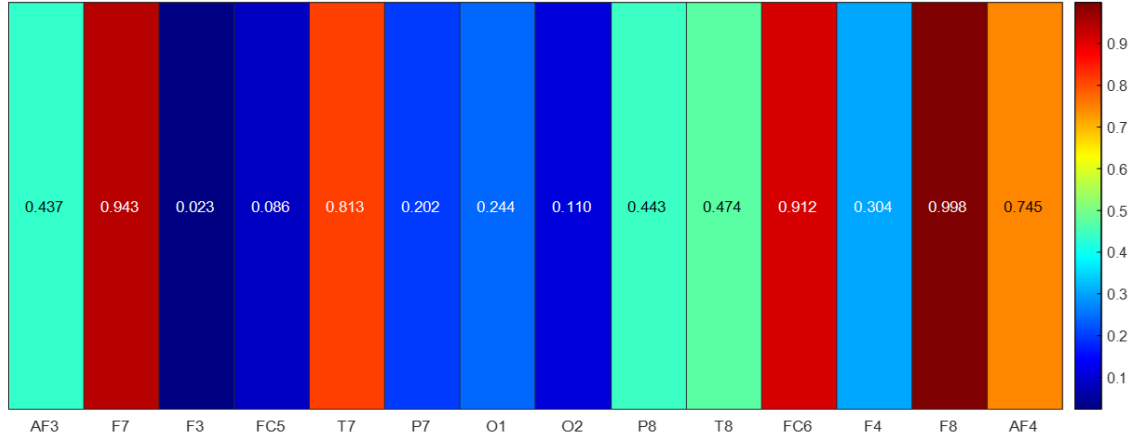
Öğretmenlerin EEG Sinyallerine Dayalı Alfa/Beta Değişim Değerleri



Şekil 24 incelendiğinde; her bir davranış ve 14 EEG kanalı için ayrı ayrı yapılan bu analizde, çok sayıda kanal ve davranış kombinasyonunda izleme öncesi ve sonrası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar elde edilmiştir ($p < 0.05$). Özellikle basamaklıp davranış biçimi karşısında, AF3 ($p=0.000$), FC5 ($p=0.007$), P7 ($p=0.012$), FC6 ($p=0.003$), F4 ($p=0.001$) ve F8 ($p=0.002$) kanallarında anlamlı değişiklikler bulunmuştur. Kendine zarar verme davranış biçimi karşısında ise O1 ($p=0.016$), P7 ($p=0.001$), FC6 ($p=0.005$) ve AF4 ($p=0.122$) kanallarında anlamlılık gözlenmiştir. Öfke nöbeti davranış biçimi karşısında, FC6 ($p=0.050$) ve F4 ($p=0.000$) kanallarında, saldırganlık davranışında ise AF3 ($p=0.001$), FC5 ($p=0.080$), FC6 ($p=0.017$), F4 ($p=0.026$) ve F8 ($p=0.004$) kanallarında alfa/beta oranlarında anlamlı farklar tespit edilmiştir. Bu bulgular, özellikle frontal ve temporal bölgelerdeki EEG kanallarında, dinlenme ve davranış biçimi durumlarına yönelik karşılaştırıldığında kaygı düzeyinde anlamlı değişiklikler oluştuğunu göstermektedir. Bununla birlikte aşağıda, dört davranış biçimi için kanallarda meydana gelen ortak kaygı değişimini gösteren ısı haritası Şekil 25'te sunulmuştur.

Şekil 25

Öğretmenlerin Problem Davranışlar Karşısında EEG Kanallarına Dayalı Kaygı Düzeylerinin Değişimi



Şekil 25 incelendiğinde; her bir EEG kanalında dört davranış arasında alfa/beta oranlarında anlamlı bir fark olup olmadığı gözlemlenmektedir. Elde edilen bulgulara göre, F3 kanalında $p=0.023$ değeri elde edilmiş olup, bu değer istatistiksel anlamlılık sınırı olan 0.05'in altındadır. Bu durum, F3 kanalında dört davranış arasında alfa/beta oranlarının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığını göstermektedir. Diğer tüm kanallarda ise p-değerleri 0.05'in üzerinde bulunmuş, bu da bu kanallarda dört davranış arasında alfa/beta oranları bakımından anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

Bulgular incelendiğinde öğretmenlerin problem davranışlar karşısında EEG sinyallerine dayalı kaygı düzeylerinde anlamlı değişiklikler olduğu görülmektedir. Tablo 19'da EEG sinyallerinin alfa/beta oranı ve beta değişimine dayalı dört davranış biçimine yönelik kaygı düzeyleri skorlarına ilişkin bulgular yer almaktadır.

Tablo 19

Öğretmenlerin Problem Davranışlar Karşısında EEG Sinyallerine Dayalı Kaygı Skorları

Davranış Biçimi	Beta Değişimi (%)	Beta Değişimi p	Alpha/Beta Değişimi (%)	Alpha/Beta Değişimi p	Kaygı Skoru	Kaygı Skoru p
Basmakalıp Davranış	35.7 ± 60.8		-30.9 ± 26.3		3.91	
Kendine Zarar Verme Davranışı	41.7 ± 89.0	0.1537	-23.0 ± 31.5	0.7363	3.90	0.3589
Öfke Nöbeti Davranışı	22.9 ± 40.3	$p>,05$	-24.7 ± 30.8	$p>,05$	3.85	$p>,05$
Saldırganlık Davranışı	81.8 ± 140.9		-27.0 ± 26.2		4.11	

Tablo 19 incelendiğinde; problem davranış biçimleri karşısında öğretmenlerin EEG sinyallerine dayalı kaygı düzeyi yanıtlarını yansıtan beta değişimi, alfa/beta oranı değişimi ve hesaplanan kaygı skorları açısından davranış biçimleri arası istatistiksel

olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > .05$). Basmakalıp davranışlar karşısında öğretmenlerde gözlenen ortalama Beta değişimi $\%35,7 \pm 60,8$, Alfa/Beta oranı değişimi ise $\%30,9 \pm 26,3$ olarak kaydedilmiş, bu değerler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p = .1537$ ve $p = .7363$). Bu davranış karşısında hesaplanan kaygı skoru 3.91 bulunmuş, ancak bu bulgu anlamlı bir farklılık göstermemiştir ($p = .3589$). Buna karşın, saldırganlık davranışı karşısında öğretmenlerde gözlenen Beta değişimi belirgin şekilde yüksektir ($\%81,8 \pm 140,9$), bu durum, EEG sinyallerinde artan bilişsel ve duygusal uyarımı işaret etmekle birlikte, anlamlılık düzeyi yine sınırın altında kalmıştır ($p > .05$). Alfa/Beta oranında ise tüm davranış türleri için negatif yönde bir değişim gözlenmiş olup, bu durum öğretmenlerin dört davranış biçiminde de kaygı yaşadığını yansıtmaktadır. Bu bulgular dört davranış biçimi için genel olarak değerlendirildiğinde, öğretmenlerin EEG sinyallerine dayalı kaygı tepkileri davranış türlerine göre farklılık göstermekle birlikte, istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark bulunmamıştır. Bunun yanında; saldırganlık ve kendine zarar verme davranışları karşısındaki yüksek beta artışları, öğretmenlerin bu durumlarda daha yoğun bilişsel ve duygusal yük yaşadıklarını göstermektedir.

4.6 Öğretmenlerin Demografik Özellikleri Açısından OSB Olan Bireylerin Sergilediği Problem Davranışlar Karşısında Hissettiği Duygulara İlişkin Bulgular

4.6.1 Öğretmenlerin mesleki deneyimine göre problem davranışlar karşısında kendi bildirdikleri duygulara ilişkin bulgular

Tablo 20’de öğretmenlerin mesleki deneyimleriyle ifade ettikleri duygular arasındaki ilişkiyi yansıtan bulgular verilmiştir.

Tablo 20

Öğretmenlerin Mesleki Deneyimlerine Göre Problem Davranışlar Karşısında Bildirdikleri Duygular

Problem davranış	Mesleki deneyim		Olumsuz duygular	Olumlu duygular	Nötr duygular	FFH X^2
Basmakalıp Davranış	1 yıldan az	n %	0 0,0%	1 20,0%	4 80,0%	$X^2=4,691$; $p > ,05$
	1-10 yıl	n %	3 15,0%	5 25,0%	12 60,0%	
	11 yıl ve üzeri	n %	0 0,0%	0 0,0%	9 100,0%	
Öfke nöbeti Davranışı	1 yıldan az	n %	2 40,0%	0 0,0%	3 60,0%	$X^2=,462$; $p > ,05$
	1-10 yıl	n %	9 45,0%	0 0,0%	11 55,0%	
	11 yıl ve üzeri	n %	3 33,3%	0 0,0%	6 66,7%	

Tablo 20 (Devamı)*Öğretmenlerin Mesleki Deneyimlerine Göre Problem Davranışlar Karşısında Bildirdikleri Duygular*

Problem davranış	Mesleki deneyim		Olumsuz duygular	Olumlu duygular	Nötr duygular	FFH X ²
Kendine zarar verme davranışı	1 yıldan az	n	5	0	0	X ² =,594; p>,05
		%	100,0%	0,0%	0,0%	
	1-10 yıl	n	18	0	2	
		%	90,0%	0,0%	10,0%	
	11 yıl ve üzeri	n	8	0	1	
		%	88,9%	0,0%	11,1%	
Saldırganlık davranışı	1 yıldan az	n	4	0	1	X ² =3,612; p>,05
		%	80,0%	0,0%	20,0%	
	1-10 yıl	n	17	1	2	
		%	85,0%	5,0%	10,0%	
	11 yıl ve üzeri	n	6	0	3	
		%	66,7%	0,0%	33,3%	

FFH X²: Fisher Freeman Halton Testi Ki-Kare Değeri

Tablo 20 incelendiğinde; öğretmenlerin mesleki deneyim süreleri ile problem davranışlara verdikleri duygusal tepkiler arasındaki ilişki incelenmiştir. Basmakalıp davranışa ilişkin belirtilen duygular, mesleki deneyim sürelerine göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir ($X^2 = 4,691$; $p > .05$). Benzer şekilde, öfke nöbeti davranışı ($X^2 = ,462$; $p > .05$), kendine zarar verme davranışı ($X^2 = ,594$; $p > .05$) ve saldırganlık davranışı ($X^2 = 3,612$; $p > .05$) için de mesleki deneyime göre verilen duygusal yanıtlar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tüm davranış biçimleri açısından veriler değerlendirildiğinde, öğretmenlerin olumsuz, nötr ve olumlu duygusal tepkileri ile mesleki deneyim düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir. Ancak betimleyici veriler incelendiğinde bazı eğilimlerin olduğu görülmektedir. Basmakalıp davranışlar karşısında 11 yıl ve üzeri deneyime sahip öğretmenlerin tamamı nötr duygular bildirmiş (%100), benzer şekilde bir yıldan az deneyimi olan öğretmenlerin %80'i nötr duygular belirtmişlerdir. Kendine zarar verme davranışı karşısında mesleki deneyimden bağımsız olarak tüm gruplarda belirgin şekilde olumsuz duygular ifade edilmiştir. Özellikle bir yıldan az deneyimi olan öğretmenlerin %100'ü kendine zarar verme davranışı karşısında olumsuz duygular yaşadığını belirtmiştir. Saldırganlık davranışı karşısında öğretmenlerin ifade ettiği duygular incelendiğinde, mesleki deneyimi az olan öğretmenlerin büyük çoğunluğunun saldırganlık davranışı karşısında olumsuz duygular belirttiği görülmektedir. Ancak, 11 yıl ve üzeri deneyimi olan öğretmenlerde nötr duygular bildirme oranı %33,3'e

yükselmiştir. Öfke nöbeti davranış biçimi karşısında ise tüm deneyim gruplarında öğretmenlerin önemli bir kısmı nötr duygular bildirmiştir.

4.6.2 Öğretmenlerin yaşlarına göre problem davranışlar karşısında ifade ettikleri bildirdikleri duygulara ilişkin bulgular

Tablo 21’de öğretmenlerin yaşlarıyla problem davranışlar karşısında ifade ettikleri duygular arasındaki ilişkiyi yansıtan bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 21

Öğretmenlerin Yaşlarına Göre Problem Davranışlar Karşısında Bildirdikleri Duygular

Problem davranış	Yaş		Olumsuz duygular	Nötr duygular	Olumlu duygular	FFH X ²
Basmakalıp	30 yaşa kadar	n 1 % 6,3%	11	68,8%	4 25,0%	X ² =2,073; p>,05
	31-40 yaş	n 2 % 14,3%	10	71,4%	2 14,3%	
	41 yaş ve üzeri	n 0 % 0,0%	4	100,0%	0 0,0%	
Öfke nöbeti	30 yaşa kadar	n 8 % 50,0%	8	50,0%	0 0,0%	X ² =1,095; p>,05
	31-40 yaş	n 5 % 35,7%	9	64,3%	0 0,0%	
	41 yaş ve üzeri	n 1 % 25,0%	3	75,0%	0 0,0%	
Kendine zarar verme	30 yaşa kadar	n 14 % 87,5%	2	12,5%	0 0,0%	X ² =0,633; p>,05
	31-40 yaş	n 13 % 92,9%	1	7,1%	0 0,0%	
	41 yaş ve üzeri	n 4 % 100,0%	0	0,0%	0 0,0%	
Saldırganlık	30 yaşa kadar	n 12 % 75,0%	3	18,8%	1 6,3%	X ² =2,396; p>,05
	31-40 yaş	n 11 % 78,6%	3	21,4%	0 0,0%	
	41 yaş ve üzeri	n 4 % 100,0%	0	0,0%	0 0,0%	

FFH X²: Fisher Freeman Halton Testi Ki-Kare Değeri

Tablo 21 incelendiğinde; öğretmenlerin basmakalıp davranışlara ilişkin belirttikleri duyguların, yaşlarına göre anlamlı bir farklılık göstermediği (X² = 2,073; p>.05) tespit edilmiştir. Benzer şekilde, öfke nöbeti davranışı (X² = 1,095; p>.05), kendine zarar verme davranışı (X² = ,633; p>.05) ve saldırganlık davranışı (X² = 2,396; p>.05) için de öğretmenlerin yaşları ile verdikleri duygusal yanıtları arasında anlamlı bir fark

bulunmamıştır. Tüm davranış biçimleri açısından veriler değerlendirildiğinde, öğretmenlerin olumsuz, nötr ve olumlu duygusal tepkileri ile yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir. Ancak betimleyici veriler incelendiğinde; basmakalıp davranışlar karşısında öğretmenlerin yaşları arttıkça nötr duygu bildirme oranlarının arttığı, öfke nöbeti davranışı karşısında yaşları arttıkça olumsuz duygu bildirme oranlarının azalıp bu duyguların yerini nötr duyguların aldığı, kendine zarar verme ve saldırganlık biçimi davranışlarında ise 41 yaş ve üzeri öğretmenlerin tamamının olumsuz duygular bildirdiği görülmektedir.

4.6.3 Öğretmenlerin cinsiyetlerine göre problem davranışlar karşısında göre kendi bildirdikleri duygulara ilişkin bulgular

Tablo 22’te öğretmenlerin cinsiyetleriyle problem davranışlar karşısında ifade ettikleri duygular arasındaki ilişkiyi yansıtan bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 22

Öğretmenlerin Cinsiyetlerine Göre Problem Davranışlar Karşısında Bildirdikleri Duygular

Problem davranış	Cinsiyet		Olumsuz duygular	Nötr duygular	Olumlu duygular	FFH X ²
Basmakalıp	Kadın	n	2	10	4	X ² =1,935; p>,05
		%	12,5%	62,5%	25,0%	
	Erkek	n	1	15	2	
		%	5,6%	83,3%	11,1%	
Öfke nöbeti	Kadın	n	5	11	0	X ² =1,229; p>,05
		%	31,3%	68,8%	0,0%	
	Erkek	n	9	9	0	
		%	50,0%	50,0%	0,0%	
Kendine zarar verme	Kadın	n	15	1	0	X ² =0,249; p>,05
		%	93,8%	6,3%	0,0%	
	Erkek	n	16	2	0	
		%	88,9%	11,1%	0,0%	
Saldırganlık	Kadın	n	15	1	0	X ² =3,644; p>,05
		%	93,8%	6,3%	0,0%	
	Erkek	n	12	5	1	
		%	66,7%	27,8%	5,6%	

FFH X²: Fisher Freeman Halton Testi Ki-Kare Değeri

Tablo 22 incelendiğinde; öğretmenlerin cinsiyetleri ve basmakalıp davranış karşısındaki duyguları (X²=1,935; p>,05), öfke nöbeti davranışı karşısındaki duyguları arasında (X²=1,229; p>,05), kendine zarar verme davranışı karşısındaki duyguları (X²=0,249; p>,05) ve saldırganlık davranışı karşısındaki duyguları (X²=3,644; p>,05) arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Ancak betimsel analiz bulguları incelendiğinde;

basamaklıp davranışlar karşısında erkek öğretmenler kadın öğretmenlerden daha fazla oranda nötr duygu bildirmişlerdir. Öfke nöbeti davranışlarında erkek öğretmenlerin kadın öğretmenlerden daha fazla oranda olumsuz duygu bildirdiği görülmektedir. Kendine zarar verme davranışı karşısında erkek ve kadın öğretmenlerin oldukça yaklaşık ve yüksek oranlarda olumsuz duygu bildirdiği, saldırganlık davranışında ise kadın öğretmenlerin erkek öğretmenlere göre daha fazla oranda olumsuz duygu bildirdiği görülmektedir.

4.6.4 Öğretmenlerin özel eğitim bölümü mezunu olma durumuna göre problem davranışlar karşısında göre kendi bildirdikleri duygulara ilişkin bulgular

Tablo 23’de öğretmenlerin özel eğitim bölümünden mezun olma durumu ile problem davranışlar karşısında ifade ettikleri duygular arasındaki ilişkiyi yansıtan bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 23

Öğretmenlerin Özel Eğitim Bölümü Mezunu Olma Durumuna Göre Problem Davranışlar Karşısında Bildirdikleri Duygular

Problem davranış	Mezun olunan Alan		Olumsuz duygular	Nötr duygular	Olumlu duygular	FFH X ²
Basmakalıp	Özel eğitim	n	2	6	2	X ² =2,487; p>,05
		%	20,0%	60,0%	20,0%	
	Diğer branşlar	n	1	19	4	
		%	4,2%	79,2%	16,7%	
Öfke nöbeti	Özel eğitim	n	6	4	0	X ² =2,072; p>,05
		%	60,0%	40,0%	0,0%	
	Diğer branşlar	n	8	16	0	
		%	33,3%	66,7%	0,0%	
Kendine zarar verme	Özel eğitim	n	9	1	0	X ² =0,024; p>,05
		%	90,0%	10,0%	0,0%	
	Diğer branşlar	n	22	2	0	
		%	91,7%	8,3%	0,0%	
Saldırganlık	Özel eğitim	n	7	3	0	X ² =1,906; p>,05
		%	70,0%	30,0%	0,0%	
	Diğer branşlar	n	20	3	1	
		%	83,3%	12,5%	4,2%	

FFH X²: Fisher Freeman Halton Testi Ki-Kare Değeri

Tablo 23 incelendiğinde; öğretmenlerin özel eğitim bölümü mezunu olma durumları ve basmakalıp davranış karşısındaki duyguları (X²=2,487; p>,05), öfke nöbeti davranışı karşısındaki duyguları (X²=2,072; p>,05), kendine zarar verme davranışı karşısındaki duyguları (X²=0,024; p>,05) ve saldırganlık davranışı karşısındaki duyguları (X²=1,906; p>,05) arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Ancak betimsel analiz

bulguları incelendiğinde; özel eğitim bölümünden mezun olan öğretmenler diğer branşlardan mezun olan öğretmenlere göre basmakalıp davranış ve öfke nöbeti davranışı karşısında daha fazla oranda olumsuz duygu, saldırganlık davranışı karşısında daha az oranda olumsuz duygu bildirmişlerdir. Kendine zarar verme davranışında ise her iki grubun da oldukça benzer ve yüksek düzeyde olumsuz duygu deneyimledikleri görülmektedir.

4.6.5 Öğretmenlerin mesleki deneyimine göre problem davranışlar karşısında EEG sinyallerine dayalı elde edilen duygulara ilişkin bulgular

Öğretmenlerin sosyodemografik özelliklerinin EEG sinyallerine dayalı olarak elde edilen duyguları arasındaki ilişkinin analizinde 14 kanaldan elde edilen ortalama alfa/beta oranlarının farkları dikkate alınmıştır. Tablo 24’de öğretmenlerin mesleki deneyimleri ile problem davranış biçimleri karşısında EEG sinyallerine dayalı duygu durumları arasındaki ilişkinin bulguları verilmiştir.

Tablo 24

Öğretmenlerin Mesleki Deneyimlerine Göre Problem Davranışlar Karşısında EEG Sinyallerinden Elde Edilen Duygular

Problem davranış	Mesleki deneyim	Ortalama Fark	
Basmakalıp davranış	1 yıldan az	-0.203	p=0.142 p>,05
	1-10 yıl	0.859	
	11 yıl ve üzeri	1.726	
Öfke nöbeti davranışı	1 yıldan az	0.605	p=0.626 p>,05
	1-10 yıl	0.608	
	11 yıl ve üzeri	0.402	
Kendine zarar verme davranışı	1 yıldan az	0.552	p=0.833 p>,05
	1-10 yıl	0.456	
	11 yıl ve üzeri	0.885	
Saldırganlık davranışı	1 yıldan az	0.687	p=0.870 p>,05
	1-10 yıl	0.482	
	11 yıl ve üzeri	-0.390	

Tablo 24 incelendiğinde öğretmenlerin mesleki deneyimlerine göre EEG sinyallerine dayalı duygu değişimleri arasında tüm davranış biçimleri açısından anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p>,05). Bununla birlikte, basmakalıp davranış karşısında 1 yıldan az deneyimi olan öğretmenlerde daha fazla olumsuz duygu bildirdiği (-0.203), 11 yıl ve üzeri deneyime sahip öğretmenlerin ise daha fazla olumlu duygu hissettikleri (1.726) görülmektedir. Öfke nöbeti karşısında öğretmenlerin deneyim süresi arttıkça duygularının daha olumsuz hale geldiği (0.605>0.402) görülmektedir. Kendine zarar verme davranışları karşısında öğretmenlerin mesleki deneyimi arttıkça olumsuz duygu yaşama eğilimlerinin azaldığı görülmektedir. Saldırganlık davranışları karşısında

öğretmenlerin mesleki deneyimi artıkça daha fazla olumsuz duygu hissettikleri görülmektedir (-0.390).

4.6.6 Öğretmenlerin yaşlarına göre problem davranışlar karşısında EEG sinyallerine dayalı elde edilen duygulara ilişkin bulgular

Tablo 25’de öğretmenlerin yaşları ile problem davranış biçimleri karşısında EEG sinyallerine dayalı duygu durumları arasındaki ilişkinin bulguları verilmiştir.

Tablo 25

Öğretmenlerin Yaşlarına Göre Problem Davranışlar Karşısında EEG Sinyallerinden Elde Edilen Duygular

Problem davranış	Yaş	Ortalama Fark	
Basmakalıp davranış	30 yaşa kadar	0.585	p=0.074
	31-40 yaş	0.633	p>,05
	41 yaş ve üzeri	3.104	
Öfke nöbeti davranışı	30 yaşa kadar	0.457	p=0.570
	31-40 yaş	0.725	p>,05
	41 yaş ve üzeri	0.335	
Kendine zarar verme davranışı	30 yaşa kadar	0.455	p=0.844
	31-40 yaş	0.686	p>,05
	41 yaş ve üzeri	0.764	
Saldırganlık davranışı	30 yaşa kadar	0.424	p=0.921
	31-40 yaş	0.017	p>,05
	41 yaş ve üzeri	0.688	

Tablo 25 incelendiğinde öğretmenlerin yaşlarına göre EEG sinyallerine dayalı duygu değişimleri arasında tüm davranış biçimleri açısından anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (p>,05). Ancak basmakalıp davranışlarda elde edilen p=0.074 değerinin %10 anlamlılık diliminde olduğu görülmekte, bu bulgu öğretmenlerin yaşlarının artıkça basmakalıp davranışlar karşısında olumlu duygulara evrildiğini göstermektedir. Bununla birlikte öfke nöbetleri karşısında öğretmenlerin yaşları fark etmeksizin duygularının olumsuz yönde olduğu görülmekte, kısmen yaşları artıkça olumsuz duygu sergileme oranlarının arttığı görülmektedir. Kendine zarar verme davranışları karşısında öğretmenlerin yaşları artıkça olumsuz duygu yoğunluğunun azaldığı görülmektedir. Saldırganlık davranışlarında ise öğretmenlerin yaşları ile problem davranışlara karşı sergiledikleri duygularında anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen özellikle 31-40 yaş aralığındaki öğretmenlerin yüksek düzeyde olumsuz duygular yaşadığı görülmekte, yaşla birlikte bu oran azalmaktadır.

4.6.7. Öğretmenlerin cinsiyetlerine göre göre problem davranışlar karşısında EEG sinyallerine dayalı elde edilen duygulara ilişkin bulgular

Tablo 26’da öğretmenlerin cinsiyetlerinin problem davranış biçimleri karşısında EEG sinyallerine dayalı duygu durumları arasındaki ilişkinin bulguları verilmiştir.

Tablo 26

Öğretmenlerin Cinsiyetlerine Göre Problem Davranışlar Karşısında EEG Sinyallerinden Elde Edilen Duygular

Problem davranış	Cinsiyet	Ortalama Fark	
Basmakalıp davranış	Kadın	0.614	p=0.352 p>,05
	Erkek	1.156	
Öfke nöbeti davranışı	Kadın	0.439	p=0.504 p>,05
	Erkek	0.654	
Kendine zarar verme Davranışı	Kadın	0.282	p=0.176 p>,05
	Erkek	0.856	
Saldırganlık davranışı	Kadın	0.064	p=0.496 p>,05
	Erkek	0.486	

Tablo 26 incelendiğinde öğretmenlerin cinsiyetlerine göre EEG sinyallerine dayalı duygu değişimleri arasında tüm davranış biçimleri için anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>,05$). Ancak tüm davranış biçimleri karşısında kadın öğretmenlerin erkek öğretmenlerden daha fazla olumsuz duygu sergilediği görülmektedir. Basmakalıp davranış karşısında kadın öğretmenlerin olumsuz, erkek öğretmenlerin ise daha fazla olumlu duygu bildirdiği görülmektedir (1.156). Ancak bu oran ($p=0.352$) basmakalıp davranış biçimi karşısında da cinsiyetler arası anlamlı değildir. Kadın öğretmenlerin özellikle saldırganlık davranışı karşısında daha yoğun olmak üzere tüm davranış biçimlerinde daha fazla olumsuz duygu yaşadığı görülmektedir.

4.6.8. Öğretmenlerin özel eğitim bölümü mezunu olma durumuna göre problem davranışlar karşısında EEG sinyallerine dayalı elde edilen duygulara ilişkin bulgular

Tablo 27’de öğretmenlerin özel eğitim bölümünden mezun olma durumları ile problem davranış biçimleri karşısında EEG sinyallerine dayalı duygu durumları arasındaki ilişkinin bulguları verilmiştir.

Tablo 27

Öğretmenlerin Özel Eğitim Bölümü Mezunu Olma Durumlarına Göre Problem Davranışlar Karşısında EEG Sinyallerinden Elde Edilen Duygular

Problem davranış	Mezun olunan alan	Ortalama fark	
Basmakalıp davranış	Özel eğitim	0.361	p=0.117
	Diğer branşlar	1.126	p>,05
Öfke nöbeti davranış	Özel eğitim	0.100	p=0.093
	Diğer branşlar	0.742	p>,05
Kendine zarar verme Davranışı	Özel eğitim	0.382	p=0.777
	Diğer branşlar	0.671	p>,05
Saldırganlık davranış	Özel eğitim	0.649	p=0.637
	Diğer branşlar	0.137	p>,05

Tablo 27 incelendiğinde; öğretmenlerin özel eğitim bölümünden mezun olma durumlarına göre EEG sinyallerine dayalı duygu değişimleri arasında tüm davranış biçimleri için anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>,05$). Bunun yanında davranış biçimi özelinde bazı farklar olduğu görülmektedir. Örneğin; basmakalıp davranış karşısında özel eğitim bölümünden mezun öğretmenlerin daha fazla olumsuz duygu yaşadığı görülmektedir. Aynı şekilde öfke nöbeti davranışı karşısında özel eğitim bölümünden mezun öğretmenlerin daha fazla olumsuz duygu yaşadığı görülmektedir. Kendine zarar verme davranışı karşısında özel eğitim bölümünden mezun olma durumuyla ilgili anlamlı bir fark görülmemekle birlikte p değerinin (0.777) oldukça yüksek olduğu bulunmuştur. İstatiksel olarak bu durum kendine zarar verme davranışları karşısında özel eğitim bölümünden mezun olan öğretmenlerle diğer branşlardan mezun olan öğretmenler arasında oldukça az veya rastlantısal bir farklılığın olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte özel eğitim bölümünden mezun öğretmenler kendine zarar verme davranışında da diğer branşlardan mezun öğretmenlerden daha fazla olumsuz duygu sergilediği görülmektedir. Saldırganlık davranışı karşısında diğer davranış biçimlerinden farklı olarak diğer branşlardan mezun olan öğretmenlerin özel eğitim bölümünden mezun olan öğretmenlerden daha fazla olumsuz duygu sergilediği görülmektedir.

4.7 Öğretmenlerin OSB Olan Bireylerin Sergilediği Problem Davranışlar Karşısında Kendi Bildirdikleri ve EEG Sinyalleriyle Elde Edilen Duygular Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklara İlişkin Bulgular

Tablo 28’de öğretmenlerin problem davranış biçimleri karşısında kendi bildirdikleri duygulara ilişkin bulgular yer almaktadır.

Tablo 28

Öğretmenlerin Problem Davranışlar Karşısında Kendi Bildirdikleri Duygulara İlişkin Elde Edilen Duygular

Problem davranışlar		Olumsuz duygular	Nötr duygular	Olumlu duygular	FFH X ²
Basmakalıp	n	3	25	6	X ² =66,764; p<,05
	%	8,8%	73,5%	17,6%	
Öfke	n	14	20	0	
	%	41,2%	58,8%	0,0%	
Kendine zarar verme	n	31	3	0	
	%	91,2%	8,8%	0,0%	
Saldırganlık	n	27	6	1	
	%	79,4%	17,6%	2,9%	

FFH X²: Fisher Freeman Halton Testi Ki-Kare Değeri

Tablo 28 incelendiğinde; öğretmenlerin kendilerinin bildirdiği duygular ile problem davranış biçimlerinin tümünde anlamlı farklılık (p<,05) bulunmuştur. Basmakalıp davranış karşısında öğretmenlerin anlamlı düzeyde nötr duygular bildirdiği görülmektedir. En yoğun olumsuz duygu bildirilen davranış biçiminin kendine zarar verme davranışı olduğu görülmektedir (%91,2). Öğretmenlerin problem davranışlar karşısında kendi bildirdikleri olumsuz duygulara göre sırasıyla kendine zarar verme, saldırganlık, öfke nöbeti ve son olarak basmakalıp davranış olarak sıralandığı görülmektedir.

Öğretmenlerin problem davranış biçimleri karşısında EEG sinyallerine dayalı olarak duygularının tanınmasına yönelik elde edilen bulgular incelendiğinde dört problem davranış biçiminin öğretmenlerin duyguları üzerinde anlamlı bir fark yarattığı görülmektedir (Tablo 7, Tablo 10, Tablo 13, Tablo 16). Bununla birlikte öğretmenlerin kendi bildirdikleri duygularla, EEG sinyallerinden elde edilen bu bulgu örtüşmektedir. Ancak öğretmenlerin kendi bildirdikleri duygulara yönelik frekans analizinde özellikle öfke nöbeti ve basmakalıp davranış biçiminde nötr duygu ifadesinin yoğunluklu olarak kullanıldığı görülmektedir. Bu açıdan EEG sinyalleriyle elde edilen bulgularla çelişmektedir. EEG sinyallerinden dört davranış biçiminde de öğretmenlerin tümünde duygusal açıdan anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir. Diğer yandan, EEG sinyallerinden

duyguların yönünü belirlemeye yönelik yapılan arousal valance analizi doğrultusunda elde edilen bulgulara göre tüm davranış biçimleri karşısında öğretmenlerin olumsuz duygular sergilediği görülmektedir (Tablo 8, Tablo 11, Tablo 14, Tablo 17). Bu bulgu öğretmenlerin basmakalıp davranış biçimi karşısında kendi bildirdikleri nötr duygular yaşadıklarına ilişkin bulguyla çelişmektedir. Basmakalıp davranış biçiminin yanında öfke nöbeti davranışı karşısında öğretmenlerin çoğunluğu nötr duygu bildirmişlerdir. Bu bulgu da EEG sinyallerinden elde edilen bulguyla çelişmektedir. EEG sinyallerinden elde edilen öfke nöbeti davranışı karşısına duyguların yönünün belirlendiği bulgularda (bkz. Tablo 11) öğretmenlerin yüksek uyarılmışlıkla olumsuz duygular sergiledikleri bulunmuştur. Ancak, her iki ölçümden elde edilen bulgularda öğretmenlerin kendine zarar verme ve saldırganlık davranış biçimi karşısında olumsuz duygular sergilediği bulunmuştur. Tablo 14’de kendine zarar verme davranış biçimi karşısında hem katılımcı öğretmen sayıları hem de çok sayıdaki kanalda anlamlı p değerleri yoğun olumsuz duyguların sergilendiğini göstermektedir. Kişi sayısı ve kanal odaklı p değerlerinin anlamlılığına ilişkin sıralama yapıldığında kendine zarar verme davranışını, Tablo 17’de saldırganlık, Tablo 11’de öfke nöbeti ve Tablo 8’de basmakalıp davranış takip etmiştir. Buna göre, öğretmenler sırasıyla en fazla kendine zarar verme, saldırganlık, öfke nöbeti ve son olarak da basmakalıp davranış biçimi karşısında olumsuz duygular yaşamaktadır. Bununla birlikte, EEG ve öz bildirim olarak elde edilen davranış biçimleri karşısında olumsuz duyguların yaşanması bakımından yapılan sıralama tutarlılık göstermektedir.

5 SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda sırayla sonuçlar, tartışma ve öneriler sunulmaktadır. Araştırma sonuçları, ilgili alanyazın çerçevesinde mevcut araştırmalarla ilişkilendirilerek detaylı olarak tartışılmıştır ve öneriler başlığında ise hem alan uygulayıcılarına hem de bu alanda yapılabilecek yenilikçi araştırmalara yönelik önerilere yer verilmiştir.

5.1 Sonuç

Bu çalışmadan elde edilen bulgular, OSB'li bireylerin sergilediği farklı problem davranış türlerinin öğretmenlerin beyin korteksindeki EEG sinyallerinin sınıflandırılmasında en yüksek AUC=0.97, F1=0.92 düzeyinde ayırt edici olduğu saptanmıştır. Özellikle frontal (AF3, AF4, F4) ve parietal (P7, P8) bölgelerde elektrofizyolojik olarak anlamlı farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır. Alanyazındaki özbildirime dayalı yürütülen çalışmalar, özel eğitim öğretmenlerinin OSB'li öğrenciler tarafından sergilenen problem davranışlarla karşılaştıklarında yoğun olumsuz duygular yaşadıklarını belirtmektedir (Amstad ve Müller, 2020; Brunsting vd., 2014; Hastings ve Brown, 2002a). Alanyazındaki bu çalışmaların bulguları, EEG sinyallerine dayalı olarak doğrulanmıştır. Bu tez çalışması öğretmen duygularının EEG sinyallerine dayalı olarak nesnel bir şekilde elde edilebileceğini göstermektedir. Ayrıca, bu çalışmayla elde edilen bulgular, özel eğitim alanına öğretmenlerin problem davranışlar karşısında hissettikleri olumsuz duygulara ilişkin nesnel bir sıralama sağlamıştır. Özbildirim olarak elde edilen bulgulara göre kendine zarar verme davranışı (n = 31, %91,2) ve saldırganlık davranışı (n = 27, %79,4) karşısında öğretmenler olumsuz duygular bildirmiş, öfke nöbeti davranışlarında olumsuz ve nötr, basmakalıp davranışlarda ise ağırlıklı olarak nötr duygular (n = 25, %73,5) bildirmişlerdir. EEG sinyallerinden elde edilen bulgulara göre ise öğretmenler OSB'li öğrencilerinin sergilediği kendine zarar verme davranışları başta olmak üzere sırasıyla saldırganlık davranışları, öfke nöbetleri ve basmakalıp davranışların tümünde olumsuz duygular yaşamaktadır. Bu yönüyle olumsuz duyguların yaşanması bakımından problem davranışlar hem özbildirim hem EEG bulguları aynı sıralamayı sunmaktadır. Ancak özbildirim bulgularında öğretmenler basmakalıp davranış biçimi karşısında nötr ve olumlu duygular bildirirken, EEG bulguları basmakalıp davranış karşısında öğretmenlerin diğer davranış biçimlerine göre daha az olmasına rağmen olumsuz duygu

sergilediğini göstermiştir. Bu durum, basmakalıp davranışların öğretmen eğitim programlarındaki problem davranışlara yönelik müdahale planlamalarında öncelik sırası bakımından öneminin sorgulanması gereken bir öneme sahip olduğunu göstermektedir. Bir diğer önemli bulgu öğretmenlerin problem davranışlar karşısında verdikleri kaygı düzeyi yanıtlarıyla olumsuz duygu yanıtları arasındaki tutarsızlıktır. Özbildirime dayalı bulgularda sırasıyla en yüksek kaygı bildirilen davranış biçimleri kendine zarar verme, saldırganlık, öfke nöbeti ve basmakalıp davranış biçimleriyken, EEG sinyallerinden elde edilen bulgular, öğretmenlerin en yüksek saldırganlık davranışı sonrasında sırasıyla basmakalıp davranış, kendine zarar verme davranışı ve öfke nöbeti davranışlarında kaygı yaşadığını göstermiştir. Bu bulgu, duygusal bilişim ve öğretmen duyguları konusunda çalışmalar yürüten bilim insanları tarafından bu konunun daha ayrıntılı ele alınması gerektiğini, olumsuz duygular ve kaygının zaman zaman birbirinin yerine kullanılmalarının risk oluşturabileceğini göstermektedir.

Öğretmenlerden problem davranış biçimleri karşısında duygusal yanıtlarına ilişkin özbildirime dayalı elde edilen verilerle EEG sinyallerinden elde edilen veriler arasında özellikle basmakalıp davranış biçimi ve öfke nöbeti davranışında uyumsuzluklar tespit edilmiştir. Bu bulgudan hareketle öğretmenlerin duygularına yönelik öz farkındalıklarının düşük olduğunu veya öğretmenlerin gerçek duygularını ifade etmede güçlük yaşadığını söylemek mümkündür. Dolayısıyla bu çalışma, öğretmen duygularının tespit edilmesinde fizyolojik sinyallerin kullanılması gerektiğini ileri süren araştırmacıların, bu tespitlerinin yerinde olduğunu göstermektedir. EEG sinyallerinden elde edilen duygusal yanıtlara dayanarak özellikle kadın öğretmenlerin erkek öğretmenlere göre problem davranışlar karşısında daha fazla olumsuz duygular yaşaması, özel eğitim alanında çalışan kadın öğretmenlerin tükenmişlik ve problem davranışlarla baş etme ve duygu düzenleme yeterlikleri açısından daha fazla risk altında olduklarını göstermektedir. Problem davranış biçimlerine yönelik mesleki deneyim, yaş gibi sosyodemografik özellikler, öğretmenlerin duygusal açıdan farklı şekillerde karşılandığını göstermektedir. Kendine zarar verme ve saldırganlık davranışına yönelik öğretmenlikte geçirilen sürenin artmasına rağmen öğretmenlerin olumsuz duygu sergileme oranlarının artışı bu davranış biçimlerine yönelik acilen müdahale stratejilerinin çeşitlenmesi gerektiğini, bu davranış biçimlerinin öğretmenlerde kronik bir problem olarak görüldüğünü göstermektedir. Tüm bunlar göz önünde

bulundurulduğunda bu çalışmanın sonuçları özellikle özel eğitim öğretmenlerinin hizmet öncesi eğitimlerinde ve eğitim ortamlarını doğrudan etkileyen OSB'li öğrencilerin problem davranışlarının doğasına yönelik geleneksel tekniklerden farklı bir bakış açısıyla elde edilen bilgilerle katkı sunmaktadır.

5.2 Tartışma

Bu bölümde, çalışmada elde edilen bulgular; veri toplama ve analiz süreçleriyle birlikte, özel eğitim öğretmenlerinin OSB olan öğrencilerin sergilediği problem davranışlar karşısında deneyimledikleri duygusal tepkiler bağlamında, mevcut teorik yaklaşımlar ışığında bütüncül bir biçimde ele alınmaktadır.

OSB olan bireylerde sıklıkla gözlemlenen problem davranışlar, bu bireylerin toplumsal yaşama etkin katılımlarını ciddi biçimde sınırlamakta ve çevrelerindeki bireyler için psikolojik, tıbbi ve ekonomik açıdan çeşitli zorluklar oluşturmaktadır. Alan yazın, bu tür davranışların yalnızca öğretmenlerin mesleki yaşamlarını değil, aynı zamanda günlük yaşam rutinlerini de doğrudan etkileyen önemli bir stres kaynağı olduğunu ortaya koymaktadır (Garwood vd., 2018; Hastings ve Brown, 2002b; Stark ve Koslouski, 2021). Bununla birlikte, öğretmenlerin duygusal durumlarının problem davranışların hem tetikleyicisi hem de sonucu olabileceğine ilişkin öz bildirime dayalı çok sayıda araştırma bulunmaktadır (Chen vd., 2021; Chang, 2009). Bu doğrultuda, OSB'li öğrencilerin sergilediği problem davranışların neden olduğu olumsuz etkilerin azaltılmasına yönelik geliştirilecek her türlü müdahalenin hem öğrenci hem de öğretmen yaşam kalitesi üzerinde olumlu etkiler oluşturacağı düşüncesi, bu çalışmanın temel hareket noktasını oluşturmaktadır.

5.2.1 Yönteme yönelik tartışma

Bu çalışmanın amacı, OSB'li öğrencilerde yaygın görülen problem davranışlar karşısında özel eğitim öğretmenlerinin beyin aktivitelerine dayalı duygusal değişimleri incelemektir. Öğretmenlerin verdiği duygusal tepkiler, problem davranış biçimlerine yönelik hazırlanacak müdahale planlarına odaklı, stratejik bilgiler sunmaktadır. Bu amaç doğrultusunda basmakalıp, öfke nöbeti, kendine zarar verme ve saldırganlık davranışı karşısında duyguların tanınmasında alanyazında diğer ölçme araçlarına göre daha nesnel veri sunduğu ifade edilen elektrofizyolojik ölçüm araçlarından EEG sinyalleri aracılığıyla öğretmenlerin duygusal tepkileri belirlenmiştir. Bununla birlikte

öğretmenlerin problem davranış biçimleri karşısında öz bildirime dayalı duygu ifadeleri ve EEG sinyallerinden elde edilen duygusal yanıtlar, bu çalışmanın verilerini oluşturmaktadır. Bu doğrultuda EEG sinyallerinden elde edilen çeşitli özellikler kullanılarak dinlenme durumu (resting) ve problem davranışlar arasındaki duygusal farklılıklar çeşitli sinyal işleme ve makine öğrenmesi yöntemleri kullanılarak tespit edilmiştir. EEG verileri frontal, temporal, parietal ve oksipital bölgelerden toplanmış, bant geçiren filtreleme (0,5-40 Hz) ve Bağımsız Bileşen Analizi (ICA) ile ön işleme tabi tutulmuş ve çeşitli spektral ve istatistiksel özellikler çıkarılmıştır. Bu aşamada bant geçiren filtre ve ICA teknikleri uygulanırken alanyazında sık bildirildiği şekilde 50 Hz sınırı 40 Hz'ye düşürülmüştür. Bu işlem yapılırken frekans bantlarının duygu özelliklerinin kaybına yol açmamasına dikkat edilmiş, 14 kanallı mobil EEG cihazının şehir elektriği ve diğer gürültülerden etkilenmemesi için gerekli önlemler alınmıştır. Ayrıca bu tez çalışmasında duyguların problem davranışlarla ilişkisinin ortaya konulması amacıyla sınıflandırılmasında beş frekansın da (delta, teta, alfa, beta ve gama) dikkate alınmasına rağmen duyguların yönü ve kaygı düzeyi belirlenirken delta, teta, alfa, beta ve düşük gama frekansları analiz edilmiştir. Bununla birlikte gama bandının 30 Hz üstü salındığı dikkate alındığında, duygusal yanıtları ayırt edici güçte olmasına rağmen oldukça yüksek uyarılmışlıktaki duygularda açığa çıktığı bilinmektedir (Islam vd., 2021; Li vd., 2022; Li ve Lu, 2009). Bu tez çalışmasının amacı doğrultusunda problem davranış biçimleri karşısında öğretmenlerin olumsuz duygularının nesnel bir göstergesi ve bu davranışların öğretmenlerde oluşturduğu elektrofizyolojik yanıtların bir sıralamasını yapma motivasyonu göz önünde bulundurulduğunda, gama frekansının 40 Hz altındaki sunduğu bilginin bu çalışma için yeterli olduğu görülmüştür. Dahası kullanılan sinyal ön işleme tekniği hem delta frekansı bir gürültü olmaktan çıkarıp hem de gama frekansında sınıflamaya yönelik analizde kullanılmasına izin vermesi bakımından duygusal bilişim alanında yapılan nörofizyoloji çalışmalarına katkı sunmaktadır.

Bu çalışmanın kuramsal çerçevesi, bireylerin duygusal deneyimlerini olaylara yükledikleri nedenler doğrultusunda şekillendiren Weiner'in Atıf Teorisi'ne dayanmaktadır. Weiner'a göre duygular, bireyin yaşadığı bir durumu içsel ya da dışsal, kontrol edilebilir ya da edilemez, geçici ya da kalıcı nedenlere atfetmesi sonucunda ortaya çıkmakta ve bu bilişsel değerlendirme süreci duygusal tepkilerin yönünü ve

yoğunluğunu belirlemektedir (Weiner, 1985). Bununla birlikte, çalışmada EEG verilerine dayalı analiz süreci LeDoux'un duygu kuramına örnek sunmaktadır. LeDoux, duyguların beyinde hem hızlı (talamus-amigdala) hem de yavaş (talamus-korteks-amigdala) yollarla işlendiğini öne sürerek, özellikle korku gibi temel duyguların bilinçdışı ve hızlı bir şekilde oluşabileceğini göstermiştir (LeDoux ve Pine, 2016; Pessoa, 2017). Bu bağlamda, çalışmada öğretmenlerin problem davranışlar karşısında yaşadıkları duyguların öznel ve bilişsel temelleri Weiner'ın teorik yaklaşımıyla açıklanırken, bu duyguların nöral yansımaları LeDoux'un modeline dayalı olarak EEG sinyalleri üzerinden analiz edilmiştir. Böylece çalışmada hem duyguların bilişsel değerlendirme süreçleri hem de bu süreçlerin nörofizyolojik yansımaları bütüncül biçimde ele alınmıştır.

Sınıflandırma performansını artırmak için LASSO yöntemi kullanılarak özellik seçimi yapılmış ve sınıflandırma için SVM, ANN, LDA ve RF algoritmaları kullanılmıştır. Sonuçlar, dinlenme ve farklı problem davranışları arasındaki nörofizyolojik farklılıkları ortaya koyarak EEG tabanlı duygu tanıma konusundaki mevcut alanyazına katkıda bulunmaktadır. Ayrıca, öğretmenlerin duyguları ile öğrencilerin sergilediği problem davranışlar arasındaki karşılıklı ve yoğun ilişkiyi ortaya koyan öz bildirim temelli çalışmaların bulguları (Bowring vd., 2017; Chang, 2009; Frenzel vd., 2020) otonom sinir sistemine bağlı olarak açığa çıkan beyin aktivitelerine dayanarak kanıtlar sunmakta, öz bildirim ve EEG sinyallerinden elde edilen veriler, alanyazındaki benzer ve farklı bulgulara dayalı tartışılmaktadır. Bununla birlikte çalışmada, EEG sinyallerinden elde edilen bulgular alfa bandı gücüne dayalı olarak duyguların yönünü belirlemek amacıyla kullanılmıştır. EEG sinyallerinden duygu tanımda en önemli özellikler, duyguları iki boyutta ele alan uyarılma ve değerlik özellikleridir (Suhaimi vd., 2020). Bu doğrultuda, EEG özellikleri kullanılarak iki boyutlu duygu modeline göre değerlik-uyarılma durumları analiz edilmiştir. Bu analizde, değerlik-uyarılma uzayındaki dört bölgede sınıflanan duygular dikkate alınmıştır (Bota vd., 2019).

Bu çalışma kapsamında öğretmenlerin farklı problem davranışlara verdikleri elektrofizyolojik tepkiler, dinamik uyarılar (vinyetler ve videolar) kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında hazırlanan uyarıların öğretmenlerin duygularını uyandırmada etkili bir veri seti olduğu ortaya konulmuştur. Duygusal bilişim alanında uyarıcıların doğru bir şekilde seçilmesi oldukça önemli görülmekte,

duyguların fizyolojik verilere dayalı olarak tanınmasının en önemli basamaklarından biri olarak ele alınmaktadır (Apicella vd., 2022; Brouwer vd., 2015; Jafari vd., 2023). Bu alanda yapılan çalışmalar, dinamik uyarıların duyguların tetiklenmesinde etkili olduğunu ileri sürmüş ve katılımcının günlük yaşantısıyla ilişkisini güçlü bir şekilde yansıtan uyarıların seçilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir (Singhal vd., 2018; Qayyum vd. 2019). Bu tez çalışmasında elde edilen en temel bulgu, dört problem davranış biçimi karşısında da öğretmenlerin duygusal tepkilerinin değiştiği, dolayısıyla problem davranışlar ile öğretmen duyguları arasında anlamlı bir ilişki olduğudur. Bu bulgudan hareketle problem davranış biçimlerini içeren, kapsam geçerliliği alınmış ve oluşturulma süreçlerine uyularak geliştirilmiş vinyetlerin ve buna dayalı olarak hazırlanmış videoların öğretmen duygularını tetiklemede etkili bir uyarıcı (veri seti) olduğunu belirtmek yerinde bir tespit olarak görülmektedir. Bu durum çalışmada hazırlanan veri setinin ileriki araştırmalarda farklı katılımcı özelliklerinde öğretmenlerin duygusal tepkilerini incelemek için kullanılabileceğini göstermektedir.

5.2.2 Basmakalıp davranışa yönelik elde edilen verilere ilişkin tartışma

Çalışmadan elde edilen bulgular incelendiğinde, basmakalıp davranışlar ve öğretmen duygularının arasındaki ilişkinin ortaya konulması amacıyla, ellerini sürekli iki yana çırpma davranışı sınıfını temsil gücü en yüksek davranış olarak belirlenmiş, bu davranış biçimini yansıtan vinyet ve video uyarı hazırlanmıştır. Basmakalıp davranış karşısında öğretmenlerin kendi bildirdikleri duygular incelendiğinde 34 öğretmenden yalnızca üçünün olumsuz duygu, büyük bir çoğunluğunun ise olumlu (n=6) ve nötr duygular (n=25) ifade ettiği tespit edilmiştir. Alanyazında konu ile ilgili yürütülmüş çalışmalar, öğretmenlerin basmakalıp davranışları, baş etmede en az zorlandıkları davranış biçimi olarak tanımladıklarını; bu davranışın OSB'nin gelişimsel bir özelliği olduğunu ve bu davranış aracılığıyla öğrencilerin duygusal anlamda rahatladıklarını vurgulamaktadır (Akgül, 2016; Amstad ve Müller, 2020; Hastings ve Brown, 2002a; Humphrey ve Symes, 2013). Davranışçı yaklaşıma dayalı yürütülen çalışmalar, OSB'li bireylere basmakalıp davranışların verdiği rahatlama hissinin, bu davranışın pekişmesinde ve sürekliliğinde önemli bir işlevi olduğunu göstermektedir (Lovaas vd., 1987). Bununla birlikte OSB'li öğrenciler ve öğretmenleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar, öğretmenlerin problem davranışlarla ilgili zorluk yaşadıklarını belirtmelerine rağmen, bu davranışları sevimli, çekici ve masum davranışlar olarak tanımladıklarını ve

öğretmenlerin bu davranışlara empati duygusuyla yaklaştıklarını bildirmiştir (Bolourian vd., 2022; Emam ve Farrell, 2009). Benzer şekilde, Jaffey ve Ashwin (2022) öğretmenlerin basmakalıp davranışlara yönelik bilişsel algılarını ve deneyimlerini incelediği çalışmada, öğretmenlerin bu davranışlar OSB’li öğrenciler için keyifli bulduklarını, kendilerini düzenlemeleri ve iletişim aracı olarak kullandıklarını, aynı zamanda daha yoğun bir problem davranışın habercisi, sınırlı müdahale stratejisinden dolayı zorlayıcı davranışlar olarak gördüklerini belirtmişlerdir. Basmakalıp davranış karşısında öğretmenlerin kendi bildirdikleri duygusal yanıtlar, bu çalışmaların bulgularıyla örtüşmektedir. Ancak alanyazında basmakalıp davranış biçimi karşısında öz bildirime dayalı yürütülen çalışmalardan elde edilen bulgularda ikilem olduğu görülmektedir. Örneğin; Alpdoğan ve Sazak (2023) 10 özel eğitim öğretmenin görüşlerine dayalı olarak OSB’li bireylerin sergilediği basmakalıp davranışların günlük yaşama katılımlarını çeşitli yönlerden olumsuz etkilediğini tespit etmişlerdir. Bununla birlikte, Omak vd. (2022) OSB olan öğrencilerle görev yapan 12 özel eğitim öğretmeniyle yürüttükleri çalışmada basmakalıp davranışların öğretmenler için önemli bir zorlanma faktörü olduğunu belirtmişlerdir. Alanyazında basmakalıp davranışların problem davranışların bir türü olmadığı, ancak bu davranışların yoğunluğunun problem olabileceği konusunda tartışmalar bulunmaktadır (Akgül, 2016; Leaf vd., 2022; White vd., 2011). Bu araştırmada öğretmenlerin basmakalıp davranış karşısında olumsuz duygu bildirmesi yerine nötr duygular hissettiklerini bildirmesinin farklı sebepleri olabilir. Bunlardan ilki öğretmenlerin sosyal olarak daha kabul edilebilir bir yanıt olan nötr yanıtını vermesinden, ikinci olarak bu davranışların OSB’li öğrencilerde görülme sıklığından kaynaklı tolerans geliştirdiklerinden, duyarsızlaşmış olabilir.

Basmakalıp davranış biçimi karşısında öğretmenlerin EEG sinyallerine dayalı duygularının tespitinde, SVM algoritması %96,06 AUC ve %92,92 F1 skoru ile en başarılı sınıflandırma tekniği olarak öne çıkmış ve parietal (P8-Mean) ve frontal (AF3-Mean) bölgelerdeki EEG aktivitesi öne çıkan özellikler olarak belirlenmiştir. Bu sınıflandırma başarısı oranları duygusal bilişim alanındaki makine öğrenmesine dayalı yürütülen diğer çalışmalarla (Anh vd. 2012; Gao vd., 2020; Vazquez vd. 2024) karşılaştırıldığında, bu çalışmada kullanılan uyarıcıların ve sinyal işleme tekniklerinin etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda, OSB’li öğrencilerin sergilediği basmakalıp davranışların öğretmenlerin duygularıyla anlamlı düzeyde ilişkili olduğu

tespit edilmiştir. Bu bulguya dayanarak öğretmenlerin basmakalıp davranış biçimi karşısında beyin bölgelerindeki sağ parietal ve sol frontal bölgedeki aktivasyonun ayırt edici olduğu görülmektedir. Duygusal bilişim alanında EEG sinyallerine dayalı yürütülen birçok çalışma, sol frontal bölge aktivasyonunu olumlu duygularla ilişkilendirmiştir (Aliyari vd., 2019; Aslan vd., 2024; Friedman vd., 2015). Ancak sağ parietal bölgedeki elektriksel aktivitenin olumsuz duygularla ilişkili olduğu bilinmektedir (Sarıkaya ve İnce, 2024; Zheng vd. 2019). Bununla birlikte, parietal bölge motor koordinasyon ve tekrarlayan hareketlerin organizasyonunda etkili olurken, frontal bölgenin bilişsel kontrol ve davranışların düzenlenmesi ile ilişkili olduğu ileri sürülmektedir (Zheng vd., 2017). Sağ parietal bölgedeki beta aktivasyonunun yüksek uyarılmışlık, zihinsel stres ve dikkatle açığa çıktığı, aynı zamanda bu bölgedeki aktivitenin üzüntü gibi içe dönük olumsuz duyguları yansıttığı savunulmaktadır (Agarwal vd., 2022). Frontal ve parietal bölgedeki elektriksel aktivitenin kolerasyon içinde olması, bastırılmış yüksek uyarılmışlıktaki öfke gibi bir duyguyu veya derin üzüntü duygusunu yansıtmaktadır (Gao vd., 2020). Ancak parietal bölgelerde meydana gelen elektriksel aktivite genel olarak duygunun yoğunluğuyla ilişkili görülürken, duyguların yönü açısından yorumlanmasında alfa frekansı önemli rol oynamaktadır (Becker vd., 2017; Du vd., 2020). Örneğin; Liu vd. (2017) sol frontal ve sağ parietal bölgedeki alfa ve teta aktivitesini şefkat ve sevinç gibi olumlu duygularla ilişkilendirmiştir. Choong vd. (2021) ise bu bölgelerde alfanın azalması betanın artışının öfke duygusuyla ilişkili olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Bu araştırmaların sonuçları göz önünde bulundurularak problem davranış biçimleri karşısında öğretmen duygularının yönünü belirlemek amacıyla alfa bandı gücünü temel alarak valans ve arousal değerlerine yönelik analiz yürütülmüştür.

Basmakalıp davranış biçimi karşısında öğretmenlerin büyük ölçüde negatif valans ve yüksek arousal duygusal tepkilerde bulunduğu tespit edilmiştir. Özellikle sol frontal (F3, F7, AF3), temporal (T7, T8), parietal (P7, P8) ve oksipital (O1, O2) bölgelerdeki alfa bandı gücü, olumsuz duygular ve yüksek uyarılmışlık durumlarında anlamlı biçimde artış göstermiştir ($p < .05$). Ayrıca, FC6 ve AF4 gibi ön frontal alanlarda hem alfa hem de delta bandında benzer yönlü anlamlılıklar gözlenmiştir. Bununla birlikte, yalnızca F4 kanalı delta bandında pozitif valans ve düşük arousal durumuna yönelik anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Duyguların yönünü belirlemeye dayalı yapılan

analizlerden elde edilen bulgulara göre, öğretmenlerin yoğun ve anlamlı düzeyde olumsuz duygular sergilediği görülmektedir. Buna ek olarak, delta bandı aktivitesi gözlemlenmesi duygusal bilişim alanında beyin bölgelerine dayalı duyguların yorumlanmasında olumsuz duygularla ilişkilendirilmiş artan stres ve kaygı düzeyinin en belirgin göstergesi olabileceği ileri sürülmüştür (Li vd. 2022; Liu vd., 2017; Sanyal vd., 2015). Ayrıca alanyazında delta bandı aktivitesinin artışı bastırılmış korku ve bilinç dışı suçlulukla ilişkilendirilmiştir (Sarıkaya ve İnce, 2024). EEG sinyallerinden elde edilen tüm bu bulgular, öğretmenlerin öz bildirimine dayalı belirttikleri olumlu ve nötr duygularla çelişmekte olduğunu ve basmakalıp davranışlar karşısında öğretmenlerin genel olarak olumsuz duygular sergilediğini göstermektedir. Duyguların yönünü belirlemeye yönelik elde edilen bulguların azınlıktaki bir kısmı, öğretmenlerin basmakalıp davranış biçimi karşısında rahatlama ve olumlu duygular sergilediğini göstermiştir. Bu bulgu öğretmenlerin öz bildirimine dayalı verdikleri duygusal yanıtlarla kısmen tutarlılık gösterirken beyin bölgelerine dayalı elde edilen bulgularda parietal bölgedeki elektriksel aktivitenin empati duygusunda açığa çıktığıyla da (Zheng vd., 2017) ilişkilendirilebilir. Öğretmenlerin basmakalıp davranışlar karşısında empati duygularının tetiklendiğini (Emam ve Farrell, 2009) ve öğretmenlerin kendilerini öğrencilerinin yerine koydukları görüşünü desteklediği düşünülebilir. Bu tez çalışmasında basmakalıp davranış biçimi karşısında EEG sinyallerinden elde edilen duygusal yanıtlar, öğretmenlerin öz bildirimine dayalı elde edilen bu çalışmanın öz bildirim verileriyle çelişkili bir şekilde olumsuz duygular sergilediğini göstermektedir. Bu bulgu, alanyazında basmakalıp davranışların problem davranış olarak görülüp görülmemesine ilişkin yürütülen tartışmalara açıklık getirmektedir. Öte yandan, problem davranışların nedenlerine ilişkin öğretmenlerin bilişsel yargılarının, bu davranışlar karşısında gösterdikleri öz bildirimine dayalı duygusal ifadelerini etkileyebileceğini, ancak nesnel olarak elde edilen duygusal yanıtları etkilemediğini ortaya koymaktadır.

5.2.3 Öfke nöbeti davranışına yönelik elde edilen verilere ilişkin tartışma

OSB'li bireylerin sergilediği öfke nöbeti davranışları karşısında öğretmenlerin, öfke nöbeti davranışlarını en iyi temsil eden ağlayarak çığlık atma ve bağırma davranış biçimini içeren vinyet ve video uyaran karşısında duygusal tepkileri incelenmiştir. Öfke nöbeti davranışı karşısında öğretmenlerin kendi bildirdikleri duygulara bakıldığında

yarısından fazlasının (n = 20; %58,8) nötr duygu ifadesi belirttiği bulunmuştur. Bu bulgu alanyazındaki diğer özbildirime dayalı çalışmaların (Sansosti ve Sansosti, 2012; Soto-Chodiman vd., 2012; Nah, 2020) bulgularıyla örtüşmemektedir. Alanyazındaki özbildirime dayalı yürütülen çalışmalarda, öğretmenlerin öfke nöbeti davranışlarını olumsuzlukla sonuçlanan ciddi bir problem davranış biçimi olarak gördükleri vurgulanmaktadır (Akgül, 2016; Yuliani vd., 2024). Örneğin, Naparan vd. (2025) özel eğitim öğretmenlerinin, yardımcı öğretmenlerin yardımına en fazla ihtiyaç duyduğu davranış biçimlerinin ağlama ve bağırma içeren öfke nöbeti davranışları olduğunu, bu davranışlar karşısında kendilerini yoğun stres altında ve çaresiz hissettiklerini belirlemişlerdir. Benzer şekilde, Mpangane vd. (2024) özellikle OSB'li öğrencilerle çalışmaya yeni başlayan özel eğitim öğretmenlerinin öfke nöbeti davranışı karşısında çaresizlik, suçluluk ve hayal kırıklığı gibi olumsuz duygular yaşadıklarını, bu duyguların öğretmenlerin iş bırakma düşüncelerini tetiklediğini ifade etmişlerdir.

Öfke nöbeti davranışının öğretmenlerin duygularıyla ilişkisini tespit etmek amacıyla EEG sinyallerinden öğretmenlerin duygusal tepkileri sınıflandırılmıştır. Dinlenme durumuna göre öfke nöbeti karşısında öğretmenlerin elektrofizyolojik duygusal tepkilerinin sınıflandırılmasında, SVM algoritması %88,20 AUC ve %80,25 F1 skoru ile en yüksek performansı elde etmiştir. Bu sınıflandırmada elde edilen başarı performansı alanyazındaki diğer çalışmalara (Castiblanco Jimenez vd., 2023; Faruk vd., 2021; Kaur vd., 2018) göre yüksek bir oran olmakla birlikte, öğretmenlerin duygularının, OSB'li öğrencilerin sergilediği öfke nöbeti davranışıyla ilişkili olduğunu göstermektedir. Öfke nöbeti karşısında öğretmen duygularının sınıflandırılmasında frontal bölgeler (AF3-Mean ve F4-Mean) öne çıkan özellikler olarak belirlenmiştir ve bu bölgelerin özellikle olumsuz duyguların yoğun olduğu ve dürtü kontrolünde zorlukların yaşandığı öfke nöbetleri sırasında duygusal düzenleme merkezleri olarak kritik bir rol oynadığı gösterilmiştir (Schmidt ve Trainor, 2001). Bu çalışmada, AF3 kanalı frontal lobun sol kısmına karşılık gelirken, F4 kanalı sağ kısmına karşılık gelmektedir. Bu bulgu, asimetri hipotezinin öne sürdüğü gibi (Pomer-Escher vd., 2014; Verona vd., 2009) özel eğitim öğretmenlerinin olumsuz duyguların baskınlığına rağmen sakinleşme çabası gösteren duygular yaşadıklarını göstermektedir. Bununla birlikte frontal bölge aktivasyonunun bilişsel kontrol ve duygu düzenlemede etkili olduğu bilinmektedir (Mehmood vd., 2020; Zheng vd., 2017). Özbildirime dayalı yürütülen

önceki çalışmalar, özel eğitim öğretmenlerinin uygulamalı davranış analizinin yaygın kullanılan bir tekniği olan görmezden gelmeyi en sık öfke nöbeti içeren durumlarda kullandıklarını göstermiştir (Machalicek vd., 2007; Naparan vd., 2025). Öğretmenlerin görmezden gelme tekniğini kullanarak öfke nöbeti davranışı sergileyen OSB'li bir öğrencinin varlığında davranışın yatışmasını bekleme kararının tek başına pekiştirmeye hizmet etmediğini, öğretmenlerin bu davranışlar karşısında aslında duygusal stres yaşadıklarını ve çözüm yolları arayışında olduklarını göstermektedir. Ek olarak bu bulgu, öğretmenlerin öfke nöbetleri karşısında duygularını düzenlemeye ve soğukkanlılıklarını korumaya çalıştıklarını göstermektedir. Fan vd. (2017) frontal bölgedeki elektriksel aktiviteye dayalı beta ve gama dalgalarının artışı katılım duygusuyla ilişkilendirmiş, ancak diğer beyin bölgeleriyle ilişkili olarak duyguların yönünün tespit edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Benzer şekilde, Liu vd. (2024) frontal bölgedeki alfa ve beta aktivitesinin mutluluk gibi olumlu duygularla ilişkili olduğunu, Becker vd. (2017) frontal bölgedeki teta artışı üzüntü duygusuyla, Bhardwaj vd. (2015) ise frontal bölgedeki beta ve gama artışının öfke duygusuyla ilişkili olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamdan hareketle duyguların yönünü belirlemek amacıyla alfa bandı gücüne dayalı kanal bazlı valans arousal değerlerindeki değişim hesaplanmıştır.

Öfke nöbeti davranışı karşısında EEG sinyallerine dayalı öğretmen duygularının yönünü tespit etmek amacıyla yapılan analizde öğretmenlerin olumsuz duygular yaşadığı görülmektedir. Özellikle frontal (F3, F4, FC5, FC6), temporal (T7, T8), oksipital (O2), parietal (P8) bölgelerindeki alfa bandı aktivitesinin baskılanması öğretmenlerin olumsuz duygular ve yoğun stres yaşadığını göstermektedir. F4 kanalı alfa gücüne dayalı olarak 26 öğretmenin olumsuz duygu deneyimlediği tespit edilmiştir. Bununla birlikte, F4 kanalı teta bandı olumlu valans ve düşük arousal göstermiştir ($p=0.0116$). Bu bulgu öğretmenlerin öfke nöbeti davranışı karşısında içe dönük duygularını düzenlemeye çalıştığını göstermektedir. EEG sinyallerine dayalı olarak elde edilen bulgular bu çalışmada öz bildirim olarak elde edilen nötr duyguların aksine, öğretmenlerin öfke nöbeti davranışı karşısında olumsuz duygular sergilediğini ortaya koymuştur.

5.2.4 Kendine zarar verme davranışına yönelik elde edilen verilere ilişkin tartışma

OSB'li bireylerin sergilediği kendine zarar verme davranışlarını en iyi temsil eden kendine tokat ve yumruk atma davranışını içeren vinyet ve videolar karşısında öğretmenlerin duygusal yanıtları incelenmiştir. Kendine zarar verme davranışına

yönelik öğretmenlerin öz bildirimlerine dayalı elde edilen bulgular incelendiğinde öğretmenlerin oldukça büyük bir çoğunluğunun ($n = 31$; %91,2) olumsuz duygular bildirdiği, küçük bir kısmının ($n = 3$) nötr duygu ifadesinde bulunduğunu göstermektedir. Bu bulgu alanyazında öğretmenlerin problem davranışlar karşısındaki deneyimlerini inceleyen çalışmalarla örtüşmektedir. Örneğin; Simó-Pinatella vd. (2023) öğretmenlerin OSB'li öğrencilerinin sergilediği kendine zarar verme davranışı karşısında yoğun olumsuz duygular yaşadığını ve bu davranışların öğrencinin okuldan uzaklaştırılmasına sebebiyet verdiğini bildirmişlerdir. Omak vd. (2022) kendine zarar verme davranışlarının, özel eğitim öğretmenleri açısından OSB'nin eğitim ortamlarında en önemli zorluklarından olduğunu öğretmenlerin kendilerini bu davranışlarla baş etmede çaresiz hissettiklerini belirtmişlerdir. Benzer şekilde, Naparan vd. (2025) öğretmenlerin kendine zarar verme davranışları karşısında kendilerini çaresiz ve yoğun stres altında hissettiklerini ifade etmişlerdir.

Kendine zarar verme davranışıyla öğretmen duygularının ilişkisini, EEG sinyallerine dayalı belirlemek amacıyla yapılan sınıflandırma bulguları incelendiğinde SVM algoritması, dinlenme durumu ile kendine zarar verme davranışlarını ayırt etmede yüksek düzeyde performans sergilemiştir. Elde edilen AUC (%97,17) ve F1 skoru (%91,74) bu performans başarısını ortaya koymaktadır. Bu oranlar alanyazındaki makine öğrenmesine dayalı duyguların sınıflandırılmasına yönelik yürütülen çalışmalarda (Jun ve Smitha, 2016; Liu ve Sourina, 2014; Matlovic vd., 2016; Mehmood ve Lee, 2015) elde edilen başarı oranlarına göre oldukça yüksektir. Alanyazında, özellikle frontal bölgelerde (F4-Mean, AF3-Mean ve AF4-Mean) belirlenen ayırt edici özelliklerin kendine zarar verme davranışları karşısında öğretmenlerin yüksek düzeyde stres, olumsuz duygular ve yetersiz dürtü kontrolü ile bağlantılı olduğu vurgulanmaktadır (Sammler vd., 2007; Saum vd., 2022; Shen vd., 2023). Özellikle sağ frontal bölgedeki F4 ve AF4 kanalında meydana gelen elektriksel aktivite artışı alanyazında yoğun düzeyde olumsuz duygularla ilişkilendirilmiştir (Cui vd., 2020; Liu vd., 2011; Shen vd., 2023). Bununla birlikte, parietal ve oksipital (O1-Mean) bölgelerde gözlenen anlamlı değişimlerin, duyuşsal entegrasyon ve görsel bilgi işleme süreçlerindeki farklılıkları yansıttığı düşünülmektedir. Liu vd. (2024) sol frontal ve sağ oksipital bölgede meydana gelen artışın şaşkınlık duygusuyla ilişkili olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte sağ oksipital bölgede meydana gelen aktivite artışının,

alanyazında görsel işlemelemeden sorumlu, geçmişteki olumsuz bir duygunun hatırlanmasıyla ilişkili olduğu vurgulanmaktadır (Lee ve Hsieh, 2014; Zhong vd., 2020). Diğer yandan, delta bandı aktivitesinde bu bölgelerde gözlenen artışın, yüksek düzeyde duygusal uyarılmışlık ve olumsuz duygularla ilişkili olduğu çeşitli çalışmalarla ortaya koyulmuştur (Sanyal vd., 2015; Zheng vd., 2019). Beyin korteksinde meydana gelen elektriksel aktivitenin yanında duyguların yönünü belirlemek amacıyla alfa bandı gücüne dayalı elde edilen bulgular incelendiğinde (Tablo 14) frontal (F3: negatif=27, pozitif=7, p=0.00028), temporal (T8: negatif=23, pozitif=11, p=0.0051), parietal (P8: negatif=26, pozitif=8, p=0.00054) ve oksipital (O1: negatif=26, pozitif=8, p=0.00094; O2: negatif=25, pozitif=9, p=0.0018) bölgelerdeki alfa bant gücü değerleri negatif valans ve yüksek uyarılma ile anlamlı şekilde ilişkilendirilmiştir. Alanyazında, özellikle sağ frontal bölgede alfa gücünün baskılandığı görülmektedir. Bu bölgede alfa gücünde meydana gelen azalmanın olumsuz duygular ve stres ile ilişkili olduğu belirtilmektedir (Schmidt ve Trainor, 2001; Shen vd., 2023; Li vd., 2022). OSB olan bireylerde kendine zarar verme davranışlarının hem yaygın hem de kalıcı olma riski taşıdığı, ayrıca bu davranışların ciddi fiziksel sonuçlara (kanama, yaralanma, intihar riski vb.) yol açabileceği bilinmektedir (Cassidy vd., 2020; Siegel, 2012). Bu bağlamda, özel eğitim öğretmenlerinin kendine zarar verme davranışlarına yönelik yoğun olumsuz duygusal tepkiler göstermeleri mesleki ve insani açıdan doğal bir refleks olarak değerlendirilebilir.

5.2.5 Saldırganlık davranışına yönelik elde edilen verilere ilişkin tartışma

Bu çalışmanın dördüncü araştırma sorusuna yanıt vermek amacıyla, OSB'li bireylerin saldırganlık davranışlarını yansıtan başkalarına yumruk ve tekme atma davranış biçimini içeren vinyet ve video uyarın hazırlanmıştır. Saldırganlık davranışı karşısında öğretmenlerin öz bildirimine dayalı elde edilen bulgular, öğretmenlerin büyük çoğunluğunun (n = 27; %79,4) olumsuz duygu ifade ettiğini göstermektedir. Alanyazında öğretmenlerin problem davranışlar karşısında öz bildirimine dayalı yürütülen çalışmalarda, öğretmenler saldırganlık davranışlarını başkalarına yönelik olduğu için kabul edilemez olarak tanımlamışlardır (Sansosti ve Sansosti, 2012; Soto-Chodiman vd., 2012; Nah, 2020). Alanyazındaki çalışmalar, OSB'li öğrencilerin sergiledikleri saldırganlık davranışlarının öğretmenlerin duygusal olarak yıprandıklarını, öfke ve korku gibi yoğun olumsuz duygular yaşadıklarını (Alter vd., 2013; Amstad ve

Müller, 2020; Jung ve Lee, 2020; Levy ve Khoury-Kassabri, 2022; Naparan vd., 2025) ve bu duyguları gizlemek zorunda kaldıklarını belirtmektedir (Levy, 2023).

Saldırganlık davranışı karşısında öğretmenlerin EEG sinyallerine dayalı duygusal tepkileri dinlenme durumlarıyla karşılaştırıldığında; LDA algoritması %97,64 AUC ve %97,66 F1 skoru ile optimum performans göstermiştir. Bu performans alanyazındaki makine öğrenmesine dayalı duyguların sınıflandırılması amacıyla yürütülen çalışmalara (Kim vd., 2021; Meza-Kubo vd., 2016; Miranda-Correa ve Patras, 2018) göre yüksek bir başarı oranıdır. Saldırganlık davranışı karşısında ön plana çıkan frontal (F8-Mean, FC6-Mean) ve parietal (P7-Mean, P8-Mean) bölgelerdeki aktiviteye dayalı özellikler olumsuz duygusal tepkiler, öfke yönetimi ve sosyal etkileşimlerle ilgili potansiyel sorunlara işaret etmektedir (Agarwal vd., 2022; Zhong vd., 2020). Alanyazında frontal bölgede olumsuz duyguların yoğunluğu ve duygusal düzenleme gücüyle ilgili değişikliklerle ilişkili olduğu bildirilmiştir (Schmidt ve Trainor, 2001; Shen vd., 2023; Zheng vd., 2017). Parietal bölgenin aktivasyonu motor koordinasyon becerileriyle yakından ilişkilidir (Li ve ark., 2022). Öğretmenlerde motor becerilerden sorumlu beyin bölgesinin aktivasyonu, saldırganlık davranışları karşısında müdahale etme ya da bir tür güvenlik tepkisi olarak olay yerinden kaçmak için harekete geçme isteğiyle ilişkili olabilir (Sansosti ve Sansosti, 2012; Soto-Chodiman vd., 2012; Nah, 2020). OSB’li öğrencilerin sergilediği saldırganlık davranışlarına yönelik özel eğitim öğretmenlerinin müdahale stratejilerini inceleyen Jung ve Lee (2020) öğretmenlerin bu davranışlara müdahale edebilmek için dövüş sanatları kurslarına kayıt olduklarını aktarmıştır. Bu çalışmada elde edilen nesnel veriler, öğretmenlerin saldırgan davranışları, yalnızca kabul edilemez bulmakla kalmayıp aynı zamanda bu davranışlar karşısında fiziksel eylemde bulunmaya teşvik edildiklerini de kanıtlamaktadır. Bununla birlikte, saldırganlık davranışı karşısında sergilenen duyguların yönünü belirlemek amacıyla alfa bandı gücünden elde edilen bulgular incelendiğinde, öğretmenlerin özellikle temporal beyin bölgesi (T8: negatif=21, pozitif=13, p=0,0071) olmak üzere tüm kanallarda şiddetli olumsuz duygular sergilediğini göstermektedir.

5.2.6 Kaygı düzeyine yönelik elde edilen verilere ilişkin tartışma

Alanyazında birçok çalışma problem davranışlarla öğretmenlerin kaygı düzeyleri arasında anlamlı ilişki olduğunu vurgulamıştır (Hagenauer vd., 2015; Oplatka ve Harush, 2024; Stark ve Koslouski, 2024b). Bu doğrultuda çalışmanın beşinci araştırma

sorusuna yönelik öğretmenlerin öz bildirimine ve EEG sinyallerine dayalı kaygı düzeyleri tespit edilmiştir. Öğretmenlerin problem davranış türleri karşısında kendi bildirdikleri kaygı düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte öğretmenler basmakalıp davranış ve öfke nöbeti davranışı karşısında daha az kaygı düzeyi bildirirken, saldırganlık davranışı ve kendine zarar verme davranışı karşısında daha fazla kaygı duyduklarını belirtmişlerdir. Öz bildirime dayalı olarak en az basmakalıp davranış karşısında en fazla ise kendine zarar verme davranışı karşısında kaygı düzeyi bildirmişlerdir. Öte yandan EEG sinyallerine dayalı elde edilen kaygı düzeyi bulguları tüm davranış biçimleri karşısında öğretmenlerin kaygılı olduğunu göstermektedir. Bu yönüyle öz bildirim ve EEG sinyallerinden elde edilen bulgular örtüşmemektedir. Ayrıca, EEG sinyallerine göre katılımcıların kaygı skorları yüksekten düşüğe doğru sıralandığında saldırganlık davranışından hemen sonra basmakalıp davranış ve kendine zarar verme davranışı, son olarak da öfke nöbeti davranışının geldiği görülmektedir. Bu bulgular, duygusal bilişim başta olmak üzere eğitim alanındaki kaygı kavramına bakış açısına yönelik farklı bir içgörü sunmaktadır. Bulgular incelendiğinde kaygı düzeyi ve olumsuz duyguların aynı hislerle açığa çıkmadığı ve arousal değerlerinin kaygı ve duygu ayrımını yapmada oldukça önemli bir özellik olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte bu çalışmada olduğu gibi eğitim alanında öz bildirime dayalı yürütülen çalışmalar kaygıyı olumsuz bir fenomen olarak görmektedir (Krtrek vd., 2022; Kyriacou, 2011). Ancak alanyazında kaygının tanımı incelendiğinde beklenti ve korku duygularıyla ve bilişsel işleme sürecinin etkisiyle açığa çıkan karmaşık bir duygu olduğu ileri sürülmüştür (Liu vd., 2017; Oplatka ve Harush, 2024; Stark ve Koslouski, 2024b; Tarrant vd., 2018). Bu çalışmanın bulguları, bu tanımın doğruluğunu desteklemektedir. Örneğin, basmakalıp davranış öğretmenlerde en az olumsuz duygu oluştururken basmakalıp davranışların kaygı düzeyi bakımından nispeten öfke nöbeti ve kendine zarar verme davranışından yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum kaygının tanımında belirtildiği gibi öğretmenlerin, OSB’li öğrencilerin basmakalıp davranışları sergiledikten sonra rahatladıklarını, ancak bu davranışların kalıcı olduğunu göz önünde bulundurarak sonrasında ne olacağına ilişkin zihinsel işlevde bulunmalarıyla ve bu davranışlara yönelik beklentileriyle ilgili olabilir. Diğer yandan öğretmenler saldırganlık davranışı karşısında kendine zarar verme davranışından daha az olumsuz duygu sergilemişken daha fazla kaygı düzeyi

göstermiştir. Benzer şekilde öğretmenler saldırganlık davranışı gerçekleşirken davranışın tırmanışını ve sebep olacağı olumsuz duruma yönelik zihinsel işlevde bulunuyor olabilirler. Tüm bunlar birer varsayım olmakla birlikte, alanyazında derinlemesine araştırılması gereken bir bulgu olduğu düşünülmektedir.

5.2.7 Öğretmenlerin demografik özelliklerine yönelik elde edilen verilere ilişkin tartışma

Bu çalışmanın altıncı araştırma sorusuna yönelik, öğretmenlerin sosyodemografik özelliklerinden, mesleki deneyimleri, yaşları, cinsiyetleri ve mezuniyet durumları göz önünde bulundurularak problem davranışlar karşısındaki duygusal tepkileri incelenmiştir. Öğretmenlerin mesleki deneyimleriyle problem davranışlar karşısında hissettikleri duygular arasındaki ilişkiye yönelik bu çalışmada elde edilen bulgular incelendiğinde hem öz bildirim hem de EEG sinyallerinde anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Ancak mesleki deneyim süresi arttıkça öğretmenlerin kendi bildirdikleri duyguların daha olumlu yönde eğilim gösterdiği bulunmuştur. Bu bulgunun öz bildirim dayalı yürütülen alanyazındaki diğer çalışmalarla (Gómez-Marí vd., 2021; Naparan vd., 2025) tutarlı olduğu görülmektedir. Örneğin, Simó-Pinatella vd., (2023) OSB’li öğrencilerle daha fazla mesleki deneyimi olan öğretmenlerin problem davranışlarla baş etme konusunda kendini daha yetkin bulduklarını, dolayısıyla bu davranışlar karşısında daha az olumsuz duygu sergilediklerini bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Brady ve Woolfson (2008) öğretmenlerin mesleki deneyimlerinin OSB’li öğrencilerin problem davranışlara yönelik nedensel atıflarını ve dolaylı olarak eğitim ortamlarına katılımlarına yönelik tutumlarını etkilediğini belirtmiştir. Ling vd., (2010) öğretmenlerin mesleki deneyimlerinin ve bilgi düzeylerinin, OSB’li bireylerin sergilediği problem davranışlara yönelik müdahale stratejileri ile doğrudan ilişkili olduğunu, bilgi düzeyi yetersiz ve mesleki deneyimi az olan öğretmenlerin farklı ceza tekniklerine daha sık başvurduklarını, bu duruma öfke duygusunun aracılık ettiğini bulmuşlardır. Mpangane vd. (2024) mesleğe yeni başlayan özel eğitim öğretmenlerinin hayal kırıklığı, suçluluk, üzüntü, korku gibi yoğun olumsuz duygular yaşadığını belirtmişlerdir. Oplatka ve Harush (2024) özel eğitim öğretmenlerinin mesleki yaşamlarının özellikle ilk iki yılında yoğun kaygı ve korkunun yanı sıra yüksek düzeyde stres, düşük özgüven ve çaresizlik duyguları yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin mesleki deneyim kazandıkça duygularını daha etkili bir biçimde

düzenleyebildiklerini, özgüven düzeylerinin arttığını ve profesyonel bir tutum geliştirerek sınıflarında olumlu bir sınıf iklimi oluşturabildiklerini belirtmişlerdir. Benzer şekilde; Stark ve Koslouski (2021) mesleğe yeni başlayan özel eğitim öğretmenlerinin daha fazla olumsuz duygu sergilediğini belirtmişlerdir. Özetle, alanyazında mesleğe yeni başlayan özel eğitim öğretmenlerinin iş yüklerini yönetme konusunda yüksek düzeyde stres ve olumsuz duygular bildirdiği ifade edilmektedir (Naparan vd., 2025). Öte yandan öğretmenlerin mesleki deneyimlerine göre EEG sinyallerinden elde edilen duygular incelendiğinde, öğretmenlerin öfke nöbeti ve saldırganlık davranış biçimi karşısında duygularının mesleki deneyim artıkça olumsuzlaşma yönünde eğilimi olduğu görülmektedir. Nesnel sinyalle elde edilen bu bulgu alanyazındaki özbildirime dayalı yürütülen çalışmaların bulgularıyla örtüşmemektedir. Ancak alanyazında özel eğitim öğretmenlerinin mesleki deneyimi artıkça duygusal emek ve duygusal tükenmişlik yaşama risklerinin, rol karmaşasıyla birlikte risk faktörü olduğu vurgulanmaktadır (Brunsting vd., 2014; Duli, 2016). Bu çalışmanın bulgularından olan, öğretmenlerin öfke nöbeti ve saldırganlık davranışına yönelik mesleki deneyimle birlikte olumsuz duygu yaşama eğilimindeki artış durumu bununla ilişkili olabilir. Buna dayalı olarak öfke nöbeti, saldırganlık davranış biçimlerine yönelik geçmişteki olumsuz deneyimlerin hatırlanması, öğretmenlerin bu davranışlara yönelik tahammül seviyelerinin azaldığına da işaret ediyor olabileceği düşünülmektedir. Diğer taraftan, mesleki deneyimi fazla olan öğretmenlerin saldırganlık ve öfke nöbeti davranışları karşısında daha fazla olumsuz duygu sergilemesi, öğretmenlerin bu davranışlar karşısında kendilerini çözümünden sorumlu olarak gördüklerinden, ancak müdahale stratejilerinde yetersiz hissettiklerinden kaynaklanıyor olabilir. Basmakalıp davranış ve kendine zarar verme davranışı karşısında EEG sinyallerinden elde edilen bulgular, öğretmenlerin mesleki deneyimi artıkça olumsuz duygu yaşama eğiliminin azaldığını göstermektedir. Bu davranışların yaygınlık oranlarının oldukça fazla olması dikkate alındığında, öğretmenler yıllar içinde bu davranışlara yönelik tolerans geliştirmiş veya bu davranışlara karşı duyarsızlaşmış olabilir. Ancak bu çıkarımlar alanyazın bilgisine dayalı olarak türetilen varsayımların ötesine geçmemektedir. Bu bulguların nedenlerini anlamlandırmaya yönelik öğretmenlerin deneyimlerinin derinlemesine inceleneceği fenomenoloji araştırmalarına ihtiyaç vardır.

Bu çalışmada öğretmenlerin yaşlarının bir demografik değişken olarak belirlenmesinin nedeni, özel eğitim öğretmenliğine sonradan geçiş yapan öğretmenlerin olabileceğini göz önünde bulundurmadır. Böylelikle mesleki deneyim süreleri ve yaşları bakımından öğretmenlerin duygusal tepkileri karşılaştırılabilir hale gelmiştir. EEG sinyallerine dayalı olarak elde edilen bulgularda, mesleki deneyimi yüksek olan öğretmenlerin saldırganlık ve öfke nöbeti davranışı karşısında daha fazla olumsuz duygu sergilediği görülürken yaşları bakımından problem davranışlar karşısında öğretmenlerin duygularına yönelik EEG sinyallerine dayalı elde edilen bulgularda sadece öfke nöbeti davranışı karşısında öğretmenlerin daha fazla olumsuz duygu sergilediği görülmüştür. Bu yönüyle bu bulgu, mesleki deneyim ile saldırganlık davranışı karşısında elde edilen duygusal tepkiyle farklılaşmıştır.

Öğretmenlerin yaşları bakımından problem davranışlara verdikleri duygusal tepkiler incelendiğinde hem özbildirime dayalı hem de EEG sinyallerinden elde edilen bulguların anlamlı olarak farklılaşmadığı bulunmuştur. Bununla birlikte özbildirime dayalı olarak öğretmenlerin basmakalıp davranış ve öfke nöbeti davranışı karşısında yaşları artıkça daha az olumsuz duygu ifade ettikleri, kendine zarar verme ve saldırganlık davranışı karşısında daha fazla olumsuz duygu bildirdikleri görülmüştür. Öte yandan, EEG sinyallerinden elde edilen bulgular ise öğretmenlerin öfke nöbeti davranışı haricinde yaşları artıkça olumlu duygu bildirme oranlarının arttığını göstermektedir. Öğretmenlerin yaşları artıkça bu davranışlar karşısında daha az olumsuz duygu sergilemesi davranışları kabullenme eşiğiyle ve bu davranışlara yönelik tolerans geliştirmesi ile ilgili olabilir. Bununla birlikte öğretmenlerin öfke nöbeti davranışı karşısında yaşla birlikte daha fazla olumsuz duygu sergilediği görülmektedir. Bu durum öğretmenlerin yaşları artıkça ağlayarak bağırma, çığlık atma davranışına yönelik tahammüllerinin azaldığını göstermektedir.

Öğretmenlerin cinsiyetine göre problem davranışlar karşısındaki duygusal tepkileri incelendiğinde, özbildirime ve EEG sinyallerine dayalı elde edilen bulgularda anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Özbildirime dayalı olarak kadın öğretmenlerin saldırganlık ve kendine zarar verme davranışında daha olumsuz, erkek öğretmenlerin ise öfke nöbeti davranışı karşısında daha olumsuz duygu ifade ettiği görülmektedir. Bu eğilim alanyazında problem davranışlar karşısında öğretmenlerin cinsiyetine vurgu yapan bazı araştırmalarla tutarlıdır. Örneğin; Naparan vd. (2025) kadın öğretmenlerin OSB'li

öğrencilerin aşırı derece güçlü olduklarını, bu yüzden öfke nöbeti ve saldırganlık davranışlarına yönelik fiziksel müdahalelerde bulunmada güçlük yaşadıklarını belirtmiştir. Benzer şekilde, Levy ve Khoury-Kassabri (2022) kadın öğretmenlerin özellikle saldırganlık davranışı karşısında yoğun olumsuz duygular sergilediğini bildirmiştir. Levy (2023) ise kadın öğretmenlerin yoğun olumsuz duygular yaşadıklarını göstermemeleri için farklı duygu düzenleme stratejileri kullandıklarını ve buna dayalı olarak daha fazla duygusal emek sergilediğini belirtmiştir. Chang (2013) kadın öğretmenlerin problem davranışlar karşısında daha fazla öfke ve hayal kırıklığı duygusu bildirdiğini ve duygusal tükenmişlik açısından risk altında olduklarını vurgulamıştır. Öte yandan öğretmenlerin problem davranışlar karşısında EEG sinyallerinden elde edilen duygusal yanıtlarında; tüm davranış biçimlerinde kadın öğretmenlerin erkek öğretmenlerden daha fazla olumsuz duygu sergileme eğiliminde olduğu görülmektedir. EEG sinyallerinde en belirgin olarak saldırganlık davranışı karşısında kadın öğretmenlerin erkek öğretmenlerden daha olumsuz duygu sergilediği bulunmuştur. Bu durum saldırganlık davranışlarının öğretmenlerde fiziksel müdahalede bulunma isteğini tetiklediğini ve buna dayalı olarak kadın öğretmenlerin fiziksel olarak müdahale etme konusunda düşük özyeterlilik algılarını gösteriyor olabilir.

Öğretmenlerin özel eğitim öğretmenliğinden mezun olma durumlarına göre problem davranışlar karşısında sergilediği duygulara yönelik hem özbildirim hem de EEG sinyallerinden elde edilen verilerde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bununla birlikte bazı eğilimlerin olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin problem davranışlar karşısında özbildirime dayalı verdikleri duygusal yanıtlara ilişkin bulgular incelendiğinde, özel eğitim öğretmenliğinden mezun olan öğretmenler basmakalıp ve öfke nöbeti davranışı karşısında daha fazla olumsuz duygu ifadesinde bulunmuş, kendine zarar verme davranışı karşısında kısmen ve saldırganlık davranışı karşısında belirgin bir şekilde daha az olumsuz duygu belirtmişlerdir. Alanyazında birçok çalışma problem davranışlarla baş ederken sergilenen olumsuz duyguları, öğretmenlerin bilgi ve eğitim eksikliğiyle, OSB'nin gelişimsel ve davranışsal özelliklerine yönelik bilgi, farkındalık düzeyinin problem davranışlar karşısında öğretmenlerin yıpranma olasılıklarının azlığı ve daha az olumsuz duygusal sonuçla ilişkilendirmiştir (Gómez-Marí vd., 2021; Hastings ve Brown, 2002b; Ling vd., 2010; Naparan vd., 2025; Omak vd., 2022; Syriopoulou-Delli vd., 2012; Simó-Pinatella vd., 2023). OSB'ye yönelik eğitim ve

farkındalık yetersizliği olan öğretmenlerin problem davranışlar karşısında hayal kırıklığı, çaresizlik, korku gibi duygusal tepkiler verdiği belirtilmektedir (Omak vd., 2022). Koçak ve Sarı (2021) problem davranışlarla baş etmede genel eğitim öğretmenlerinin daha fazla desteğe ihtiyaç duyduklarını bulmuşlardır. Brady ve Woolfson (2008) özel eğitim öğretmenlerinin OSB'li öğrencilerin eğitimlerine yönelik daha fazla yeterlilik algısına sahip olduklarını, problem davranışların değiştirilebileceği konusunda daha fazla iyimser olduklarını, buna dayalı olarak genel eğitim öğretmenlerine göre sempati ve empati duygularını sergilemede daha dengeli olduklarını belirtmişlerdir. Bununla birlikte, OSB'li öğrencilerin genel eğitime dahil edilmesine yönelik özel eğitim alanından mezun öğretmenlerin diğer branşlara göre daha olumlu tutum sergilediği belirtilmektedir (Lindsay vd., 2013; Segall ve Campbell, 2012; Yang vd., 2022). Alanyazındaki bu tespitler göz önünde bulundurulduğunda, bu çalışmada özel eğitim alanından mezun olan öğretmenlerin problem davranışlara yönelik diğer branşlara göre daha az olumsuz duygusal tepkide bulunması beklenmesine karşın mezun olunan alana göre öğretmenlerin duygusal tepkileri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bununla birlikte, bu bulgu alanyazında bazı araştırmalarla tutarlılık göstermektedir. Örneğin; Ling vd. (2010) mezun olunan alanın problem davranışlara yönelik öğretmenlerin duygusal tepkilerini etkilemediğini tespit etmiştir. Benzer şekilde basmakalıp davranışlar karşısında öğretmenlerin nedensel atıflarını inceleyen Welsh vd. (2019) öğretmenlerin özel eğitim bölümü mezunu olmalarının basmakalıp davranışlara yönelik sergiledikleri duygusal tepkiler ve müdahale stratejilerinde genel eğitim öğretmenlerine göre anlamlı bir farklılık olmadığını bulmuşlardır. Genel eğitim ve özel eğitim öğretmenlerinin empati duygularını inceleyen Platsidou ve Agaliotis (2017)'de mezuniyet alanının empati duygusuna yönelik anlamlı bir değişken olmadığını belirtmiştir. Öte yandan, EEG sinyallerine dayalı olarak elde edilen veriler özel eğitim öğretmenliği bölümünden mezun olan öğretmenlerin basmakalıp davranış, öfke nöbeti ve kendine zarar verme davranışı karşısında daha fazla olumsuz duyguya sahip olduğunu göstermektedir. Nesnel olarak elde edilen bu bulgu, öğretmenlerin öz bildirimine dayalı elde edilen bulgularla örtüşmemektedir. Kendine zarar verme davranışı karşısında her iki grupta da yoğun olumsuz duygularla karşılaşmıştır. Saldırganlık davranışı karşısında ise diğer branşlardan mezun olan öğretmenlerin daha fazla olumsuz duygu sergilediği görülmektedir. Bu bulgular

saldırganlık davranış biçimi özelinde alanyazındaki özbildirime dayalı yürütülen çalışmalarda belirtilen öz yeterlik algısıyla açıklanabilir. Ancak basmakalıp davranış, öfke nöbeti ve kendine zarar verme davranışları karşısında özel eğitim öğretmenliğinden mezun öğretmenlerin daha fazla olumsuz duygu sergilemesi alanyazındaki özbildirime dayalı çalışmalarla örtüşmemektedir. Bu durum özel eğitim öğretmenliği bölümünden mezun olan öğretmenlerin OSB'li öğrencilerin sergilediği problem davranışların nedenlerine yönelik yükledikleri bilişsel sorumluluk yargısıyla ilişkili olabilir. Ancak bu bir varsayımdır ve böyle bir ilişkinin kurulabilmesi için derinlemesine yürütülen ek araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

5.2.8 EEG ve özbildirim sinyallerinden elde edilen verilere ilişkin tartışma

EEG sinyallerinden elde edilen beynin bölgesel aktivitelerine ve boyutlu olarak duyguların yönüne dayalı elde edilen bulgular, özel eğitim öğretmenlerinin problem davranışlar karşısında ağırlıklı olarak olumsuz duygular yaşadıklarını göstermektedir. Bulgular, problem davranışlar ile öğretmen duygularını ilişkilendiren özbildirime dayalı çalışmalarla kısmen tutarlılık göstermekle birlikte, farklı boyutlarda açıklamalar da sunmaktadır. Bu çalışmanın yedinci araştırma sorusuna ilişkin bulgular incelendiğinde, öğretmenlerin problem davranışlar karşısında duygusal yanıtlarına ilişkin özbildirime dayalı elde edilen verilerle, EEG sinyallerinden özellikle basmakalıp davranış biçimi ve öfke nöbeti davranışı karşısında elde edilen veriler örtüşmediği görülmektedir. Bu durumdan hareketle öğretmenlerin duygularını özbildirim olarak ifade etmede daha kabul edilebilir yanıtlar verdiği çıkarımında bulunulabilir. Alanyazında bu konuya yönelik yürütülen çalışmalarda (Levy, 2023; Mulyani vd., 2021; Stark ve Koslouski, 2021; Valenti vd., 2019) özel eğitim öğretmenlerinin duygularını gizlemeye çalıştığını ve dahası bunun bir başarı kriteri olduğunu ileri sürmüşlerdir. İkinci olarak öğretmenlerin duygularına yönelik öz farkındalıklarının olmadığı çıkarımında bulunulabilir. Alanyazında öğretmenlerin çoğunun iş yaşantılarında duygularının farkında olmadıklarını belirtilmektedir (Stark ve Cummings, 2023; Tickle, 1991). Bu bulgudan hareketle öğretmen duygularının nesnel bir şekilde ölçülmesi gerektiğini ileri süren araştırmaların (Becker vd., 2015; Chen vd., 2021; Hagenauer vd., 2015) doğru tespitlerde buldukları ortaya konulmuştur.

Sansosti ve Sansosti (2012) öğretmenler açısından OSB'li öğrencileri genel eğitim ortamlarına dahil etmenin önündeki en büyük engellerin kendine zarar verme,

saldırganlık ve öfke nöbeti davranışları olduğunu belirtmiş ve saldırganlık davranışlarını en kabul edilemez davranış olarak tanımlamıştır. Genel eğitim öğretmenleriyle yapılan bir diğer çalışmada, Soto-Chodiman vd. (2012) öğretmenlerin OSB'li öğrencilerin sergilediği öfke nöbetleri ve basmakalıp davranışlarla ilgili zorluklar yaşadığını bildirmiştir. Nah (2020) okul öncesi eğitim ortamlarında OSB'li öğrencilerin sergiledikleri problem davranış türleri arasında öğretmenlerin en çok zorlandıkları davranışların iletişimle ilgili sınıf düzenini bozan saldırganlık davranışları, öfke nöbetleri ve basmakalıp davranışlar gibi davranışlar olduğunu belirtmiştir. Problem davranışlar karşısında duyguların kişiden kişiye farklılık göstermesi doğaldır. Bu durum, duyguların bağlamsal özelliklere dayandığını ve birçok değişkenden etkilendiğini öne süren araştırmalarla (Gómez-Cañón vd., 2021) açıklanabilir. Jung ve Lee (2020) hem genel eğitim hem de özel eğitim öğretmenleri için en zorlayıcı problem davranışların saldırganlık davranışları olduğunu bildirmiştir. Ancak bu araştırmanın bulguları, öğretmenlerin en olumsuz duygular sergilediği davranış türünün kendine zarar verme davranışları olduğunu göstermektedir. Genel eğitim öğretmenleri, OSB'li öğrencilerin saldırgan davranışlar ya da öfke nöbetleri sergileyerek akranlarına zarar verme riskini daha olumsuz bulurken, bu çalışmanın katılımcıları olan öğretmenler öğrencilerin kendilerine zarar verme riskini daha olumsuz bulmuşlardır.

Alanyazında birçok araştırma öğretmenlerin problem davranışların nedenine ilişkin bilişsel yargılarının, bu davranışlara yönelik geliştirdikleri duygusal tepkileri ve dolaylı olarak müdahale stratejilerini etkilediğini ileri sürmüştür (Avramidis ve Norwich, 2002; Erbaş vd., 2010; Khasakhala ve Galava, 2016; Ling vd., 2010; Nah ve Tan, 2021; Nemer vd., 2019). Bu yaklaşıma göre öğretmenlerin duygularını tetikleyen davranışlara ilişkin geliştirilen sorumluluk yargılarının belirleyici olduğunun üzerinde durulmaktadır (Hastings ve Brown, 2002a; Levins vd., 2005; Mavropoulou ve Padelidi, 2002; Welsh vd., 2019). OSB'li öğrencilerin genel eğitim ortamlarına dahil edilmesi önündeki engelleri inceleyen Roberts ve Simpson (2016) öğretmenlerin daha fazla zorlandığı problem davranışların öğrencilerin OSB'nin tanısal özelliklerinin dışında gelişen davranışlar ve okul bağlamındaki çevresel etmenler arasındaki etkileşime dayalı olarak ortaya çıkan, çevresi için daha fazla olumsuzlukla sonuçlanan saldırganlık davranışları gibi biçimleri olduğunu belirtmişlerdir. Bu tez çalışmasında hem öz bildirimlerden hem de EEG sinyallerinden elde edilen bulgular neticesinde basmakalıp davranışlara yönelik

diğer davranış türlerine göre daha az olumsuz duygu bildirilmesi, öğretmenlerin basmakalıp davranışları OSB'nin gelişimsel bir özelliği olarak görmesi ile açıklanabilir.

Özetle, bu araştırmadan elde edilen bulgular yorumlanırken, duyguların boyutlu bakış açısıyla ele alındığı, verilerin klinik ortamda ve duygusal bilişim teknikleri aracılığıyla toplanmış olmasının, bulgulara nesnel bir derinlik kazandırdığı, ancak aynı zamanda doğal sınıf ortamındaki davranışsal değişkenlerle birebir örtüşmeyebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle bulguların genellemesinde çevresel bağlam farkları ve kullanılan yöntemin duyarlılığı dikkate alınmalı, doğal ortamlarda yapılacak yeni araştırmalarla desteklenmesi gerekmektedir.

5.3 Öneriler

Bu tez çalışmasında elde edilen bulgular doğrultusunda özel eğitim öğretmenlerine, OSB olan öğrencilerin eğitimlerinden sorumlu politika yapıcılara ve öğretmenlerin eğitiminden sorumlu akademisyenlere yönelik çeşitli önerilerde bulunulmuştur. Bu öneriler, özel eğitim öğretmenlerinin problem davranışlar karşısında sergiledikleri duygularla ilişkili olarak onların psikolojik iyi oluşlarının desteklenmesinde kullanılabilir ve özel eğitim disiplinine özgün ileride yürütülecek teorik ve uygulamalı araştırmalara katkıda bulunabilir.

5.3.1 Öğretmenlere yönelik öneriler

Bu çalışmada problem davranışlar karşısında öğretmenlerin yoğun olumsuz duygular yaşadığı nesnel sinyallere dayalı olarak ortaya konulmuştur. OSB'li öğrencilerin sergilediği problem davranışların yaygınlık oranları ve sürekliliği göz önünde bulundurulduğunda öğretmenlerin mesleki tükenmişlik yaşamaları ön görülmektedir. OSB'li öğrencilerle çalışmakta olan öğretmenlerin bu davranışlarla başa çıkma konusunda mesleki yeterliklerinin artırılması için hizmet sırasında eğitim programlarına katılması önerilmektedir. Bununla birlikte öğretmenlerin, meslektaşları, diğer disiplinlerden personeller ve ebeveynler ile iş birliği yapmaları, deneyim ve bilgi paylaşımlarında bulunmaları, kanıta dayalı müdahaleleri benimsemeleri ve psikolojik refahları için gerekli desteği almaları önerilmektedir. Ayrıca öğretmenlerin duygularını ve bu duyguları OSB'li öğrencilerinin sergiledikleri problem davranışlara yönelik müdahalelerinde bir araç olarak kullanabileceklerinin bilincinde olmaları önerilmektedir. Bununla birlikte öğretmenler gün içinde yaşadığı duyguları kayıt altına

alabilir ve olumsuz duygular yaşadıkları olay ve durumların üzerine farklı baş etme stratejileri geliştirebilirler. Öğretmenlerin iş yaşamlarında mutlu oldukları öğrenme etkinliklerini ve rutin geçişleri kayıt altına almaları mesleki doyumlarını artırabilir. Öğretmenler duygusal çelişkiler yaşadığı dönemlerde mutlaka çevresindeki meslektaşlarından ve ruh sağlığı profesyonellerinden yardım talebinde bulunmalıdır. Bununla birlikte OSB’li öğrencilerle çalışan öğretmenlerin mesleki motivasyonlarını artıran faaliyetlerde bulunmaları, kişisel özelliklerinin mesleki deneyimlerine etkilerini göz ardı etmemeleri önerilmektedir. Öğretmenler yaşadıkları stresle mücadelede dışa dönük etkinliklerde bulunmaları, yaşadıkları duygusal deneyimleri paylaşma eğiliminde olmaları gerekmektedir.

5.3.2 Politika yapıcılara yönelik öneriler

Özel eğitim öğretmenlerinin hizmet sırası eğitimlerinde problem davranışlarla başa çıkma konusuna daha fazla kaynak ayrılması önerilmektedir. Öğretmenlerin işbaşında problem davranışlara yönelik verdikleri duygusal tepkilerin gözlemlenebilmesi amacıyla yasal mevzuat oluşturulmalı ve öğretmenlere işbaşında koçluğa dayalı uzman destekleri sunulması teşvik edilmelidir. Problem davranışlar karşısında öğretmenlerin yaşadıkları psikolojik durumlara yönelik gereksinimleri belirlenmelidir. Öğretmenlerin kaygı duygusuna yönelik farkındalıklarına ilişkin ayrıca eğitim programları oluşturulmalıdır. Problem davranışlarla baş etme konusunda standartların oluşturulması gerekmektedir. Bu standartlar belirlenirken özellikle kendine zarar verme ve saldırganlık davranışları başta olmak üzere öfke nöbetleri ve basmakalıp davranışları da kapsayan öncelik sırasına göre kanıta dayalı müdahalelerden oluşan bir müfredat oluşturulmalıdır. OSB’li öğrencilerle çalışmakta olan öğretmenlerin ruhsal olarak olumsuz etkilenmeleri, bu durumu günlük ve aile yaşantılarına yansıtmaları muhtemel bir risktir. Bu riske yönelik özellikle mesleki deneyimi yüksek ve mesleğe yeni başlamış öğretmenlerin psikolojik iyi oluşları desteklenmelidir. OSB’li öğrencilerin problem davranışlarına yönelik müdahaleler için okul ortamlarının daha kullanışlı hale getirilmesi önerilmektedir. Bu ortamların öğrenci ve öğretmenlerin ruhsal doyum sağlayabileceği mimari özelliklerde planlanması, fiziki eğitim ortamlarının OSB’li öğrencilerine ve özel eğitim öğretmenlerine uygun hale getirilmesi önerilmektedir. Problem davranışların bağlamı ve nedenlerine yönelik değerlendirme olanaklarının sağlanması öğretmenlerin bu davranışlara yönelik dayanıklılıklarını destekleyebilir.

Problem davranışların öğretmenlerde yarattığı olumsuz etkilerin, OSB'li öğrencilerin günlük yaşantılarını da etkileyebileceği, bu sebeple öğrencilerin sınıf dışındaki davranışları da gözlemlenerek müdahale politikaları yürütülmelidir. Lisans eğitimleri sırasında problem davranışlara müdahale stratejileri kapsamına, öğretmenlerin kişilik özellikleri, duygu düzenleme becerileri, duygusal emek stratejileri ve duygusal farkındalık konuları dahil edilmelidir. Bununla birlikte öğretmen yetiştirme programları problem davranışlar karşısında nesnel olarak ortaya konulmuş öğretmen duygularını dikkate almalıdır. Lisans eğitimleri sırasında özel eğitim öğretmen adaylarına özellikle basmakalıp davranışlara yönelik içgörü kazandırılmalı, ayrıca adaylar davranış biçimleri odağında müdahale stratejileri ile donatılmalıdır. Öğretmenlere hizmet öncesi ve hizmet sonrası eğitimlerinde elektrofizyolojik ölçümler sağlayan, nesnel verilerin elde edilmesi için gerekli donanımlara yönelik hem farkındalık kazandırılmalı hem de öğretmenlerin bu donanımlara erişimi sağlanmalıdır.

5.3.3 İleriki araştırmalara yönelik öneriler

Bu çalışmadan elde edilen bulgular OSB'li öğrencilerle çalışmış veya çalışmakta olan 34 öğretmenle sınırlıdır. Araştırmanın öğretmen duygularının tanınmasına yönelik oluşturulan veri edinim kurgusu, farklı özelliklerdeki özel eğitim ve genel eğitim öğretmenlerinin katılımcısı olduğu araştırmalarla tekrarlanmalıdır. Bununla birlikte ileriki araştırmalar eğitimciler dışında ailelerin problem davranışlar karşısında duygusal yanıtlarını inceleyebilir. Bu çalışmada yalnızca OSB'li öğrencilerinin sergilediği problem davranışların öğretmen duyguları üzerindeki etkisi incelenmiştir. İleriki araştırmalar öğretmen duygularının problem davranışların açığa çıkmasındaki rolünü inceleyebilirler. Bununla birlikte özel eğitim öğretmenlerinin duygularına yönelik alanyazın oldukça sınırlıdır. Bu konuda öğretmen duyguları değişken olarak kullanılarak eğitim öğretim faaliyetlerinde aracı rollerinin derinlemesine incelenmesi önerilmektedir. Bu çalışmada olumlu veya olumsuz öğretmen duygularının sergilenmesinin nedenlerine ilişkin yalnızca birtakım çıkarımlarda bulunulmuştur, ileriki araştırmalarda özel eğitim öğretmenlerinin duygularını inceleyen karma desenli araştırmalar tasarlanabilir. Bu çalışmada elde edilen bulgular problem davranışlar karşısında öğretmenlerin olumsuz duyguları ve kaygı düzeylerinin farklılaştığını göstermektedir. İleriki araştırmalar öğretmenlerin bildirdiği kaygı düzeylerine yönelik bulguları farklı bir bakış açısıyla nitel bulgularla derinlemesine inceleyebilir. Bu

araştırmada veri toplama alanlarının standart hale getirilmesine gayret gösterilmiştir, ancak ileriki çalışmalarda retmenlerin duygularını doğal sınıf ortamında nesnel olarak değerlendirilecek çalışmaların yurütulmesi önerilmektedir. Bu alışmada OSB'nin yaygın sergilediği dört problem davranış biçimi bağımsız değişken olarak belirlenmiştir. İleriki araştırmalarda bağımsız değişken biçimleri değiştirilebilir ya da artırılabilir, bağımsız değişkenin içerdiği öğrencilerde, senaryolarda vb. düzenlemeler yapılabilir. Okul ekosistemindeki müdür, yardımcı personel gibi diğer kişilerin problem davranışlar karşısında hissettiği duyguların incelenmesi, kapsamı genişletilmiş müdahale stratejilerinin planlanmasına katkı sağlayabilir.

Bu alışma İngilizce ve Türkçe dillerinde, özel eğitim retmenlerinin OSB'li öğrencileri tarafından sergilenen problem davranışlar karşısında beyin aktivitelerini inceleyen ve bu aktiviteleri retmenlerin duygularıyla ilişkilendiren ilk çalışmadır. Bu çalışmanın bulguları, frontal, temporal, parietal ve oksipital bölgelerdeki EEG değişikliklerinin duygusal durumları anlama ve elektrofizyolojik değerlendirmelerin özel eğitim bağlamında kullanımı açısından önemli olduğunu göstermektedir. Ancak bu araştırmanın bulguları Kayseri ilinde yaşayan OSB'li ğrencisi olan 34 retmenden elde edilen veriyle sınırlıdır. Gelecekteki çalışmalarda, bu EEG rntleri, farklı coğrafi bölgelerdeki retmenlerin katılımcısı olduğu çalışmalarla retmenlerin psikolojik destek sreerindeki pratik uygulamalara daha fazla katkı sağlamak için derinlemesine araştırılabilir. Gelecekte multidisipliner ekipler ile yapılacak araştırmalar, çalışmanın bulgularını genişletebilir ve eğitim bilimlerine çok boyutlu, nesnel ve etkili bilgiler sağlayabilir. Farklı EEG sinyal özellikleri ve sinyal işleme teknikleri kullanılarak retmenlerin duygularının tanınması amacıyla çalışmalar yurtlebilir. Bu alışmada EEG sinyallerine dayalı olarak sınıflandırılan kaygı durumlarına ilişkin ölüm güvenirliği, davranışsal ya da psikometrik lme araçlarında yaygın olarak kullanılan Cronbach's α gibi iç tutarlılık katsayılarıyla değerlendirilmemiştir. Ayrıca, aynı bireylerden farklı zamanlarda alınan EEG kayıtlarıyla test-tekrar test güvenirliği sağlanmamıştır. Bu durum, geliştirilen kaygı düzeyi belirleme modelinin zamansal kararlılığı ve birey içi tutarlılığı açısından bir sınırlılık oluşturmaktadır. İlerleyen alışmalarda, EEG tabanlı duygusal tepkilerin güvenilirliğini değerlendirmek üzere uzunlamasına EEG kayıtlarının alınması ve i geçerliliği artıracak ölümlerin eklenmesi önerilmektedir. Alanyazında elektrofizyolojik tepkilerin lmlenmesinde EEG dışında

kullanılan diğer sinyal turleriyle özel eğitim oğretmenlerinin duyguları değerlendirilebilir. Ayrıca, oğretmenlerin duygu dzenleme stratejilerini ve problem davranışlara ynelik mudadahale stratejilerini içeren eğitim programları geliştirilebilir ve bu programların etkililiği elektrofizyolojik tepkiler bağlamında deneysel ęalıřmalarla değerlendirilebilir. Bununla birlikte bu araştırmada oğretmen duyguları olumlu ve olumsuz olmak üzere duyguların boyutsal yaklaşımına gbre değerlendirilmiştir. Ancak oğretmenler için eğitim ortamlarında sergilenen her duygunun farklı şekillerde yorumlanabileceği gbz onunde bulundurulmalıdır. Bu bağlamda ileriki araştırmalarda özel eğitim oğretmenlerin duygulara ynelik ayrıık duygular bakış açısıyla farklı kuramsal ęerçevelerde ayrııntılı bir şekilde incelenebilir.



KAYNAKÇA

- Abdolrasol, M. G., Hussain, S. S., Ustun, T. S., Sarker, M. R., Hannan, M. A., Mohamed, R., ... and Milad, A. (2021). Artificial neural networks based optimization techniques: A review. *Electronics*, 10(21), 2689. <https://doi.org/10.3390/electronics10212689>
- Abgeena, A., and Garg, S. (2023). S-LSTM-ATT: a hybrid deep learning approach with optimized features for emotion recognition in electroencephalogram. *Health Information Science and Systems*, 11(1), 40. <https://doi.org/10.1007/s13755-023-00242-x>
- Achenbach, T. M., Dumenci, L., and Rescorla, L. A. (2003). Are American children's problems still getting worse? A 23-Year Comparison. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 31, 1–11. <https://doi.org/10.1023/A:1021700430364>
- Adams, D., Dargue, N., and Paynter, J. (2023). Longitudinal studies of challenging behaviours in autistic children and adults: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Psychology Review*, 104, 1–19. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2023.102320>
- Adolph, D., and Margraf, J. (2017). The differential relationship between trait anxiety, depression, and resting frontal α -asymmetry. *Journal of Neural Transmission*, 124(3), 379–386. <https://doi.org/10.1007/s00702-016-1664-9>
- Adyapady, R. R., and Annappa, B. (2023). A comprehensive review of facial expression recognition techniques. *Multimedia Systems*, 29(1), 73-103. <https://doi.org/10.1007/s00530-022-00984-w>
- Afzal, S., Khan, H. A., Piran, M. J., and Lee, J. W. (2024). A comprehensive survey on affective computing; challenges, trends, applications, and future directions. *IEEE Access*, 12, 96150-96168. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3422480>
- Agarwal, M., and Sivakumar, R. (2019, June). Cerebro: A wearable solution to detect and track user preferences using brainwaves. In *The 5th ACM Workshop on Wearable Systems & Applications* (pp. 47-52). <https://doi.org/10.1145/3325424.3329660>
- Agarwal, R., Andujar, M., and Canavan, S. (2022). Classification of emotions using EEG activity associated with different areas of the brain. *Pattern Recognition Letters*, 162, 71-80. <https://doi.org/10.1016/j.patrec.2022.08.018>
- Ahearn, W. H., Clark, K. M., MacDonald, R. P., and Chung, B. I. (2007). Assessing and treating vocal stereotypy in children with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 40(2), 263–275. <https://doi.org/10.1901/jaba.2007.30-06>
- Ahmed, F., Bari, A. H., and Gavrilova, M. L. (2019). Emotion recognition from body movement. *IEEE Access*, 8, 11761-11781. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2963113>
- Akgül, H. C. (2016). *Otizm spektrum bozukluğu tanılı öğrencilerin stereotip davranışlarına ilişkin öğretmen deneyimleri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Akram, B., Batoool, M., Rafi, Z., and Akram, A. (2017). Prevalence and predictors of non-suicidal self-Injury among children with autism spectrum disorder. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 33(5), 1225–1229. <https://doi.org/10.12669/pjms.335.12931>
- Akker, N., Kroezen, M., Wieland, J., Pasma, A., and Wolkorte, R. (2021). Behavioural, psychiatric and psychosocial factors associated with aggressive behaviour in adults with intellectual disabilities: A systematic review and narrative analysis. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities : JARID*, 34(2), 327–389. <https://doi.org/10.1111/jar.12809>
- Alakus, T. B., and Turkoglu, I. J. E. L. (2020). Emotion recognition with deep learning using GAMEEMO data set. *Electronics Letters*, 56(25), 1364-1367. <https://doi.org/10.1049/el.2020.2460>
- Alakus, T. B., Gonen, M., and Turkoglu, I. (2020). Database for an emotion recognition system based on EEG signals and various computer games–GAMEEMO. *Biomedical Signal Processing and Control*, 60, 101951. <https://doi.org/10.1016/j.bspc.2020.101951>

- Alarcao, S. M., and Fonseca, M. J. (2017). Emotions recognition using EEG signals: A survey. *IEEE transactions on affective computing*, 10(3), 374-393. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2017.2714671>
- Alasiry, A., Al-Hussain, M., Turki-Hadj Alouane, M., and Ben Hadj-Alouane, N. (2025). Efficient audio-visual emotion recognition approach. *Multimedia Tools & Applications*, 1-25. <https://doi.org/10.1007/s11042-024-20572-6>
- Aldrup, K., Klusmann, U., Lüdtke, O., Göllner, R., and Trautwein, U. (2018). Student misbehavior and teacher well-being: Testing the mediating role of the teacher-student relationship. *Learning and Instruction*, 58, 126–136. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.05.006>
- Alevriadou, A., and Pavlidou, K. (2016). Teachers' interpersonal style and its relationship to emotions, causal attributions, and type of challenging behaviours displayed by students with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disabilities*, 20(3), 213–227. <https://doi.org/10.1177/1744629515599108>
- Alexander, C. S., and Becker, H. J. (1978). The use of vignettes in survey research. *Public Opinion Quarterly*, 42(1), 93–104. <https://doi.org/10.1086/268432>
- Al-Ezzi, A., Kamel, N., Faye, I., and Ebenezer, E. G. M. (2020). EEG frontal theta-beta ratio and frontal midline theta for the assessment of social anxiety disorder. In *2020 10th IEEE International Conference on Control System, Computing and Engineering (ICCSCE)* (pp. 107-112). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICCSCE50387.2020.9204923>
- Alghowinem, S., Goecke, R., Wagner, M., and Alwabil, A. (2019). Evaluating and validating emotion elicitation using English and Arabic movie clips on a Saudi sample. *Sensors*, 19(10), 2218. <https://doi.org/10.3390/s19102218>
- Aliyari, H., Sahraei, H., Daliri, M. R., Minaei-Bidgoli, B., Kazemi, M., Ageai, H., ... and Dehghanimohammadabadi, Z. (2018). The beneficial or harmful effects of computer game stress on cognitive functions of players. *Basic & Clinical Neuroscience*, 9(3), 177. <https://doi.org/10.29252/nirp.bcn.9.3.177>
- Aloe, A. M., Shisler, S. M., Norris, B. D., Nickerson, A. B., and Rinker, T. W. (2014). A multivariate meta-analysis of student misbehavior and teacher burnout. *Educational Research Review*, 12, 30-44. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2014.05.003>
- Alpaslan, M. M., ve Ulubey, Ö. (2017). Adaptation of the teacher emotion scale into Turkish culture. *Online Submission*, 12(25), 119-130. <https://eric.ed.gov/?id=ED580767>
- Alpdoğan, Y., ve Sazak, E. (2023). Otizm spektrum bozukluğu olan bireylerin sınırlı ve tekrarlayıcı davranışlarının günlük yaşam etkinlikleri üzerindeki etkisine yönelik öğretmen görüşleri. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 369-388. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.1245203>
- Alter, P., Walker, J., and Landers, E. (2013). Teachers' perceptions of students' challenging behavior and the impact of teacher demographics. *Education and Treatment of Children*, 36(4), 51–69. <https://doi.org/10.1353/etc.2013.0040>
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Arlington, VA: American Psychiatric Publishing.
- Amstad, M., and Müller, C. M. (2020). Students' problem behaviors as sources of teacher stress in special needs schools for individuals with intellectual disabilities. In *Frontiers in Education* (Vol. 4, p. 159). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00159>
- Ando, H., and Yoshimura, I. (1979). Speech skill levels and prevalence of maladaptive behaviors in autistic and mentally retarded children: a statistical study. *Child Psychiatry & Human Development*, 10(2), 85–90. <https://doi.org/10.1007/BF01433500>
- Andreou, E., and Rapti, A. (2010). Teachers' causal attributions for behaviour problems and perceived efficacy for class management in relation to selected interventions. *Behaviour Change*, 27(1), 53–67. <https://doi.org/10.1375/bech.27.1.53>

- Anh, D. T. N., Bao, T. H., and Linh, H. Q. (2016, October). Application of portable electroencephalograph device in controlling and identifying emotion. In *2016 International Conference on Biomedical Engineering (BME-HUST)* (pp. 79-84). IEEE. <https://doi.org/10.1109/BME-HUST.2016.7782097>
- Anh, V. H., Van, M. N., Ha, B. B., and Quyet, T. H. (2012, November). A real-time model based support vector machine for emotion recognition through EEG. In *2012 International conference on control, automation and information sciences (ICCAIS)* (pp. 191-196). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICCAIS.2012.6466585>
- Ansari, Donna Coch and Bert De Smedt (2011) Connecting Education and Cognitive Neuroscience: Where will the journey take us?, *Educational Philosophy & Theory*, 43:1, 37-42. <https://doi.org/10.1111/j.1469-5812.2010.00705.x>
- Antezana, L., Factor, R. S., Condy, E. E., Strege, M. V., Scarpa, A., and Richey, J. A. (2019). Gender differences in restricted and repetitive behaviors and interests in youth with autism. *Autism Research*, 12(2), 274–283. <https://doi.org/10.1002/aur.2049>
- Antons, J. N., Arndt, S., De Moor, K., and Zander, S. (2015, May). Impact of perceived quality and other influencing factors on emotional video experience. In *2015 Seventh International Workshop on Quality of Multimedia Experience (QoMEX)* (pp. 1-6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/QoMEX.2015.7148124>
- Anttila, H., Pyhältö, K., Soini, T., and Pietarinen, J. (2016). How does it feel to become a teacher? Emotions in teacher education. *Social Psychology of Education: An International Journal*, 19(3), 451–473. <https://doi.org/10.1007/s11218-016-9335-0>
- Apicella, A., Arpaia, P., D’Errico, G., Marocco, D., Mastrati, G., Moccaldi, N., and Prevete, R. (2024). Toward cross-subject and cross-session generalization in EEG-based emotion recognition: Systematic review, taxonomy, and methods. *Neurocomputing*, 128354. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2024.128354>
- Apicella, A., Arpaia, P., Isgro, F., Mastrati, G., and Moccaldi, N. (2022). A survey on EEG-based solutions for emotion recognition with a Low number of channels. *IEEE Access*, 10, 117411-117428. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3219844>
- Ardıç, A. (2015). *Otistik spektrum bozukluğu tanısı almış çocukların ailelerine yönelik bir psiko-eğitsel grup programının ebeveynlerinin bazı psikolojik değişkenleri üzerindeki etkisi.* (Yayımlanmamış doktora tezi), Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Arens, A. K., and Morin, A. J. S. (2016). Relations between teachers’ emotional exhaustion and students’ educational outcomes. *Journal of Educational Psychology*, 108(6), 800–813. <https://doi.org/10.1037/edu0000105>
- Arndorfer, R. E., and Miltenberger, R. G. (1993). Functional assessment and treatment of challenging behavior: A review with implications for early childhood. *Topics in Early Childhood Special Education*, 13(1), 82–105. <https://doi.org/10.1177/027112149301300109>
- Arora, S., Chandel, S. S., and Chandra, S. (2014, January). An efficient multi modal emotion recognition system: ISAMC. In *2014 International Conference on the Impact of E-Technology on US (IMPETUS)* (pp. 6-12). IEEE. <https://doi.org/10.1109/IMPETUS.2014.6775870>
- ASDEU. (2018). *Autism Spectrum Disorders in the European Union (Final Report)*. Retrieved from <https://asdeu.eu>
- Aslan, M. (2022). CNN based efficient approach for emotion recognition. *Journal of King Saud University-Computer & Information Sciences*, 34(9), 7335-7346. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2021.08.021>
- Aslan, M., Baykara, M., and Alakuş, T. B. (2024). Analysis of brain areas in emotion recognition from EEG signals with deep learning methods. *Multimedia Tools & Applications*, 83(11), 32423-32452. <https://doi.org/10.1007/s11042-023-16696-w>

- Aspinall, P., Mavros, P., Coyne, R., and Roe, J. (2015). The urban brain: analysing outdoor physical activity with mobile EEG. *British Journal of Sports Medicine*, 49(4), 272-276. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091877>
- Aşkın, L., ve Tanrıverdi, O. (2019). Kardiyak adaptasyon mekanizması ve kardiyak otonomik durum analizi için kalp hızı değişkenliğinin yararlılığı. *MN Kardiyoloji*, 26(4), 269-269. <https://www.researchgate.net/publication/349287905>
- Atlı, Y., ve İlhan, N. (2021). Duygu analizi için yeni bir sözlük; NAYALex Duygu Sözlüğü. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 27, 1050-1060. <https://doi.org/10.31590/ejosat.974886>
- Avdimitotis, S., Konstantinidis, I., Stalidis, G., and Stamovlasis, D. (2024). Coping with examination stress: An emotion analysis. *Sensors*, 24(13), 4297. <https://doi.org/10.3390/s24134297>
- Avramidis, E., and Norwich, B. (2002). Teachers' attitudes towards integration/inclusion: a review of the literature. *European Journal of Special Needs Education*, 17(2), 129-147. <https://doi.org/10.1080/08856250210129056>
- Ayat, N. E., Cheriet, M., and Suen, C. Y. (2005). Automatic model selection for the optimization of SVM kernels. *Pattern Recognition*, 38(10), 1733-1745. <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2005.03.011>
- Ayaz, A., Bilgin, N., ve Mollaoğlu, N. (2017). Dental anksiyetede durumluk ve sürekli kaygı ölçeğinin kullanımı. *ADO Klinik Bilimler Dergisi*, 8(2), 1553-1560. <https://dergipark.org.tr/pub/adoklinikbilimler/issue/53973/727816>
- Azad, G., and Mandell, D. S. (2016). Concerns of parents and teachers of children with autism in elementary school. *Autism*, 20(4), 435-441. <https://doi.org/10.1177/1362361315588199>
- Ba, S., and Hu, X. (2023). Measuring emotions in education using wearable devices: A systematic review. *Computers and Education*, 200, 104797. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104797>
- Babiker, A., Faye, I., and Malik, A. S. (2018, August). EMD-Based feature to detect situational interest in classroom settings using EEG. In *2018 International Conference on Intelligent & Advanced System (ICIAS)* (pp. 1-5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICIAS.2018.8540608>
- Baghdadli, A., Pascal, C., Grisi, S., and Aussilloux, C. (2003). Risk factors for self-injurious behaviours among 222 young children with autistic disorders. *Journal of Intellectual Disability Research*, 47(8), 622-627. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2788.2003.00507.x>
- Baghdadli, A., Pry, R., Michelon, C., and Rattaz, C. (2014). Impact of autism in adolescents on parental quality of life. *Quality of Life Research*, 23, 1859-1868. <https://doi.org/10.1007/s11136-014-0635-6>
- Bahia, S., Freire, I. P., Estrela, M. T., Amaral, A., and Espírito Santo, J. A. (2017). The Bologna process and the search for excellence: between rhetoric and reality, the emotional reactions of teachers. *Teaching in Higher Education*, 22(4), 467-482. <https://doi.org/10.1080/13562517.2017.1303471>
- Bailey, B. A., Hare, D. J., Hatton, C., and Limb, K. (2006). The response to challenging behaviour by care staff: Emotional responses, attributions of cause and observations of practice. *Journal of Intellectual Disability Research*, 50(3), 199-211. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2005.00769.x>
- Bang, H., and Montgomery, D. (2010). Exploring Korean and American teachers' preferred emotional types. *Roeper Review*, 32(3), 176-188. <https://doi.org/10.1080/02783193.2010.485305>
- Bao, J., Tao, X., and Zhou, Y. (2022). An emotion recognition method based on eye movement and audiovisual features in MOOC learning environment. *IEEE Transactions on Computational Social Systems*, 11(1), 171-183. <https://doi.org/10.1109/TCSS.2022.3221128>
- Barami, T., Manelis-Baram, L., Kaiser, H., Ilan, M., Slobodkin, A., Hadashi, O., ... and Dinstein, I. (2024). Automated analysis of stereotypical movements in videos of children with autism spectrum disorder. *JAMA Network Open*, 7(9), e2432851-e2432851. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.32851>

- Barrett, B., Mosweu, I., Jones, C. R., Charman, T., Baird, G., Simonoff, E., ... and Byford, S. (2015). Comparing service use and costs among adolescents with autism spectrum disorders, special needs and typical development. *Autism*, 19(5), 562-569. <https://doi.org/10.1177/1362361314536626>
- Basim, H. N., Begenirbas, M., and Can Yalcin, R. (2013). Effects of teacher personalities on emotional exhaustion: mediating role of emotional labor. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 13(3), 1488-1496. <https://doi.org/10.12738/estp.2013.3.1509>
- Bazgir, O., Mohammadi, Z., and Habibi, S. A. H. (2018, November). Emotion recognition with machine learning using EEG signals. In *2018 25th national and 3rd international iranian conference on biomedical engineering (ICBME)* (pp. 1-5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICBME.2018.8703559>
- Beal, D. J., Weiss, H. M., Barros, E., and MacDermid, S. M. (2005). An Episodic Process Model of Affective Influences on Performance. *Journal of Applied Psychology*, 90(6), 1054–1068. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.90.6.1054>
- Beauchamp-Châtel, A., Courchesne, V., Forgeot d'Arc, B., and Mottron, L. (2019). Are tantrums in autism distinct from those of other childhood conditions? A comparative prevalence and naturalistic study. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 62, 66–74. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2019.03.003>
- Becker, E. S., Goetz, T., Morger, V., and Ranellucci, J. (2014). The importance of teachers' emotions and instructional behavior for their students' emotions—An experience sampling analysis. *Teaching & Teacher Education*, 43, 15-26. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2014.05.002>
- Becker, E. S., Keller, M. M., Goetz, T., Frenzel, A. C., and Taxer, J. L. (2015). Antecedents of teachers' emotions in the classroom: an intraindividual approach. *Frontiers in Psychology*, 6, Article 635. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00635>
- Becker, H., Fleureau, J., Guillotel, P., Wendling, F., Merlet, I., and Albera, L. (2017). Emotion recognition based on High-resolution EEG recordings and reconstructed brain sources. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 11(2), 244-257. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2017.2768030>
- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., and Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *PNAS Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(5), 1860–1863. <https://doi.org/10.1073/pnas.0910967107>
- Bell, M. C., and Fahmie, T. A. (2018). Functional analysis screening for multiple topographies of problem behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 51(3), 528–537. <https://doi.org/10.1002/jaba.462>
- Bellman, C., and Martin, M. V. (2017, December). Use of machine learning for detection of unaware facial recognition without individual training. In *2017 16th IEEE international conference on machine learning and applications (ICMLA)* (pp. 950-954). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICMLA.2017.00-31>
- Bellos, C., Stefanou, K., Tzallas, A., Stergios, G., and Tsipouras, M. (2025). Methods and approaches for user engagement and user experience analysis based on electroencephalography recordings: A systematic review. *Electronics*, 14(2), 251. <https://doi.org/10.3390/electronics14020251>
- Berg, J. K., and Cornell, D. (2016). Authoritative school climate, aggression toward teachers, and teacher distress in middle school. *School Psychology Quarterly*, 31(1), 122–139. <https://doi.org/10.1037/spq0000132>
- Berger, V. W., and Zhou, Y. (2014). Kolmogorov–smirnov test: Overview. *Wiley Statsref: Statistics Reference Online*. <https://doi.org/10.1002/9781118445112.stat06558>
- Berkovich, I., and Eyal, O. (2017). Methodological review of studies on educational leaders and emotions (1992-2012) Insights into the meaning of an emerging research field in educational administration. *Journal of Educational Administration*, 55(5), 469-491. <https://doi.org/10.1108/JEA-07-2016-0078>

- Bettini, E., Jones, N., Brownell, M., Conroy, M., Park, Y., Leite, W., ... and Benedict, A. (2017). Workload manageability among novice special and general educators: Relationships with emotional exhaustion and career intentions. *Remedial & Special Education, 38*(4), 246-256. <https://doi.org/10.1177/0741932517708327>
- Bevilacqua, D., Davidesco, I., Wan, L., Chaloner, K., Rowland, J., Ding, M., ... and Dikker, S. (2019). Brain-to-brain synchrony and learning outcomes vary by student–teacher dynamics: Evidence from a real-world classroom electroencephalography study. *Journal of Cognitive Neuroscience, 31*(3), 401-411. <https://doi.org/10.1162/jocn.a.01274>
- Bhardwaj, A., Gupta, A., Jain, P., Rani, A., and Yadav, J. (2015, February). Classification of human emotions from EEG signals using SVM and LDA Classifiers. In *2015 2nd international conference on signal processing and integrated networks (SPIN)* (pp. 180-185). IEEE. <https://doi.org/10.1109/SPIN.2015.7095376>
- Bishop, S. L., Richler, J., and Lord, C. (2006). Association between restricted and repetitive behaviors and nonverbal IQ in children with autism spectrum disorders. *Child Neuropsychology, 12*(4-5), 247–267. <https://doi.org/10.1080/09297040600630288>
- Blaiech, H., Neji, M., Wali, A., and Alimi, A. M. (2013, December). Emotion recognition by analysis of EEG signals. In *13th International conference on hybrid intelligent systems (HIS 2013)* (pp. 312-318). IEEE. <https://doi.org/10.1109/HIS.2013.6920451>
- Blanchard, A., Chihuri, S., DiGuiseppi, C. G., and Li, G. (2021). Risk of self-harm in children and adults with autism spectrum disorder: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Network Open, 4*(10), e2130272-e2130272. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.30272>
- Blanco, J. A., Vanleer, A. C., Calibo, T. K., and Firebaugh, S. L. (2019). Single-trial cognitive stress classification using portable wireless electroencephalography. *Sensors, 19*(3), 499. <https://doi.org/10.3390/s19030499>
- Blazar, D., and Kraft, M. A. (2017). Teacher and teaching effects on students' attitudes and behaviors. *Educational Evaluation & Policy Analysis, 39*(1), 146-170. <https://doi.org/10.3102/0162373716670260>
- Blunden, R. and Allen, D. (eds) (1987) *Facing the Challenge: An Ordinary Life for People with Learning Difficulties and Challenging Behaviour. Project Paper no. 74*. London: King Edward's Hospital Fund.
- Bodfish, J. W., Symons, F. J., Parker, D. E., and Lewis, M. H. (2000). Varieties of repetitive behavior in autism: Comparisons to mental retardation. *Journal of Autism & Developmental Disorders, 30*, 237-243. <https://doi.org/10.1023/A:1005596502855>
- Boe, E. E., deBettencourt, L. U., Dewey, J., Rosenberg, M., Sindelar, P., and Leko, C. (2013). Variability in demand for special education teachers: Indicators, explanations, and impacts. *Exceptionality, 21*(2), 103-125. <https://doi.org/10.1080/09362835.2013.771563>
- Bolourian, Y., Losh, A., Hamsho, N., Eisenhower, A., and Blacher, J. (2022). General education teachers' perceptions of autism, inclusive practices, and relationship building strategies. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 52*(9), 3977–3990. <https://doi.org/10.1007/s10803-021-05266-4>
- Bopp, K. D., Mirenda, P., and Zumbo, B. D. (2009). Behavior predictors of language development over 2 years in children with autism spectrum disorders. *Journal of Speech, Language & Hearing Research, 52*(5), 1106-1120. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2009/07-0262\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2009/07-0262))
- Bota, P. J., Wang, C., Fred, A. L., and Da Silva, H. P. (2019). A review, current challenges, and future possibilities on emotion recognition using machine learning and physiological signals. *IEEE Access, 7*, 140990-141020. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2944001>
- Boujut, E., Dean, A., Grouselle, A., and Cappe, E. (2016). Comparative study of teachers in regular schools and teachers in specialized schools in France, working with students with an Autism Spectrum Disorder: Stress, social support, coping strategies and burnout. *Journal of Autism & Developmental Disorders, 46*(9), 2874–2889. <https://doi.org/10.1007/s10803-016-2833-2>

- Bowers, J. S. (2016). Psychology, not educational neuroscience, is the way forward for improving educational outcomes for all children: Reply to Gabrieli (2016) and Howard-Jones vd. (2016). *Psychological Review*, 123(5), 628–635. <https://doi.org/10.1037/rev0000043>
- Bowring, D. L., Totsika, V., Hastings, R. P., Toogood, S., and Griffith, G. M. (2017). Challenging behaviours in adults with an intellectual disability: A total population study and exploration of risk indices. *The British Journal of Clinical Psychology*, 56(1), 16–32. <https://doi.org/10.1111/bjc.12118>
- Boyd, B. A., McDonough, S. G., and Bodfish, J. W. (2012). Evidence-based behavioral interventions for repetitive behaviors in autism. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 42(6), 1236–1248. <https://doi.org/10.1007/s10803-011-1284-z>
- Bölte, S., Girdler, S., and Marschik, P. B. (2019). The contribution of environmental exposure to the etiology of autism spectrum disorder. *Cellular & Molecular Life Sciences*, 76(7), 1275–1297. <https://doi.org/10.1007/s00018-018-2988-4>
- Brady, K., and Woolfson, L. (2008). What teacher factors influence their attributions for children's difficulties in learning?. *British Journal of Educational Psychology*, 78(4), 527–544. <https://doi.org/10.1348/000709907X268570>
- Brouwer, A. M., Zander, T. O., Van Erp, J. B., Korteling, J. E., and Bronkhorst, A. W. (2015). Using neurophysiological signals that reflect cognitive or affective state: six recommendations to avoid common pitfalls. *Frontiers in Neuroscience*, 9, 136. <https://doi.org/10.3389/fnins.2015.00136>
- Brouwer, A.-M., Neerinx, M. A., Kallen, V., van der Leer, L., and ten Brinke, M. (2011). EEG alpha asymmetry, heart rate variability and cortisol in response to virtual reality induced stress. *Cyberpsychology, Behavior, & Social Networking*, 4(1), 27–40. <https://www.researchgate.net/publication/220956290>
- Brown, C. E., Borduin, C. M., Dopp, A. R., and Mazurek, M. O. (2019). The social ecology of aggression in youths with autism spectrum disorder. *Autism Research*, 12(11), 1636–1647. <https://doi.org/10.1002/aur.2157>
- Brown, C. E., Borduin, C. M., Sheerin, K. M., and Kanne, S. M. (2024). Characteristics and correlates of aggressive behavior in autistic youths. *Autism Research*, 17(8), 1586–1600. <https://doi.org/10.1002/aur.3199>
- Brown, C. E., Quetsch, L. B., Aloia, L. S., and Kanne, S. M. (2024). Predictors of aggression, disruptive behavior, and anger dysregulation in youths with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 54(4), 1264–1280. <https://doi.org/10.1007/s10803-022-05876-6>
- Brownell, M. T., Bettini, E., Pua, D., Peyton, D., and Benedict, A. E. (2018). Special education teacher effectiveness in an era of reduced federal mandates and increasing teacher shortages. In *Handbook of leadership and administration for special education* (pp. 333–352). Routledge.
- Bru, E., Stephens, P., and Torsheim, T. (2002). Students' perceptions of class management and reports of their own misbehavior. *Journal of School Psychology*, 40(4), 287–307. [https://doi.org/10.1016/S0022-4405\(02\)00104-8](https://doi.org/10.1016/S0022-4405(02)00104-8)
- Bruer, J. T. (1997). Education and the brain: A bridge too far. *Educational Researcher*, 26(8), 4–16.
- Bruer, J. T. (2003). Learning and technology: A view from cognitive science. *Technology Applications in Education: A Learning View*, 159–172.
- Brunsting, N. C., Sreckovic, M. A., and Lane, K. L. (2014). Special education teacher burnout: A Synthesis of Research from 1979 to 2013. *Education & Treatment of Children*, 37(4), 681–712. <https://doi.org/10.1353/etc.2014.0032>
- Bulagang, A. F., Weng, N. G., Mountstephens, J., and Teo, J. (2020). A review of recent approaches for emotion classification using electrocardiography and electrodermography signals. *Informatics in Medicine Unlocked*, 20, 100363. <https://doi.org/10.1016/j.imu.2020.100363>
- Burić, I., and Frenzel, A. C. (2019). Teacher anger: New empirical insights using a multi-method approach. *Teaching & Teacher Education*, 86, Article 102895. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.102895>

- Burić, I., Slišković, A., and Macuka, I. (2018). A mixed-method approach to the assessment of teachers' emotions: Development and validation of the Teacher Emotion Questionnaire. *Educational Psychology*, 38(3), 325–349. <https://doi.org/10.1080/01443410.2017.1382682>
- Butcher, J. L., and Niec, L. N. (2017). Mothers' attributions about child misbehavior: Can situational suggestions change general perceptions? *Child & Family Behavior Therapy*, 39(2), 131–147. <https://doi.org/10.1080/07317107.2017.1307680>
- Butler, A., and Monda-Amaya, L. (2016). Preservice teachers' perceptions of challenging behavior. *Teacher Education & Special Education*, 39(4), 276-292. <https://doi.org/10.1177/0888406416654212>
- Büssing, A. G., Menzel, S., Schnieders, M., Beckmann, V., and Basten, M. (2019). Values and beliefs as predictors of pre-service teachers' enjoyment of teaching in inclusive settings. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 19, 8-23. <https://doi.org/10.1111/1471-3802.12474>
- Büyüköztürk, Ş. (2018). *Veri analizi el kitabı*. (22. baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Byun, S. W., Lee, S. P., and Han, H. S. (2017, August). Feature selection and comparison for the emotion recognition according to music listening. In *2017 international conference on robotics and automation sciences (ICRAS)* (pp. 172-176). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICRAS.2017.8071939>
- Call, N. A., Reavis, A. R., Clark, S. B., Parks, N. A., Cariveau, T., and Muething, C. S. (2017). The effects of conducting a functional analysis on problem behavior in other settings: A descriptive study on potential interaction effects. *Behavior Modification*, 41(5), 609–625. <https://doi.org/10.1177/0145445517696052>
- Campbell, M., and Hogg, J. (2008). Impact of training on cognitive representation of challenging behaviour in staff working with adults with intellectual disabilities. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 21(6), 561–574. <https://doi.org/10.1111/j.1468-3148.2008.00436.x>
- Campbell, S. B., Spieker, S., Vandergrift, N., Belsky, J., Burchinal, M., and NICHD Early Child Care Research Network. (2010). Predictors and sequelae of trajectories of physical aggression in school-age boys and girls. *Development and Psychopathology*, 22(1), 133-150. <https://doi.org/10.1017/S0954579409990319>
- Cannon, J., Krokmal, P. A., Chen, Y., and Murphey, R. (2012). Detection of temporal changes in psychophysiological data using statistical process control methods. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 107(3), 367-381. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2011.01.003>
- Caplan, B., Feldman, M., Eisenhower, A., and Blacher, J. (2016). Student-teacher relationships for young children with autism spectrum disorder: Risk and protective factors. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 46(12), 3653–3666. <https://doi.org/10.1007/s10803-016-2915-1>
- Carroll, R. A., Joachim, B. T., St. Peter, C. C., and Robinson, N. (2015). A comparison of error-correction procedures on skill acquisition during discrete-trial instruction. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 48(2), 257-273. <https://doi.org/10.1002/jaba.205>
- Cassady, J. C., and Finch, W. H. (2020). Revealing nuanced relationships among cognitive test anxiety, motivation, and self-regulation through curvilinear analyses. *Frontiers in Psychology*, 11, 1141. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01141>
- Cassidy, S. A., Robertson, A., Townsend, E., O'Connor, R. C., and Rodgers, J. (2020). Advancing our understanding of self-harm, suicidal thoughts and behaviours in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 50, 3445-3449. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04643-9>
- Castiblanco Jimenez, I. A., Nonis, F., Olivetti, E. C., Ulrich, L., Moos, S., Monaci, M. G., ... and Vezzetti, E. (2023). Exploring user engagement in museum scenario with EEG—a case study in MAV craftsmanship museum in Valle d'Aosta region, Italy. *Electronics*, 12(18), 3810. <https://doi.org/10.3390/electronics12183810>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2023). Prevalence and characteristics of autism spectrum disorder among children aged 8 years. *MMWR Surveillance Summaries*, 72(2), 1–14.

- Cerrah, A. O., Ertan, H., ve Soylu, A. R. (2010). Spor bilimlerinde elektromiyografi kullanımı. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 8(2), 43-49. https://doi.org/10.1501/Sporm_0000000175
- Chang, M.-L. (2009). An appraisal perspective of teacher burnout: Examining the emotional work of teachers. *Educational Psychology Review*, 21(3), 193–218. <https://doi.org/10.1007/s10648-009-9106-y>
- Chang, M.-L. (2013). Toward a theoretical model to understand teacher emotions and teacher burnout in the context of student misbehavior: Appraisal, regulation and coping. *Motivation & Emotion*, 37(4), 799–817. <https://doi.org/10.1007/s11031-012-9335-0>
- Charlop-Christy, M. H., and Haymes, L. K. (1996). Using obsessions as reinforcers with and without mild reductive procedures to decrease inappropriate behaviors of children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 26(5), 527–546. <https://doi.org/10.1007/BF02172274>
- Chatzistamatiou, M., Dermitzaki, I., and Bagiatis, V. (2014). Self-regulatory teaching in mathematics: Relations to teachers' motivation, affect and professional commitment. *European Journal of Psychology of Education*, 29(2), 295–310. <https://doi.org/10.1007/s10212-013-0199-9>
- Chebli, S. S., Martin, V., and Lanovaz, M. J. (2016). Prevalence of stereotypy in individuals with developmental disabilities: A systematic review. *Review Journal of Autism & Developmental Disorders*, 3, 107-118. <https://doi.org/10.1007/s40489-016-0069-x>
- Chen, H., Sun, S., Li, J., Yu, R., Li, N., Li, X., and Hu, B. (2021). Personal-zscore: Eliminating individual difference for EEG-based cross-subject emotion recognition. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 14(3), 2077-2088. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2021.3137857>
- Chen, J. (2016). Understanding teacher emotions: The development of a teacher emotion inventory. *Teaching and Teacher Education*, 55, 68-77. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.01.001>
- Chen, J. (2021). Refining the teacher emotion model: Evidence from a review of literature published between 1985 and 2019. *Cambridge Journal of Education*, 51(3), 327–357. <https://doi.org/10.1080/0305764X.2020.1831440>
- Chen, J. X., Zhang, P. W., Mao, Z. J., Huang, Y. F., Jiang, D. M., and Zhang, Y. N. (2019). Accurate EEG-based emotion recognition on combined features using deep convolutional neural networks. *IEEE Access*, 7, 44317-44328. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2908285>
- Chen, J., Deng, L., Hua, Z., Ying, W., and Zhao, J. (2023). Bayesian optimization-based efficient impedance controller tuning for robotic interaction with force feedback. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, 72, 1-10. <https://doi.org/10.1109/TIM.2023.3322504>
- Chen, J., Ro, T., and Zhu, Z. (2022). Emotion recognition with audio, video, EEG, and EMG: A dataset and baseline approaches. *IEEE Access*, 10, 13229-13242. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3146729>
- Chen, W. J., Zhang, Z., Wang, H., Tseng, T. S., Ma, P., and Chen, L. S. (2021). Perceptions of autism spectrum disorder (ASD) etiology among parents of children with ASD. *International Journal of Environmental Research & Public Health*, 18(13), 6774. <https://doi.org/10.3390/ijerph18136774>
- Cho, H. R., Kim, S., and Lee, J. S. (2022). Spaces eliciting Negative and positive emotions in shrinking neighbourhoods: a study in seoul, South Korea, using EEG (electroencephalography). *Journal of Urban Health*, 99(2), 245-259. <https://doi.org/10.1007/s11524-022-00608-8>
- Choong, W. Y., Khairunizam, W., Mustafa, W. A., Murugappan, M., Hamid, A., Bong, S. Z., ... and Shahriman, A. B. (2021, August). Correlation analysis of emotional EEG in alfa, beta and gamma frequency bands. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1997, No. 1, p. 012029). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1997/1/012029>

- Christensen, T. J., Ringdahl, J. E., Bosch, J. J., Falcomata, T. S., Luke, J. R., and Andelman, M. S. (2009). Constipation associated with self-injurious and aggressive behavior exhibited by a child diagnosed with autism. *Education and Treatment of Children*, 32(1), 89-103. <https://doi.org/10.1353/etc.0.0041>
- Clark, M., Barbaro, J., and Dissanayake, C. (2020). Parent and teacher ratings of social skills, peer play and problem behaviours in children with autism spectrum disorder. *International Journal of Disability, Development & Education*, 67(2), 194-207. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2019.1662891>
- Clement-Lam, S. S. Y., Lau, A. N. L., Kearns, D. M. (2021). Neuroscience Special Education: An Attempt to Break Down Walls between Complementary (but Divergent) Disciplines. In *The Next Big Thing in Learning Behavioral Disabilities* (Vol. 31, pp. 75-96). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S0735-004X20210000031006>
- Coan, J. A., Allen, J. J. (2004). Frontal EEG asymmetry as a moderator mediator of emotion. *Biological Psychology*, 67(1-2), 7-50. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2004.03.002>
- Coan, J. A., Allen, J. J., Harmon-Jones, E. (2001). Voluntary facial expression hemispheric asymmetry over the frontal cortex. *Psychophysiology*, 38(6), 912-925. <https://doi.org/10.1111/1469-8986.3860912>
- Cohen, A. S., Cox, C. R., Masucci, M. D., Le, T. P., Cowan, T., Coghill, L. M., ... Elvevåg, B. (2020). Digital phenotyping using multimodal data. *Current Behavioral Neuroscience Reports*, 7, 212-220. <https://doi.org/10.1007/s40473-020-00215-4>
- Cohen, S. S., Madsen, J., Touchan, G., Robles, D., Lima, S. F., Henin, S., Parra, L. C. (2018). Neural engagement with online educational videos predicts learning performance for individual students. *Neurobiology of Learning & Memory*, 155, 60-64. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2018.06.011>
- Cole, H. W., and Ray, W. J. (1985). EEG correlates of emotional tasks related to attentional demands. *International Journal of Psychophysiology*, 3(1), 33-41. [https://doi.org/10.1016/0167-8760\(85\)90017-0](https://doi.org/10.1016/0167-8760(85)90017-0)
- Cook, J. L., and Rapp, J. T. (2020). To what extent do practitioners need to treat stereotypy during academic tasks?. *Behavior Modification*, 44(2), 228-264. <https://doi.org/10.1177/0145445518808226>
- Cook, L. H., and Boe, E. E. (2007). National trends in the sources of supply of teachers in special and general education. *Teacher Education & Special Education*, 30(4), 217-232. <https://doi.org/10.1177/088840640703000402>
- Coon, J. C., and Rapp, J. T. (2020). Brief report: Evaluating college students' perceptions of a child displaying stereotypic behaviors: Do changes in stereotypy levels affect ratings?. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 50, 1827-1833. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-03916-2>
- Cooper, K., and Russell, A. (2025). Insistence on sameness, repetitive Negative thinking and mental health in autistic and non-autistic adults. *Autism*, 29(2), 424-434. <https://doi.org/10.1177/13623613241275468>
- Cooper, S.- A., Smiley, E., Jackson, A., Finlayson, J., Allan, L., Mantry, D., and Morrison, J. (2009a). Adults with intellectual disabilities: Prevalence, incidence and remission of aggressive behaviour and related factors. *Journal of Intellectual Disability Research*, 53(3), 217-232. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2008.01127.x>
- Creswell Creswell, J. W. (2016). *Arastirma deseni: Nitel, nicel ve karma yontem yaklasimlari*. Cev. Edt. Selcuk Besir Demir, Ankara: Egiten Kitap.
- Cui, H., Liu, A., Zhang, X., Chen, X., Wang, K., and Chen, X. (2020). EEG-based emotion recognition using an end-to-end regional-asymmetric convolutional neural network. *Knowledge-Based Systems*, 205, 106243. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2020.106243>

- Cunningham, A. B., and Schreibman, L. (2008). Stereotypy in autism: The importance of function. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 2(3), 469-479. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2007.09.006>
- Dadebayev, D., Goh, W. W., and Tan, E. X. (2022). EEG-based emotion recognition: Review of commercial EEG devices and machine learning techniques. *Journal of King Saud University-Computer & Information Sciences*, 34(7), 4385-4401. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2021.03.009>
- Daffern, M., and Howells, K. (2002). Psychiatric inpatient aggression: A review of structural and functional assessment approaches. *Aggression & Violent Behavior*, 7(5), 477-497. [https://doi.org/10.1016/S1359-1789\(01\)00073-8](https://doi.org/10.1016/S1359-1789(01)00073-8)
- Dagnan, D., Trower, P., and Smith, R. (1998). Care staff responses to people with learning disabilities and challenging behaviour: A cognitive-emotional analysis. *British Journal of Clinical Psychology*, 37(1), 59-68. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8260.1998.tb01279.x>
- Daly, I., Malik, A., Hwang, F., Roesch, E., Weaver, J., Kirke, A., ... and Nasuto, S. J. (2014). Neural correlates of emotional responses to music: an EEG study. *Neuroscience Letters*, 573, 52-57. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2014.05.003>
- Danker, J., Strnadová, I., and Cumming, T. M. (2019). "They don't have a good life if we keep thinking that they're doing it on purpose!": Teachers' perspectives on the well-being of students with autism. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 49, 2923-2934. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-04025-w>
- Darby, A. (2008). Teachers' emotions in the reconstruction of professional self-understanding. *Teaching & Teacher Education*, 24(5), 1160-1172. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2007.02.001>
- Das, S., and Alzimami, A. (2023, January). Bayesian optimization based hyperparameter tuning of ensemble regression models in smart city air quality monitoring data analytics. In *2023 1st international conference on advanced innovations in smart cities (ICAISC)* (pp. 1-6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICAISC56366.2023.10085504>
- Dasdemir, Y., Yildirim, E., and Yildirim, S. (2017a). Analysis of functional brain connections for positive-negative emotions using phase locking value. *Cognitive Neurodynamics*, 11(6), 487-500. <https://doi.org/10.1007/s11571-017-9447-z>
- Daşdemir, Y., Yıldırım, E., and Yıldırım, S. (2017b). Emotion analysis using different stimuli with EEG signals in emotional space. *Natural & Engineering Sciences*, 2(2), 1-10. <https://doi.org/10.28978/nesciences.328851>
- Daud, S. S., and Sudirman, R. (2015, February). Butterworth bandpass and stationary wavelet transform filter comparison for electroencephalography signal. In *2015 6th international conference on intelligent systems, modelling & simulation* (pp. 123-126). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ISMS.2015.29>
- Davies, L., and Oliver, C. (2013). The age related prevalence of aggression and self-injury in persons with an intellectual disability: A review. *Research in Developmental Disabilities*, 34(2), 764-775. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.10.004>
- de Ruiter, J. A., Poorthuis, A. M. G., and Koomen, H. M. Y. (2019). Relevant classroom events for teachers: A study of student characteristics, student behaviors, and associated teacher emotions. *Teaching and Teacher Education*, 86, Article 102899. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.102899>
- de Ruiter, J. A., Poorthuis, A. M. G., Aldrup, K., and Koomen, H. M. Y. (2020). Teachers' emotional experiences in response to daily events with individual students varying in perceived past disruptive behavior. *Journal of School Psychology*, 82, 85-102. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2020.08.005>
- Dede, A. J., Xiao, W., Vaci, N., Cohen, M. X., and Milne, E. (2025). Exploring EEG resting state differences in autism: sparse findings from a large cohort. *Molecular Autism*, 16(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s13229-025-00647-3>

- Dellapiazza, F., Michelon, C., Oreve, M. J., Robel, L., Schoenberger, M., Chatel, C., ... and Baghdadli, A. (2020). The impact of atypical sensory processing on adaptive functioning and maladaptive behaviors in autism spectrum disorder during childhood: results from the ELENA cohort. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 50, 2142-2152. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-03970-w>
- Devonshire, I. M., and Dommett, E. J. (2010). Neuroscience: Viable applications in education? *The Neuroscientist*, 16(4), 349–356. <https://doi.org/10.1177/1073858410370900>
- Diamond, K. E., and Kensinger, K. R. (2002). Vignettes from Sesame Street: Preschooler's ideas about children with Down syndrome and physical disability. *Early Education & Development*, 13(4), 409-422. <https://doi.org/10.1207/s15566935eed13045>
- Díaz, H., Cid, F. M., Otárola, J., Rojas, R., Alarcón, O., and Cañete, L. (2019). EEG Beta band frequency domain evaluation for assessing stress and anxiety in resting, eyes closed, basal conditions. *Procedia Computer Science*, 162, 974-981. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.12.075>
- Dicke, T., Parker, P. D., Marsh, H. W., Kunter, M., Schmeck, A., and Leutner, D. (2014). Self-efficacy in classroom management, classroom disturbances, and emotional exhaustion: A moderated mediation analysis of teacher candidates. *Journal of Educational Psychology*, 106(2), 569–583. <https://doi.org/10.1037/a0035504>
- Didden, R., Sturmey, P., Sigafos, J., Lang, R., O'Reilly, M. F., and Lancioni, G. E. (2012). Nature, prevalence, and characteristics of challenging behavior. In J. Luiselli and R. Sturmey (Eds.), *Functional assessment for challenging behaviors* (pp. 25–44). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3037-7_3
- Dikker, S., Wan, L., Davidesco, I., Kaggen, L., Oostrik, M., McClintock, J., ... and Poeppel, D. (2017). Brain-to-brain synchrony tracks real-world dynamic group interactions in the classroom. *Current Biology*, 27(9), 1375-1380. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.04.002>
- Dimian, A. F., Botteron, K. N., Dager, S. R., Elison, J. T., Estes, A. M., Pruett Jr, J. R., ... and Ibis Network. (2017). Potential risk factors for the development of self-injurious behavior among infants at risk for autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(5), 1403-1415. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3057-9>
- Ding, X. W., Liu, Z. T., Li, D. Y., He, Y., and Wu, M. (2021). Electroencephalogram emotion recognition based on dispersion entropy feature extraction using random oversampling imbalanced data processing. *IEEE Transactions on Cognitive & Developmental Systems*, 14(3), 882-891. <https://doi.org/10.1109/TCDS.2021.3074811>
- Ding, Y., Robinson, N., Zhang, S., Zeng, Q., and Guan, C. (2022). TSception: Capturing temporal dynamics and spatial asymmetry from EEG for emotion recognition. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 14(3), 2238-2250. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2022.3169001>
- Doehring, P., Reichow, B., Palka, T., Phillips, C., and Hagopian, L. (2014). Behavioral approaches to managing severe problem behaviors in children with autism spectrum and related developmental disorders: a descriptive analysis. *Child & Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 23(1), 25–40. <https://doi.org/10.1016/j.chc.2013.08.001>
- Doenyas, C., Ekici, B., Unay, Ö. S., Gönen, İ., and Tatlı, B. (2021). Autism in Turkey: demographics, behavior problems, and accompanying medical conditions in a sample of Turkish youth with autism spectrum disorder. *International Journal of Developmental Disabilities*, 1-11. <https://doi.org/10.1080/20473869.2021.1937001>
- Dominick, K. C., Davis, N. O., Lainhart, J., Tager-Flusberg, H., and Folstein, S. (2007). Atypical behaviors in children with autism and children with a history of language impairment. *Research in Developmental Disabilities*, 28(2), 145–162. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2006.02.003>
- Dong, G. N., Pun, C. M., and Zhang, Z. (2022). Temporal relation inference network for multimodal speech emotion recognition. *IEEE Transactions on Circuits & Systems for Video Technology*, 32(9), 6472-6485. <https://doi.org/10.1109/TCSVT.2022.3163445>

- Donker, M. H., Van Gog, T., and Mainhard, M. T. (2018). A quantitative exploration of two teachers with contrasting emotions: intra-individual process analyses of physiology and interpersonal behavior. *Frontline Learning Research*, 6(3), 162-184. <https://doi.org/10.14786/flr.v6i3.372>
- Dresler, T., Bugden, S., Gouet, C., Lallier, M., Oliveira, D. G., Pinheiro-Chagas, P., Pires, A. C., Wang, Y., Zugarramurdi, C., and Weissheimer, J. (2018). A translational framework of educational neuroscience in learning disorders. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 12, 25. <https://doi.org/10.3389/fnint.2018.00025>
- DSM-5 Tanı Ölçütleri (E. Köroğlu, Çev.). (2013). *Ruhsal Bozuklukların Tanısal ve Sayımsal El Kitabı* (5. baskı). Ankara: Hekimler Yayın Birliği.
- Du, X., Ma, C., Zhang, G., Li, J., Lai, Y. K., Zhao, G., ... and Wang, H. (2020). An efficient LSTM network for emotion recognition from multichannel EEG signals. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 13(3), 1528-1540. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2020.3013711>
- Duerden, E. G., Oatley, H. K., Mak-Fan, K. M., McGrath, P. A., Taylor, M. J., Szatmari, P., and Roberts, S. W. (2012). Risk factors associated with self-injurious behaviors in children and adolescents with autism spectrum disorders. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 42(11), 2460–2470. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1497-9>
- Duli, S. (2016). Years of work experience, an important predictor of burnout in special education. *American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, & Sciences (ASRJETS)*, 17(1), 318-322.
- Dunkel Schetter, C. (2017). Moving research on health and close relationships forward—a challenge and an obligation: Introduction to the special issue. *American Psychologist*, 72(6), 511–516. <https://doi.org/10.1037/amp0000158>
- Dunlap, G., Johnson, L. F. and Robbins, F. R. (1990). Preventing serious behavior problems through skill development and early intervention. *Perspectives on the use of nonaversive & aversive interventions for persons with developmental disabilities*, 273-286
- Dworschak, W., Ratz, C., and Wagner, M. (2016). Prevalence and putative risk markers of challenging behavior in students with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 58, 94–103. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2016.08.006>
- Edelman, B. J., Zhang, S., Schalk, G., Brunner, P., Müller-Putz, G., Guan, C., and He, B. (2024). Non-invasive brain-computer interfaces: state of the art and trends. *IEEE Reviews in Biomedical Engineering*. <https://doi.org/10.1109/RBME.2024.3449790>
- Edwards, H., Wright, S., Sargeant, C., Cortese, S., and Wood-Downie, H. (2024). Research review: A systematic review and meta-analysis of sex differences in narrow constructs of restricted and repetitive behaviours and interests in autistic children, adolescents, and adults. *Journal of Child Psychology & Psychiatry*, 65(1), 4-17. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13855>
- Edwards, M. J., Lang, A. E., and Bhatia, K. P. (2012). Stereotypies: a critical appraisal and suggestion of a clinically useful definition. *Movement Disorders*, 27(2), 179-185. <https://doi.org/10.1002/mds.23994>
- Egger, M., Ley, M., and Hanke, S. (2019). Emotion recognition from physiological signal analysis: A review. *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, 343, 35-55. <https://doi.org/10.1016/j.entcs.2019.04.009>
- Eisenhower, A. S., Blacher, J., and Bush, H. H. (2015). Longitudinal associations between externalizing problems and student–teacher relationship quality for young children with ASD. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 9, 163-173. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2014.09.007>
- Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition & Emotion*, 6(3-4), 169-200. <https://doi.org/10.1080/02699939208411068>
- Ekman, P., and Friesen, W. V. (1971). Constants across cultures in the face and emotion. *Journal of Personality & Social Psychology*, 17(2), 124–129. <https://doi.org/10.1037/h0030377>

- Emam, M. M., and Farrell, P. (2009). Tensions experienced by teachers and their views of support for pupils with autism spectrum disorders in mainstream schools. *European Journal of Special Needs Education*, 24(4), 407-422. <https://doi.org/10.1080/08856250903223070>
- Emerson, E., and Einfeld, S. L. (2011). *Challenging behaviour*. Cambridge: University Press.
- Emerson, E., Blacher, J., Einfeld, S., Hatton, C., Robertson, J., and Stancliffe, R. J. (2014). Environmental risk factors associated with the persistence of conduct difficulties in children with intellectual disabilities and autistic spectrum disorders. *Research in Developmental Disabilities*, 35(12), 3508-3517. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.08.039>
- Engel, G. L. (1977). The need for a new medical model: A challenge for biomedicine. *Science*, 196(4286), 129-136. <https://doi.org/10.1126/science.847460>
- Erat, K., Şahin, E. B., Doğan, F., Merdanoğlu, N., Akcakaya, A., and Durdu, P. O. (2024). Emotion recognition with EEG-based brain-computer interfaces: a systematic literature review. *Multimedia Tools and Applications*, 83(33), 79647-79694. <https://doi.org/10.1007/s11042-024-18259-z>
- Erbaş, D., Turan, Y., Aslan, Y. G., ve Dunlap, G. (2010). Attributions for problem behavior as described by Turkish teachers of special education. *Remedial & Special Education*, 31(2), 116-125. <https://doi.org/10.1177/0741932508327461>
- Erbaş, D. (2005). Olumlu davranışsal destek. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 6(01), 1-25. https://doi.org/10.1501/Ozlegt_0000000087
- Erbaş, D. (2017). Problem davranışlarının işlevlerini belirleme. E. Dilek ve Ş. Yücesoy-Özkan (Editörler), *Uygulamalı davranış analizi içinde* (ss. 215-265). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Erturk, B., Machalicek, W., and Drew, C. (2018). Self-injurious behavior in children with developmental disabilities: A systematic review of behavioral intervention literature. *Behavior Modification*, 42, 498-542. <https://doi.org/10.1177/0145445517741474>
- Ervasti, J., Kivimäki, M., Pentti, J., Salmi, V., Suominen, S., Vahtera, J., and Virtanen, M. (2012). Work-related violence, lifestyle, and health among special education teachers working in Finnish basic education. *The Journal of School Health*, 82(7), 336-343. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2012.00707.x>
- Esbensen, A. J., Seltzer, M. M., Lam, K. S. L., and Bodfish, J. W. (2009). Age-related differences in restricted repetitive behaviors in autism spectrum disorders. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 39(1), 57-66. <https://doi.org/10.1007/s10803-008-0599-x>
- Esqueda Villegas, F., van der Steen, S., and Minnaert, A. (2024). Interactions between teachers and students with autism spectrum disorder in mainstream secondary education: Fundamental, yet under-researched. *Review Journal of Autism & Developmental Disorders*, 11(2), 442-457. <https://doi.org/10.1007/s40489-022-00346-2>
- Evans, S. C., Roberts, M. C., Keeley, J. W., Blossom, J. B., Amaro, C. M., Garcia, A. M., Stough, C. O., Canter, K. S., Robles, R., and Reed, G. M. (2015). Vignette methodologies for studying clinicians' decision-making: Validity, utility, and application in ICD-11 field studies. *International Journal of Clinical & Health Psychology*, 15(2), 160-170. <https://doi.org/10.1016/j.ijchp.2014.12.001>
- Fan, J., Wade, J. W., Key, A. P., Warren, Z. E., and Sarkar, N. (2017). EEG-based affect and workload recognition in a virtual driving environment for ASD intervention. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 65(1), 43-51. <https://doi.org/10.1109/TBME.2017.2693157>
- Farmer, C. A., and Aman, M. G. (2011). Aggressive behavior in a sample of children with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5(1), 317-323. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2010.04.014>
- Farmer, C., Butter, E., Mazurek, M. O., Cowan, C., Lainhart, J., Cook, E. H., DeWitt, M. B., and Aman, M. (2015). Aggression in children with autism spectrum disorders and a clinic-referred

- comparison group. *Autism: The International Journal of Research & Practice*, 19(3), 281–291. <https://doi.org/10.1177/1362361313518995>
- Faruk, M. J. H., Valero, M., and Shahriar, H. (2021, July). An investigation on non-invasive brain-computer interfaces: Emotiv epoc+ neuroheadset and its effectiveness. In *2021 IEEE 45th Annual Computers, Software, and Applications Conference (COMPSAC)* (pp. 580-589). IEEE. <https://doi.org/10.1109/COMPSAC51774.2021.00086>
- Fattouh, A., Albidewi, I., and BATERFI, B. (2016, March). EEG-based emotion recognition of Quran listeners. In *2016 3rd International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACom)* (pp. 1338-1342). IEEE.
- Fava, A., Villani, V., and Sabattini, L. (2024, August). Exploring the most significant features for eeg erp detection through statistical analysis. In *2024 33rd IEEE International Conference on Robot & Human Interactive Communication (ROMAN)* (pp. 1112-1117). IEEE. <https://doi.org/10.1109/RO-MAN60168.2024.10731260>
- Ferguson, E. F., Spackman, E., Cai, R. Y., Hardan, A. Y., and Uljarević, M. (2024). Characterizing associations between emotion dysregulation, anxiety, and repetitive behaviors in autistic youth with intellectual disability. *Autism Research*, 17(9), 1810-1817. <https://doi.org/10.1002/aur.3207>
- Fernández, X., García, R., Ferreira, E., and Menéndez, J. (2015). Classification of basic human emotions from electroencephalography data. In *Progress in Pattern Recognition, Image Analysis, Computer Vision, and Applications: 20th Iberoamerican Congress, CIARP 2015, Montevideo, Uruguay, November 9-12, 2015, Proceedings 20* (pp. 108-115). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-25751-8_14
- Ferrari, M. (2011). What Can Neuroscience Bring to Education?. *Educational Philosophy & Theory*, 43(1), 31-36. <https://doi.org/10.1111/j.1469-5812.2010.00704.x>
- Finger, M. S., and Rand, K. L. (2003). Addressing validity concerns in clinical psychology research. *Handbook of Research Methods in Clinical Psychology*, 13-30. <https://doi.org/10.1002/9780470756980.ch2>
- Figueiredo, T., Bernardes, C., and Serra-Pinheiro, M. A. (2023). Self-injurious behaviors in children and adolescents with autism spectrum disorder without intellectual disability. *Current Psychology*, 42(12), 9999-10011. <https://doi.org/10.1007/s12144-021-02299-x>
- Fitzpatrick, R., McGuire, B. E., and Lydon, H. K. (2022). Improving pain-related communication in children with autism spectrum disorder and intellectual disability. *Paediatric & Neonatal Pain*, 4(1), 23–33. <https://doi.org/10.1002/pne2.12076>
- Fitzpatrick, S. E., Srivorakiat, L., Wink, L. K., Pedapati, E. V., and Erickson, C. A. (2016). Aggression in autism spectrum disorder: presentation and treatment options. *Neuropsychiatric Disease & Treatment*, 12, 1525–1538. <https://doi.org/10.2147/NDT.S84585>
- Flowers, J., Lantz, J., Hamlin, T., and Simeonsson, R. J. (2020). Associated factors of self-injury among adolescents with autism spectrum disorder in a community and residential treatment setting. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 50(8), 2987-3004. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04389-4>
- Fombonne, E., MacFarlane, H., and Salem, A. C. (2021). Epidemiological surveys of ASD: advances and remaining challenges. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 51, 4271-4290. <https://doi.org/10.1007/s10803-021-05005-9>
- Frenzel, A. C., and Götz, T. (2007). Emotionales Erleben von Lehrkräften beim Unterrichten [Teachers' emotional experiences during teaching]. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie / German Journal of Educational Psychology*, 21(3-4), 283–295. <https://doi.org/10.1024/1010-0652.21.3.283>
- Frenzel, A. C., Becker-Kurz, B., Pekrun, R., Goetz, T., and Lütke, O. (2018). Emotion transmission in the classroom revisited: A reciprocal effects model of teacher and student enjoyment. *Journal of Educational Psychology*, 110(5), 628–639. <https://doi.org/10.1037/edu0000228>

- Frenzel, A. C., Daniels, L., and Burić, I. (2021). Teacher emotions in the classroom and their implications for students. *Educational Psychologist*, 56(4), 250–264. <https://doi.org/10.1080/00461520.2021.1985501>
- Frenzel, A. C., Fiedler, D., Marx, A. K. G., Reck, C., and Pekrun, R. (2020). Who Enjoys Teaching, and When? Between- and Within-Person Evidence on Teachers' Appraisal-Emotion Links. *Frontiers in Psychology*, 11, 1092. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01092>
- Frenzel, A. C., Goetz, T., Stephens, E. J., and Jacob, B. (2009). *Antecedents & effects of teachers' emotional experiences: An integrated perspective & empirical test* (pp. 129-151). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0564-2_7
- Frenzel, A. C., Pekrun, R., Goetz, T., Daniels, L. M., Durksen, T. L., Becker-Kurz, B., and Klassen, R. M. (2016). Measuring Teachers' enjoyment, anger, and anxiety: The Teacher Emotions Scales (tes). *Contemporary Educational Psychology*, 46, 148–163. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2016.05.003>
- Fried, L., Mansfield, C., and Dobozy, E. (2015). Teacher emotion research: Introducing a conceptual model to guide future research. *Issues in Educational Research*, 25(4), 415-441. <https://search.informit.org/doi/10.3316/ielapa.843742334463882>
- Friedman, D., Shapira, S., Jacobson, L., and Gruberger, M. (2015, September). A data-driven validation of frontal EEG asymmetry using a consumer device. In *2015 International Conference on Affective Computing & Intelligent Interaction (ACII)* (pp. 930-937). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ACII.2015.7344686>
- Froján-Parga, M. X., de Prado-Gordillo, M. N., Álvarez-Iglesias, A., and Alonso-Vega, J. (2019). Functional behavioral assessment-based interventions on adults' delusions, hallucinations and disorganized speech: A single case meta-analysis. *Behaviour Research & Therapy*, 120, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2019.103444>
- Fuentes-Martínez, V. J., Romero, S., Lopez-Gordo, M. A., Minguillon, J., and Rodríguez-Álvarez, M. (2023). Low-cost EEG multi-subject recording platform for the assessment of students' attention and the estimation of academic performance in secondary school. *Sensors*, 23(23), 9361. <https://doi.org/10.3390/s23239361>
- Ganepola, D., Maduranga, M. W. P., Tilwari, V., and Karunaratne, I. (2024). A systematic review of electroencephalography-based emotion recognition of confusion using artificial intelligence. *Signals*, 5(2), 244-263. <https://doi.org/10.3390/signals5020013>
- Gao, B. (2022). Application of convolutional neural network in emotion recognition of ideological and political teachers in colleges and universities. *Scientific programming*, 2022(1), 4667677. <https://doi.org/10.1155/2022/4667677>
- Gao, Q., Wang, C. H., Wang, Z., Song, X. L., Dong, E. Z., and Song, Y. (2020). EEG based emotion recognition using fusion feature extraction method. *Multimedia Tools & Applications*, 79(37), 27057-27074. <https://doi.org/10.1007/s11042-020-09354-y>
- García-Martínez, B., Martínez-Rodrigo, A., Alcaraz, R., and Fernández-Caballero, A. (2019). A review on nonlinear methods using electroencephalographic recordings for emotion recognition. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 12(3), 801-820. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2018.2890636>
- García-Monge, A., Rodríguez-Navarro, H., Bores-García, D., and González-Calvo, G. (2024). Electroencephalography in naturalistic and semi-naturalistic educational contexts: A systematic review. *Review of Education*, 12(3), e70020. <https://doi.org/10.1002/rev3.70020>
- Garner, P. W. (2010). Emotional competence and its influences on teaching and learning. *Educational Psychology Review*, 22(3), 297–321. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9129-4>
- Garwood, J. D. (2023). Special educator burnout and fidelity in implementing behavior support plans: A call to action. *Journal of Emotional and Behavioral Disorders*, 31(2), 84–96. <https://doi.org/10.1177/10634266221099242>

- Garwood, J. D., Werts, M. G., Varghese, C., and Gosey, L. (2018). Mixed-methods analysis of rural special educators' role stressors, behavior management, and burnout. *Rural Special Education Quarterly*, 37(1), 30–43. <https://doi.org/10.1177/8756870517745270>
- Gaub, H., Kumar, P., Roy, P. P., Singh, P., Dogra, D. P., and Raman, B. (2017). Prediction of advertisement preference by fusing EEG response and sentiment analysis. *Neural Networks*, 92, 77-88. <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2017.01.013>
- Geving, A. M. (2007). Identifying the types of student and teacher behaviours associated with teacher stress. *Teaching and Teacher Education*, 23(5), 624–640. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2007.02.006>
- Ghasemy, H., Momtazpour, M., and Sardouie, S. H. (2019, April). Detection of sustained auditory attention in students with visual impairment. In *2019 27th Iranian conference on electrical engineering (ICEE)* (pp. 1798-1801). IEEE. <https://doi.org/10.1109/IranianCEE.2019.8786565>
- Ghosh, P., Azam, S., Jonkman, M., Karim, A., Shamrat, F. J. M., Ignatious, E., ... and De Boer, F. (2021). Efficient prediction of cardiovascular disease using machine learning algorithms with relief and LASSO feature selection techniques. *IEEE Access*, 9, 19304-19326. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3053759>
- Giannadou, A., Jones, M., Freeth, M., Samson, A. C., and Milne, E. (2022). Investigating neural dynamics in autism spectrum conditions outside of the laboratory using mobile electroencephalography. *Psychophysiology*, 59(4), e13995. <https://doi.org/10.1111/psyp.13995>
- Gilbert, S., Mehl, A., Baluch, A., Cawley, C., Challiner, J., Fraser, H., Millen, E., Montazeri, M., Multmeier, J., Pick, F., Richter, C., Türk, E., Upadhyay, S., Virani, V., Vona, N., Wicks, P., and Novorol, C. (2020). How accurate are digital symptom assessment apps for suggesting conditions and urgency advice? A clinical vignettes comparison to GPs. *BMJ Open*, 10(12), e040269. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-040269>
- Gkintoni, E., Aroutzidis, A., Antonopoulou, H., and Halkiopoulos, C. (2025). From neural networks to emotional networks: A systematic review of EEG-based emotion recognition in cognitive neuroscience and real-world applications. *Brain Sciences*, 15(3), 220. <https://doi.org/10.3390/brainsci15030220>
- Gohari, D., Schiltz, H., and Lord, C. (2024). A longitudinal study of aggression in people with autism and other neurodevelopmental disabilities. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 1-17. <https://doi.org/10.1007/s10803-024-06559-0>
- Goldberg, B., Brawner, K. W., and Holden, H. K. (2012, September). Efficacy of measuring engagement during computer-based training with Low-cost electroencephalogram (EEG) sensor outputs. In *Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting* (Vol. 56, No. 1, pp. 198-202). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications. <https://doi.org/10.1177/1071181312561018>
- Gómez-Cañón, J. S., Cano, E., Eerola, T., Herrera, P., Hu, X., Yang, Y. H., and Gómez, E. (2021). Music emotion recognition: Toward new, robust standards in personalized and context-sensitive applications. *IEEE Signal Processing Magazine*, 38(6), 106-114. <https://doi.org/10.1109/MSP.2021.3106232>
- Gómez-Marí, I., Sanz-Cervera, P., and Tárraga-Mínguez, R. (2021). Teachers' knowledge regarding autism spectrum disorder (ASD): A systematic review. *Sustainability*, 13(9), 5097. <https://doi.org/10.3390/su13095097>
- Goshvarpour, A., Abbasi, A., and Goshvarpour, A. (2017). An accurate emotion recognition system using ECG and GSR signals and matching pursuit method. *Biomedical Journal*, 40(6), 355–368. <https://doi.org/10.1016/j.bj.2017.11.001>
- Goswami, U. (2004). Neuroscience, education and special education. *British Journal of Special Education*, 31(4), 175-183. <https://doi.org/10.1111/j.0952-3383.2004.00352.x>
- Gould D. (1996). Using vignettes to collect data for nursing research studies: how valid are the findings?. *Journal of Clinical Nursing*, 5(4), 207–212. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.1996.tb00253.x>

- Grootjans, Y., Harrewijn, A., Fornari, L., Janssen, T., de Bruijn, E. R., van Atteveldt, N., and Franken, I. H. (2024). Getting closer to social interactions using electroencephalography in developmental cognitive neuroscience. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 67, 101391. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2024.101391>
- Gross, J. J. (1998). Antecedent- and response-focused emotion regulation: Divergent consequences for experience, expression, and physiology. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(1), 224–237. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.74.1.224>
- Grossi, E., Caminada, E., Goffredo, M., Vescovo, B., Castrignano, T., Piscitelli, D., ... and Vanzulli, F. (2021). Patterns of restricted and repetitive behaviors in autism spectrum disorders: a cross-sectional video recording study. preliminary report. *Brain Sciences*, 11(6), 678. <https://doi.org/10.3390/brainsci11060678>
- Grühn, D., and Sharifian, N. (2021). Lists of emotional stimuli. In *Emotion Measurement* (pp. 251-271). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821124-3.00009-0>
- Gupta, A., Sahu, H., Nanecha, N., Kumar, P., Roy, P. P., and Chang, V. (2019). Enhancing text using emotion detected from EEG signals. *Journal of Grid Computing*, 17, 325-340. <https://doi.org/10.1007/s10723-018-9462-2>
- Gupta, R., and Kumar, J. (2023, January). Uncovering of learner's confusion using EEG Data during online learning. In *2023 5th Biennial International Conference on Nascent Technologies in Engineering (ICNTE)* (pp. 1-5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICNTE56631.2023.10146659>
- Gupta, S., and Reddy, J. (2025). EEG signatures of resilience across individuals with High and Low anxiety. *NeuroRegulation*, 12(1), 12-12. <https://doi.org/10.15540/nr.12.1.12>
- Guyon, I., and Elisseeff, A. (2003). An introduction to variable and feature selection. *Journal of Machine Learning Research*, 3, 1157–1182.
- Hagenauer, G., and Volet, S. E. (2014). "I don't hide my feelings, even though I try to": insight into teacher educator emotion display. *Australian Educational Researcher*, 41(3), 261–281. <https://doi.org/10.1007/s13384-013-0129-5>
- Hagenauer, G., Hascher, T., and Volet, S. E. (2015). Teacher emotions in the classroom: Associations with students' engagement, classroom discipline and the interpersonal teacher-student relationship. *European Journal of Psychology of Education*, 30(4), 385–403. <https://doi.org/10.1007/s10212-015-0250-0>
- Hamzah, H. A., and Abdalla, K. K. (2024a). EEG-based emotion recognition datasets for virtual environments: A survey. *Applied Computational Intelligence & Soft Computing*, 2024(1), 6091523. <https://doi.org/10.1155/2024/6091523>
- Hamzah, H. A., and Abdalla, K. K. (2024b). EEG-based emotion recognition systems; comprehensive study. *Heliyon*, 10(10). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e31485>
- Han, C., and Cumming, T. M. (2022). Behavioural supports for students with autism spectrum disorders: practice, policy, and implications for special education reform in China. *International Journal of Inclusive Education*, 26(1), 41-60. <https://doi.org/10.1080/13603116.2019.1629120>
- Handen, B. L., Mazefsky, C. A., Gabriels, R. L., Pedersen, K. A., Wallace, M., and Siegel, M. (2018). Risk factors for self-injurious behavior in an inpatient psychiatric sample of children with autism spectrum disorder: A naturalistic observation study. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 48, 3678-3688. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3460-2>
- Hanley, G. P., Iwata, B. A., and McCord, B. E. (2003). Functional analysis of problem behavior: A review. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 36(2), 147–185. <https://doi.org/10.1901/jaba.2003.36-147>
- Hargreaves, A. (2001). Emotional geographies of teaching. *Teachers College Record*, 103(6), 1056–1080. <https://doi.org/10.1111/0161-4681.00142>
- Hargreaves, A., and Tucker, E. (1991). Teaching and guilt: Exploring the feelings of teaching. *Teaching & Teacher Education*, 7(5-6), 491–505. [https://doi.org/10.1016/0742-051X\(91\)90044-P](https://doi.org/10.1016/0742-051X(91)90044-P)

- Harmon-Jones, E. (2004). Contributions from research on anger and cognitive dissonance to understanding the motivational functions of asymmetrical frontal brain activity. *Biological Psychology*, 67(1-2), 51-76. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2004.03.003>
- Hart, S. C., and DiPerna, J. C. (2017). Teacher beliefs and responses toward student misbehavior: Influence of cognitive skill deficits. *Journal of Applied School Psychology*, 33(1), 1–15. <https://doi.org/10.1080/15377903.2016.1229705>
- Härtel, C. E. J., and Page, K. M. (2009). Discrete emotional crossover in the workplace: The role of affect intensity. *Journal of Managerial Psychology*, 24(3), 237–253. <https://doi.org/10.1108/02683940910939322>
- Hartley, S. L., Schaidle, E. M., and Burnson, C. F. (2013). Parental attributions for the behavior problems of children and adolescents with autism spectrum disorders. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics: JDBP*, 34(9), 651–660. <https://doi.org/10.1097/01.DBP.0000437725.39459.a0>
- Hartley, S. L., Sikora, D. M., and McCoy, R. (2008). Prevalence and risk factors of maladaptive behaviour in young children with Autistic Disorder. *Journal of Intellectual Disability Research*, 52(10), 819–829. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2008.01065.x>
- Hartup, W. W. (2005). The Development of Aggression: Where Do We Stand? In R. E. Tremblay, W. W. Hartup, and J. Archer (Eds.), *Developmental origins of aggression* (pp. 3–22). The Guilford Press
- Hascher, T. (2010). Learning and emotion: Perspectives for theory and research. *European Educational Research Journal*, 9(1), 13-28. <https://doi.org/10.2304/eeerj.2010.9.1.13>
- Hascher, T., and Hagenauer, G. (2016). Openness to theory and its importance for pre-service teachers' self-efficacy, emotions, and classroom behaviour in the teaching practicum. *International Journal of Educational Research*, 77, 15-25. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2016.02.003>
- Hashim, N. C., Abd Majid, N. A., Arshad, H., Hashim, H., and Alyasseri, Z. A. A. (2022). Mobile augmented reality based on multimodal inputs for experiential learning. *IEEE Access*, 10, 78953-78969. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3193498>
- Haşşerbetçi, S., ve Günseli, E. (2021). EEG çalışmalarında viral enfeksiyon bulaşma riskini azaltma yönergeleri. *Turkish Journal of Public Health*, 19(2), 182-195. <https://doi.org/10.20518/tjph.840203>
- Hastie, T., Tibshirani, R., and Friedman, J. (2009). *The Elements of Statistical Learning* (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-84858-7>
- Hastings R. P. (1996). Staff strategies and explanations for intervening with challenging behaviours. *Journal of Intellectual Disability Research: JIDR*, 40 (Pt 2), 166–175. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2788.1996.740740.x>
- Hastings R. P. (1997). Measuring staff perceptions of challenging behaviour: the Challenging Behaviour Attributions Scale (CHABA). *Journal of Intellectual Disability Research : JIDR*, 41 (Pt 6), 495–501. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.1997.tb00742.x>
- Hastings, R. P., and Brown, T. (2002a). Behavioural knowledge, causal beliefs and self-efficacy as predictors of special educators' emotional reactions to challenging behaviours. *Journal of Intellectual Disability Research*, 46(2), 144–150. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2788.2002.00378.x>
- Hastings, R. P., and Brown, T. (2002b). Coping strategies and the impact of challenging behaviors on special educators' burnout. *Mental Retardation*, 40(2), 148–156. [https://doi.org/10.1352/0047-6765\(2002\)040<0148:CSATIO>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1352/0047-6765(2002)040<0148:CSATIO>2.0.CO;2)
- Hattier, M. A., Matson, J. L., Tureck, K., and Horovitz, M. (2011). The effects of gender and age on repetitive and/or restricted behaviors and interests in adults with autism spectrum disorders and intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*, 32(6), 2346–2351. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.07.028>

- Hatun, N. (2021). Applications of normality test in statistical analysis. *Open journal of statistics*, 11(01), 113. <https://doi.org/10.4236/ojs.2021.111006>
- Hay, I., and Winn, S. (2005). Students with Asperger's syndrome in an inclusive secondary school environment: Teachers', parents', and students' perspectives. *Australasian Journal of Special Education*, 29(2), 140-154. <https://doi.org/10.1017/S103001120002532X>
- Heathers, J. A., Gilchrist, K. H., Hegarty-Craver, M., Grego, S., and Goodwin, M. S. (2019). An analysis of stereotypical motor movements and cardiovascular coupling in individuals on the autism spectrum. *Biological Psychology*, 142, 90-99. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2019.01.004>
- Hendrix, N. M., and O'Brien, M. J. (2022). Challenging Behaviors Associated with Autism and Pervasive Developmental Disabilities. In *handbook of autism and pervasive developmental disorder* (pp. 51-71). Springer, Cham.
- Hernández-Mustieles, M. A., Lima-Carmona, Y. E., Pacheco-Ramírez, M. A., Mendoza-Armenta, A. A., Romero-Gómez, J. E., Cruz-Gómez, C. F., ... and Lozoya-Santos, J. D. J. (2024). Wearable biosensor technology in education: A systematic review. *Sensors*, 24(8), 2437. <https://doi.org/10.3390/s24082437>
- Herrando, C., and Constantinides, E. (2021). Emotional contagion: A brief overview and future directions. *Frontiers in Psychology*, 12, Article 712606. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.712606>
- Hill, A. P., Zuckerman, K. E., Hagen, A. D., Kriz, D. J., Duvall, S. W., van Santen, J., Nigg, J., Fair, D., and Fombonne, E. (2014). Aggressive behavior problems in children with autism spectrum disorders: Prevalence and correlates in a large clinical sample. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(9), 1121–1133. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2014.05.006>
- Hinds, E., Jones, L. B., Gau, J. M., Forrester, K. K., and Biglan, A. (2015). Teacher distress and the role of experiential avoidance. *Psychology in The Schools*, 52(3), 284–297. <https://doi.org/10.1002/pits.21821>
- Holden, B., and Gitlesen, J. P. (2006). A total population study of challenging behaviour in the county of Hedmark, Norway: Prevalence, and risk markers. *Research in Developmental Disabilities*, 27(4), 456–465. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2005.06.001>
- Hong, E., Dixon, D. R., Stevens, E., Burns, C. O., and Linstead, E. (2018). Topography and function of challenging behaviors in individuals with autism spectrum disorder. *Advances in Neurodevelopmental Disorders*, 2(2), 206-215. <https://doi.org/10.1007/s41252-018-0063-7>
- Hong, X. M., and Zhang, M. Z. (2019). Early childhood teachers' emotional labor: A cross-cultural qualitative study in China and Norway. *European Early Childhood Education Research Journal*, 27(4), 479-493. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2019.1634235>
- Hopman, J. A. B., Tick, N. T., van der Ende, J., Wubbels, T., Verhulst, F. C., Maras, A., Breeman, L. D., and van Lier, P. A. C. (2018). Special education teachers' relationships with students and self-efficacy moderate associations between classroom-level disruptive behaviors and emotional exhaustion. *Teaching & Teacher Education*, 75, 21–30. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.06.004>
- Horner, R. H., Carr, E. G., Strain, P. S., Todd, A. W., and Reed, H. K. (2002). Problem behavior interventions for young children with autism: a research synthesis. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 32(5), 423–446. <https://doi.org/10.1023/a:1020593922901>
- Horvat, M., Dobrinić, M., Novosel, M., and Jerčić, P. (2018, May). Assessing emotional responses induced in virtual reality using a consumer EEG headset: A preliminary report. In *2018 41st International Convention on Information & Communication Technology, Electronics & Microelectronics (MIPRO)* (pp. 1006-1010). IEEE. <https://doi.org/10.23919/MIPRO.2018.8400184>
- Hosseini, E., Fang, R., Zhang, R., Rafatirad, S., and Homayoun, H. (2023, December). Emotion and Stress Recognition Utilizing Galvanic Skin Response and Wearable Technology: A Real-time Approach for Mental Health Care. In *2023 IEEE International Conference on Bioinformatics &*

- Houssein, E. H., Hammad, A., and Ali, A. A. (2022). Human emotion recognition from EEG-based brain-computer interface using machine learning: a comprehensive review. *Neural Computing & Applications*, 34(15), 12527-12557. <https://doi.org/10.1007/s00521-022-07292-4>
- Houston, R., and Frith, U. (2000). *Autism in history: The case of Hugh Blair of Borgue*. Wiley-Blackwell.
- Howard-Jones, P. A., Varma, S., Ansari, D., Butterworth, B., De Smedt, B., Goswami, U., Laurillard, D., and Thomas, M. S. C. (2016). The principles and practices of educational neuroscience: Comment on Bowers (2016). *Psychological Review*, 123(5), 620–627. <https://doi.org/10.1037/rev0000036>
- Hu, X., Chen, J., Wang, F., and Zhang, D. (2019). Ten challenges for EEG-based affective computing. *Brain Science Advances*, 5(1), 1-20. <https://doi.org/10.1177/2096595819896200>
- Hulliyah, K., and Bakar, N. S. A. A. (2021). Analysis of emotion recognition model using electroencephalogram (EEG) signals based on stimuli text. *Turkish Journal of Computer & Mathematics Education*, 12(3), 1384-1393. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/analysis-emotion-recognition-model-using/docview/2623050877/se-2>
- Humphrey, N., and Symes, W. (2013). Inclusive education for pupils with autistic spectrum disorders in secondary mainstream schools: teacher attitudes, experience and knowledge. *International Journal of Inclusive Education*, 17(1), 32-46. <https://doi.org/10.1080/13603116.2011.580462>
- Hwang, T., Kim, M., Hwangbo, M., and Oh, E. (2014, June). Optimal set of EEG electrodes for real-time cognitive workload monitoring. In *The 18th IEEE International Symposium on Consumer Electronics (ISCE 2014)* (pp. 1-2). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ISCE.2014.6884536>
- Ibrahim, M., Harkouss, F., Biwole, P., Fardoun, F., and Ouldboukhite, S. E. (2025). Multi-objective hyperparameter optimization of artificial neural network in emulating building energy simulation. *Energy & Buildings*, 337, 115643. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2025.115643>
- Islam, M. R., Islam, M. M., Rahman, M. M., Mondal, C., Singha, S. K., Ahmad, M., ... and Moni, M. A. (2021). EEG channel correlation based model for emotion recognition. *Computers in Biology & Medicine*, 136, 104757. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2021.104757>
- Izard, C. E. (2010). The many meanings/aspects of emotion: Definitions, functions, activation, and regulation. *Emotion Review*, 2(4), 363–370. <https://doi.org/10.1177/1754073910374661>
- Jacobs, M., Woolfson, L. M., and Hunter, S. C. (2016). Attributions of stability, control and responsibility: How parents of children with intellectual disabilities view their child's problematic behaviour and its causes. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 29(1), 58–70. <https://doi.org/10.1111/jar.12158>
- Jafari, M., Shoeibi, A., Khodatars, M., Bagherzadeh, S., Shalhaf, A., García, D. L., ... and Acharya, U. R. (2023). Emotion recognition in EEG signals using deep learning methods: A review. *Computers in Biology and Medicine*, 165, 107450. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2023.107450>
- Jaffey, S., and Ashwin, C. (2022). Exploring antecedents and outcomes of restricted and repetitive behaviours in autistic children: A thematic analysis of teacher interviews. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 97, 102021. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2022.102021>
- Jamil, N., Alawa, O. S., Manar, S. M., Alaidarous, S. A., Adam, A. S., Eldemerdash, S. A., and Belkacem, A. N. (2023, October). On Neurodevelopmental Disorder based on Brain Computer Interface for Enhancing the Learning Process. In *2023 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 1-9). IEEE. <https://doi.org/10.1109/FIE58773.2023.10343434>
- Jamil, N., Belkacem, A. N., Ouhbi, S., and Guger, C. (2021). Cognitive and affective brain-computer interfaces for improving learning strategies and enhancing student capabilities: A systematic literature review. *IEEE Access*, 9, 134122-134147. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3115263>

- Jang, J., Dixon, D. R., Tarbox, J., and Granpeesheh, D. (2011). Symptom severity and challenging behavior in children with ASD. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5(3), 1028-1032. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2010.11.008>
- Jasim, S., and Perry, A. (2023). Repetitive and restricted behaviors and interests in autism spectrum disorder: Relation to individual characteristics and mental health problems. *BMC Psychiatry*, 23(1), 356. <https://doi.org/10.1186/s12888-023-04766-0>
- Jatupaiboon, N., Pan-Ngum, S., and Israsena, P. (2013). Real-time EEG-based happiness detection system. *The Scientific World Journal*, 2013(1), 618649. <https://doi.org/10.1155/2013/618649>
- Jenke, R., Peer, A., and Buss, M. (2014). Feature extraction and selection for emotion recognition from EEG. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 5(3), 327-339. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2014.2339834>
- Jeon, L., Buettner, C. K., Grant, A. A., and Lang, S. N. (2019). Early childhood teachers' stress and children's social, emotional, and behavioral functioning. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 61, 21–32. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2018.02.002>
- Jiang, H., Wang, K., Wang, X., Lei, X., and Huang, Z. (2021). Understanding a STEM teacher's emotions and professional identities: A three-year longitudinal case study. *International Journal of STEM Education*, 8(1), 1-22. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00309-9>
- Jiang, J., Vauras, M., Volet, S., and Salo, A. E. (2019). Teacher beliefs and emotion expression in light of support for student psychological needs: A qualitative study. *Education Sciences*, 9(2), 68. <https://doi.org/10.3390/educsci9020068>
- Jie, L., Xiaoyan, Z., and Zhaohui, Z. (2020, August). Speech emotion recognition of teachers in classroom teaching. In *2020 Chinese Control And Decision Conference (CCDC)* (pp. 5045-5050). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CCDC49329.2020.9164823>
- Johnson, B. T., and Acabchuk, R. L. (2018). What are the keys to a longer, happier life? Answers from five decades of health psychology research. *Social Science & Medicine*, 196, 218–226. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2017.11.001>
- Johnson, R. B. ve Christensen, L. (2012). *Educational research quantitative, qualitative & mixed approaches*. London: SAGE.
- Jones, E. A., Fiani, T., Stewart, J. L., Sheikh, R., Neil, N., and Fienup, D. M. (2019). When one sibling has autism: Adjustment and sibling relationship. *Journal of Child and Family Studies*, 28, 1272-1282. <https://doi.org/10.1007/s10826-019-01374-z>
- Jones, S., Cooper, S. A., Smiley, E., Allan, L., Williamson, A., and Morrison, J. (2008). Prevalence of, and factors associated with, problem behaviors in adults with intellectual disabilities. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 196(9), 678–686. <https://doi.org/10.1097/NMD.0b013e318183f85c>
- Jun, G., and Smitha, K. G. (2016, October). EEG based stress level identification. In *2016 IEEE international conference on systems, man, & cybernetics (SMC)* (pp. 003270-003274). IEEE. <https://doi.org/10.1109/SMC.2016.7844738>
- Jung, M., and Lee, E. (2020). Specialised teachers' perceptions on the management of aggressive behaviours in children and adolescents with autism spectrum disorders. *International Journal of Environmental Research & Public Health*, 17(23), 8775. <https://doi.org/10.3390/ijerph17238775>
- Kalb, L. G., Stuart, E. A., Freedman, B., Zablotsky, B., and Vasa, R. (2012). Psychiatric-related emergency department visits among children with an autism spectrum disorder. *Pediatric Emergency Care*, 28(12), 1269-1276. <https://doi.org/10.1097/PEC.0b013e3182767d96>
- Kamble, K. S., and Sengupta, J. (2021). Ensemble machine learning-based affective computing for emotion recognition using dual-decomposed EEG signals. *IEEE Sensors Journal*, 22(3), 2496-2507. <https://doi.org/10.1109/JSEN.2021.3135953>
- Kamble, K., and Sengupta, J. (2023). A comprehensive survey on emotion recognition based on electroencephalograph (EEG) signals. *Multimedia Tools & Applications*, 82(18), 27269-27304. <https://doi.org/10.1007/s11042-023-14489-9>

- Kang, J. S., Ojha, A., Lee, G., and Lee, M. (2017). Difference in brain activation patterns of individuals with High and Low intelligence in linguistic and visuo-spatial tasks: An EEG study. *Intelligence*, 61, 47-55. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2017.01.002>
- Kang, K., Orlandi, S., Leung, J., Akter, M., Lorenzen, N., Chau, T., and Thaut, M. H. (2023). Electroencephalographic interbrain synchronization in children with disabilities, their parents, and neurologic music therapists. *European Journal of Neuroscience*, 58(1), 2367-2383. <https://doi.org/10.1111/ejn.16036>
- Kanne, S. M., and Mazurek, M. O. (2011). Aggression in children and adolescents with ASD: prevalence and risk factors. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 41(7), 926-937. <https://doi.org/10.1007/s10803-010-1118-4>
- Kapp, S. K., Steward, R., Crane, L., Elliott, D., Elphick, C., Pellicano, E., and Russell, G. (2019). 'People should be allowed to do what they like': Autistic adults' views and experiences of stimming. *Autism*, 23(7), 1782-1792. <https://doi.org/10.1177/1362361319829628>
- Karasar, N. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım.
- Karnati, M., Seal, A., Bhattacharjee, D., Yazidi, A., and Krejcar, O. (2023). Understanding deep learning techniques for recognition of human emotions using facial expressions: A comprehensive survey. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, 72, 1-31. <https://doi.org/10.1109/TIM.2023.3243661>
- Karunamuni, N., Imayama, I., and Goonetilleke, D. (2021). Pathways to well-being: Untangling the causal relationships among biopsychosocial variables. *Social Science & Medicine*, 272, Article 112846. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2020.112846>
- Kasari, C., and Smith, T. (2013). Interventions in schools for children with autism spectrum disorder: methods and recommendations. *Autism: The International Journal of Research & Practice*, 17(3), 254-267. <https://doi.org/10.1177/1362361312470496>
- Katsigiannis, S., and Ramzan, N. (2017). DREAMER: A database for emotion recognition through EEG and ECG signals from wireless low-cost off-the-shelf devices. *IEEE Journal of Biomedical & Health Informatics*, 22(1), 98-107. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2017.2688239>
- Kaur, B., Singh, D., and Roy, P. P. (2018). EEG based emotion classification mechanism in BCI. *Procedia Computer Science*, 132, 752-758. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.05.087>
- Kaya, Z., and Kaya, O. N. (2013). Öğretmen eğitiminde vignette tekniği ve uygulamaları. *Eğitim ve Bilim*, 38(168). <https://educationandscience.ted.org.tr/article/view/1132>
- Keefer, A. J., Kalb, L., Mazurek, M. O., Kanne, S. M., Freedman, B., and Vasa, R. A. (2015). Methodological considerations when assessing restricted and repetitive behaviors and aggression. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(11), 1527-1534. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2014.07.019>
- Keller, M. M., and Becker, E. S. (2021). Teachers' emotions and emotional authenticity: Do they matter to students' emotional responses in the classroom? *Teachers and Teaching: Theory & Practice*, 27(5), 404-422. <https://doi.org/10.1080/13540602.2020.1834380>
- Keller, M. M., Goetz, T., Becker, E. S., Morger, V., and Hensley, L. (2014). Feeling and showing: A new conceptualization of dispositional teacher enthusiasm and its relation to students' interest. *Learning and Instruction*, 33, 29-38. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2014.03.001>
- Kennedy, C. H., and Meyer, K. A. (1996). Sleep deprivation, allergy symptoms, and Negatively reinforced problem behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 29(1), 133-135. <https://doi.org/10.1901/jaba.1996.29-133>
- Khare, S. K., Blanes-Vidal, V., Nadimi, E. S., and Acharya, U. R. (2024). Emotion recognition and artificial intelligence: A systematic review (2014-2023) and research recommendations. *Information Fusion*, 102, 102019. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2023.102019>
- Khasakhala, E., and Galava, P. (2016). Relationship between teachers' perception of causes of challenging behaviour and the choice of management strategies among learners with autistic

- spectrum disorders. *Journal of Education & Practice*, 7(2), 80-87. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1089784.pdf>
- Khedher, A. B., Jraidi, I., and Frasson, C. (2019). Tracking students' mental engagement using EEG signals during an interaction with a virtual learning environment. *Journal of Intelligent Learning Systems & Applications*, 11(1), 1-14. <https://doi.org/10.4236/jilsa.2019.111001>
- Khodijah Hulliyah, N. S. B. A. A. B. (2021). Analysis of emotion recognition model using electroencephalogram (EEG) signals based on stimuli text. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education Vol*, 12(3), 1384-1393.
- Khosrowabadi, R., Quek, C., Ang, K. K., and Wahab, A. (2013). ERNN: A biologically inspired feedforward neural network to discriminate emotion from EEG signal. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 25(3), 609-620. <https://doi.org/10.1109/TNNLS.2013.2280271>
- Kim, J. (2021). The quality of social relationships in schools and adult health: Differential effects of student–student versus student–teacher relationships. *School Psychology*, 36(1), 6–16. <https://doi.org/10.1037/spq0000373>
- Kim, S. H., Yang, H. J., Nguyen, N. A. T., and Lee, S. W. (2020). AsEmo: automatic approach for EEG-based multiple emotional state identification. *IEEE Journal of Biomedical & Health Informatics*, 25(5), 1508-1518. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2020.3032678>
- Kim, S. H., Yang, H. J., Nguyen, N. A. T., Prabhakar, S. K., and Lee, S. W. (2021). Wedea: A new eeg-based framework for emotion recognition. *IEEE Journal of Biomedical & Health Informatics*, 26(1), 264-275. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2021.3091187>
- Kim, S. Y., and Bottema-Beutel, K. (2019). Negotiation of individual and collective identities in the online discourse of autistic adults. *Autism in Adulthood*, 1(1), 69-78. <https://doi.org/10.1089/aut.2018.0029>
- Kimmatkar, N. V., and Babu, V. B. (2018, February). Human emotion classification from brain EEG signal using multimodal approach of classifier. In *Proceedings of the 2018 International Conference on Intelligent Information Technology* (pp. 9-13). <https://doi.org/10.1145/3193063.3193067>
- Kocak, F., and Sari, H. (2021). Determining the teacher education needs for the treatment of the problem behaviors of students with autism spectrum disorder. *Asian Journal of Education & Training*, 7(2), 146-162. <https://doi.org/10.20448/journal.522.2021.72.146.162>
- Kodak, T., and Piazza, C. C. (2008). Assessment and behavioral treatment of feeding and sleeping disorders in children with autism spectrum disorders. *Child & Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 17(4), 887–905. <https://doi.org/10.1016/j.chc.2008.06.005>
- Koelstra, S., Muhl, C., Soleymani, M., Lee, J. S., Yazdani, A., Ebrahimi, T., ... and Patras, I. (2012). Deap: A database for emotion analysis; using physiological signals. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 3(1), 18-31. <https://doi.org/10.1109/T-AFFC.2011.15>
- Koenen, A.-K., Vervoort, E., Kelchtermans, G., Verschueren, K., and Spilt, J. L. (2019). Teachers' daily negative emotions in interactions with individual students in special education. *Journal of Emotional & Behavioral Disorders*, 27(1), 37–51. <https://doi.org/10.1177/1063426617739579>
- Kokkinos, C. M., and Davazoglou, A. M. (2009). Special education teachers under stress: Evidence from a Greek national study. *Educational Psychology*, 29(4), 407-424. <https://doi.org/10.1080/01443410902971492>
- Kolevzon, A., Lim, T., Schmeidler, J., Martello, T., Cook, E. H., Jr, and Silverman, J. M. (2014). Self-injury in autism spectrum disorder: an effect of serotonin transporter gene promoter variants. *Psychiatry Research*, 220(3), 987–990. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2014.09.018>
- Konstantinidis, I., Avdimiotis, S., and Sapounidis, T. (2025). Evaluation of academic stress employing network and time series analysis on EEG data. *Information*, 16(2), 86. <https://doi.org/10.3390/info16020086>

- Kosiński, J., Szklanny, K., Wieczorkowska, A., and Wichrowski, M. (2018, September). An analysis of game-related emotions using Emotiv EPOC. In *2018 Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS)* (pp. 913-917). IEEE.
- Kosonogov, V., De Zorzi, L., Honoré, J., Martínez-Velázquez, E. S., Nandrino, J. L., Martínez-Selva, J. M., and Sequeira, H. (2017). Facial thermal variations: A new marker of emotional arousal. *PLoS One*, *12*(9), e0183592. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183592>
- Krtek, A., Malinakova, K., Rudnicka, R. K., Pesoutova, M., Zovincova, V., Meier, Z., Tavel, P., and Trnka, R. (2022). Ambivalent bonds, positive and Negative emotions, and expectations in teachers' perceptions of relationship with their students with ADHD. *International Journal of Qualitative Studies on Health & Well-being*, *17*(1), Article 2088456. <https://doi.org/10.1080/17482631.2022.2088456>
- Kumar, S., Yadava, M., and Roy, P. P. (2019). Fusion of EEG response and sentiment analysis of products review to predict customer satisfaction. *Information Fusion*, *52*, 41-52. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2018.11.001>
- Kumari, P., and Deb, S. (2020, July). EEG cross validation of effective mobile technology by analyzing attention level in classroom. In *2020 International conference on electronics & sustainable communication systems (ICESC)* (pp. 961-965). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICESC48915.2020.9155588>
- Kuremoto, T., Baba, Y., Obayashi, M., Mabu, S., and Kobayashi, K. (2018). Enhancing EEG signals recognition using ROC curve. *Journal of Robotics, Networking & Artificial Life*, *4*(4), 283-286. <https://doi.org/10.2991/jrnal.2018.4.4.5>
- Kurzus-Spencer, M., Pettygrove, S., Christensen, D., Pedersen, A. L., Cunniff, C., Meaney, F. J., ... and Rice, S. (2018). Behavioral problems in children with autism spectrum disorder with and without co-occurring intellectual disability. *Research in Autism Spectrum Disorders*, *56*, 61-71. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2018.09.002>
- Kusumawardani, S. R., and Fitri, L. L. (2017, March). Theta Brainwave Activity as the Response to Lavender (*Lavendula angustifolia*) Aromatherapy Inhalation of Postgraduate Students with Academic Stress Condition. In *IOP Conference Series: Materials Science & Engineering* (Vol. 180, No. 1, p. 012271). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/180/1/012271>
- Kyriacou, C. (2011). Teacher stress: From prevalence to resilience. In J. Langan-Fox and C. L. Cooper (Eds.), *Handbook of stress in the occupations* (pp. 161-173). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9780857931153.00027>
- Lai, C. Q., Ibrahim, H., Abdullah, M. Z., Abdullah, J. M., Suandi, S. A., and Azman, A. (2018, April). Artifacts and noise removal for electroencephalogram (EEG): A literature review. In *2018 IEEE Symposium on Computer Applications and Industrial Electronics (ISCAIE)* (pp. 326-332). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ISCAIE.2018.8405493>
- Lam, K. S. L., and Aman, M. G. (2007). The Repetitive Behavior Scale-Revised: Independent validation in individuals with autism spectrum disorders. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, *37*(5), 855-866. <https://doi.org/10.1007/s10803-006-0213-z>
- Lambrechts, G., and Maes, B. (2012). Staff emotional reactions and experiences towards challenging behaviour: an interview study. *International Journal of Developmental Disabilities*, *58*(2), 95-110. <https://doi.org/10.1179/2047387711Y.0000000009>
- Lampi, A., Fitzpatrick, P., Romero, V., Amaral, J., and Schmidt, R. C. (2020). Understanding the influence of social and motor context on the co-occurring frequency of restricted and repetitive behaviors in autism. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, *50*, 1479-1496. <https://doi.org/10.1007/s10803-018-3698-3>
- Lan, Z., Sourina, O., Wang, L., and Liu, Y. (2016). Real-time EEG-based emotion monitoring using stable features. *The Visual Computer*, *32*, 347-358. <https://doi.org/10.1007/s00371-015-1183-y>
- Lanovaz, M. J., Rapp, J. T., Maciw, I., Pregent-Pelletier, E., Dorion, C., Ferguson, S., and Saade, S. (2014). Effects of multiple interventions for reducing vocal stereotypy: Developing a sequential

- intervention model. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(5), 529-545. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2014.01.009>
- Lashgari, E., Liang, D., and Maoz, U. (2020). Data augmentation for deep-learning-based electroencephalography. *Journal of Neuroscience Methods*, 346, 108885. <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2020.108885>
- Laverty, C., Agar, G., Sinclair-Burton, L., Oliver, C., Moss, J., Nelson, L., and Richards, C. (2023). The 10-year trajectory of aggressive behaviours in autistic individuals. *Journal of Intellectual Disability Research*, 67(4), 295-309. <https://doi.org/10.1111/jir.13004>
- Laverty, C., Oliver, C., Moss, J., Nelson, L., and Richards, C. (2020). Persistence and predictors of self-injurious behaviour in autism: a ten-year prospective cohort study. *Molecular Autism*, 11, 1-17. <https://doi.org/10.1186/s13229-019-0307-z>
- Lawson, L. P., Joshi, R., Barbaro, J., and Dissanayake, C. (2018). Gender differences during toddlerhood in autism spectrum disorder: A prospective community-based longitudinal follow-up study. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 48(8), 2619–2628. <https://doi.org/10.1007/s10803-018-3516-y>
- Lazarus, R. S. (1993). From psychological stress to the emotions: A history of changing outlooks. *Annual Review of Psychology*, 44, 1–21. <https://doi.org/10.1146/annurev.ps.44.020193.000245>
- Leaf, J. B., Cihon, J. H., Javed, A., Klick, S., Ferguson, J. L., Milne, C., ... and McEachin, J. (2022). A call for discussion on stereotypic behavior. *European Journal of Behavior Analysis*, 23(2), 156-180. <https://doi.org/10.1080/15021149.2022.2112810>
- Lecavalier, L. (2006). Behavioral and emotional problems in young people with pervasive developmental disorders: Relative prevalence, effects of subject characteristics, and empirical classification. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 36(8), 1101–1114. <https://doi.org/10.1007/s10803-006-0147-5>
- LeDoux, J. E., and Pine, D. S. (2016). Using neuroscience to help understand fear and anxiety: A two-system framework. *The American Journal of Psychiatry*, 173(11), 1083–1093. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2016.16030353>
- Lee, M., Pekrun, R., Taxer, J. L., Schutz, P. A., Vogl, E., and Xie, X. (2016). Teachers' emotions and emotion management: Integrating emotion regulation theory with emotional labor research. *Social Psychology of Education: An International Journal*, 19(4), 843–863. <https://doi.org/10.1007/s11218-016-9359-5>
- Lee, Y. Y., and Hsieh, S. (2014). Classifying different emotional states by means of EEG-based functional connectivity patterns. *PloS One*, 9(4), e95415. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095415>
- Leekam, S. R., Prior, M. R., and Uljarevic, M. (2011). Restricted and repetitive behaviors in autism spectrum disorders: a review of research in the last decade. *Psychological Bulletin*, 137(4), 562. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0023341>
- Leiter, M. P. (1991). Coping patterns as predictors of burnout: The function of control and escapist coping patterns. *Journal of Organizational Behavior*, 12(2), 123–144. <https://doi.org/10.1002/job.4030120205>
- Lekova, A., Dimitrova, M., Kostova, S., Bouattane, O., and Ozaeta, L. (2018, October). Bci for assessing the emotional and cognitive skills of children with special educational needs. In *2018 IEEE 5th International Congress on Information Science & Technology (CiSt)* (pp. 400-403). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CIST.2018.8596571>
- Lestari, S. D., and Sawitri, D. R. (2017). Correlation between emotional intelligence and work engagement of special need school teachers. *Advanced Science Letters*, 23(4), 3480-3482. <https://doi.org/10.1166/asl.2017.9139>
- Levenson, R. W. (2014). The autonomic nervous system and emotion. *Emotion Review*, 6(2), 100–112. <https://doi.org/10.1177/1754073913512003>

- Levins, T., Bornholt, L., and Lennon, B. (2005). Teachers' experience, attitudes, feelings and behavioural intentions towards children with special educational needs. *Social Psychology of Education*, 8, 329-343. <https://doi.org/10.1007/s11218-005-3020-z>
- Levy, M. (2023). "You block yourself from the emotion:" A qualitative inquiry into special education teachers' use of discordant emotional strategies in coping with student aggression. *Teaching & Teacher Education*, 132, 104265. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104265>
- Levy, M., and Khoury-Kassabri, M. (2022). Female teachers' coping styles with Negative emotions in student aggression. *European Journal of Psychology of Education*, 37(4), 1165–1188. <https://doi.org/10.1007/s10212-021-00573-x>
- Li, D., Xie, L., Chai, B., Wang, Z., and Yang, H. (2022). Spatial-frequency convolutional self-attention network for EEG emotion recognition. *Applied Soft Computing*, 122, 108740. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2022.108740>
- Li, M., and Lu, B. L. (2009, September). Emotion classification based on gamma-band EEG. In *2009 Annual International Conference of the IEEE Engineering in medicine & biology society* (pp. 1223-1226). iee. <https://doi.org/10.1109/IEMBS.2009.5334139>
- Li, M., Pan, J., Gao, Y., Shen, Y., Luo, F., Dai, J., ... and Qin, H. (2022). Neurophysiological and subjective analysis of VR emotion induction paradigm. *IEEE Transactions on Visualization & Computer Graphics*, 28(11), 3832-3842. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2022.3203099>
- Li, P., Liu, H., Si, Y., Li, C., Li, F., Zhu, X., ... and Xu, P. (2019). EEG based emotion recognition by combining functional connectivity network and local activations. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 66(10), 2869-2881. <https://doi.org/10.1109/TBME.2019.2897651>
- Li, S., and Deng, W. (2020). A deeper look at facial expression dataset bias. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 13(2), 881-893. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2020.2973158>
- Li, X., Song, D., Zhang, P., Zhang, Y., Hou, Y., and Hu, B. (2018). Exploring EEG features in cross-subject emotion recognition. *Frontiers in Neuroscience*, 12, 162. <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00162>
- Li, X., Zhang, Y., Tiwari, P., Song, D., Hu, B., Yang, M., ... and Marttinen, P. (2022). EEG based emotion recognition: A tutorial and review. *ACM Computing Surveys*, 55(4), 1-57. <https://doi.org/10.1145/3524499>
- Li, Y., Zheng, W., Wang, L., Zong, Y., and Cui, Z. (2019). From regional to global brain: A novel hierarchical spatial-temporal neural network model for EEG emotion recognition. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 13(2), 568-578. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2019.2922912>
- Licence, L., Oliver, C., Moss, J., and Richards, C. (2020). Prevalence and risk-markers of self-harm in autistic children and adults. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 50(10), 3561-3574. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-04260-1>
- Lim, W. L., Sourina, O., and Wang, L. P. (2018). STEW: Simultaneous task EEG workload data set. *IEEE Transactions on Neural Systems & Rehabilitation Engineering*, 26(11), 2106-2114. <https://doi.org/10.1109/TNSRE.2018.2872924>
- Lin, H., Hill, M., and Grudnoff, L. (2022). Constructing special educational needs coordinators' identities through emotions. *Journal of Education for Teaching*, 48(1), 89-101. <https://doi.org/10.1080/02607476.2021.1928481>
- Lin, H., Ma, T., Zhao, C., Qi, J., Zhang, T., and Kong, X. (2024, October). Depression Detection with EEG Based on Mutual Information Regularization. In *2024 IEEE International Symposium on Parallel and Distributed Processing with Applications (ISPA)* (pp. 1029-1035). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ISPA63168.2024.00136>
- Lin, W., Chen, Q., Jiang, M., Tao, J., Liu, Z., Zhang, X., ... and Zeng, Q. (2020). Sitting or walking? Analyzing the neural emotional indicators of urban green space behavior with mobile EEG. *Journal of Urban Health*, 97, 191-203. <https://doi.org/10.1007/s11524-019-00407-8>

- Lin, X., Chen, J., Ma, W., Tang, W., and Wang, Y. (2023). EEG emotion recognition using improved graph neural network with channel selection. *Computer Methods & Programs in Biomedicine*, 231, 107380. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2023.107380>
- Lindquist, K. A., Jackson, J. C., Leshin, J., Satpute, A. B., and Gendron, M. (2022). The cultural evolution of emotion. *Nature Reviews Psychology*, 1(11), 669-681. <https://doi.org/10.1038/s44159-022-00105-4>
- Lindsay, S., Proulx, M., Thomson, N., and Scott, H. (2013). Educators' challenges of including children with autism spectrum disorder in mainstream classrooms. *International Journal of Disability, Development & Education*, 60(4), 347-362. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2013.846470>
- Ling, C. Y., Mak, W. W., and Cheng, J. N. (2010). Attribution model of stigma towards children with autism in Hong Kong. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 23(3), 237-249. <https://doi.org/10.1111/j.1468-3148.2008.00456.x>
- Liu, C., Zhou, X., Wu, Y., Ding, Y., Zhai, L., Wang, K., ... and Liu, Y. (2024). A comprehensive survey on eeg-based emotion recognition: A graph-based perspective. *ArXiv Preprint*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2408.06027>
- Liu, H., Zhang, Y., Li, Y., and Kong, X. (2021). Review on emotion recognition based on electroencephalography. *Frontiers in Computational Neuroscience*, 15, 758212. <https://doi.org/10.3389/fncom.2021.758212>
- Liu, J., Meng, H., Li, M., Zhang, F., Qin, R., and Nandi, A. K. (2018). Emotion detection from EEG recordings based on supervised and unsupervised dimension reduction. *Concurrency and Computation: Practice and Experience*, 30(23), e4446. <https://doi.org/10.1002/cpe.4446>
- Liu, W., Qiu, J. L., Zheng, W. L., and Lu, B. L. (2021). Comparing recognition performance and robustness of multimodal deep learning models for multimodal emotion recognition. *IEEE Transactions on Cognitive & Developmental Systems*, 14(2), 715-729. <https://doi.org/10.1109/TCDS.2021.3071170>
- Liu, Y. J., Yu, M., Zhao, G., Song, J., Ge, Y., and Shi, Y. (2017). Real-time movie-induced discrete emotion recognition from EEG signals. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 9(4), 550-562. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2017.2660485>
- Liu, Y., and Sourina, O. (2014, October). EEG-based subject-dependent emotion recognition algorithm using fractal dimension. In *2014 IEEE International Conference on Systems, Man, & Cybernetics (SMC)* (pp. 3166-3171). IEEE. <https://doi.org/10.1109/SMC.2014.6974415>
- Liu, Y., Sourina, O., and Hafiyandi, M. R. (2013, September). EEG-based emotion-adaptive advertising. In *2013 Humaine Association Conference on Affective Computing & Intelligent Interaction* (pp. 843-848). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ACII.2013.158>
- Liu, Y., Sourina, O., and Nguyen, M. K. (2011). Real-time EEG-based emotion recognition and its applications. *Transactions on Computational Science XII: Special Issue on Cyberworlds*, 256-277. https://doi.org/10.1007/978-3-642-22336-5_13
- Lohbeck, A., Hagenauer, G., and Frenzel, A. C. (2018). Teachers' self-concepts and emotions: Conceptualization and relations. *Teaching & Teacher Education*, 70, 111-120. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.11.001>
- London, E. B., Yoo, J. H., Fethke, E. D., and Zimmerman-Bier, B. (2020). The safety and effectiveness of High-dose propranolol as a treatment for challenging behaviors in individuals with autism spectrum disorders. *Journal of Clinical Psychopharmacology*, 40(2), 122-129. <https://doi.org/10.1097/JCP.0000000000001175>
- Lord, C., Brugha, T. S., Charman, T., Cusack, J., Dumas, G., Frazier, T., ... and Veenstra-VanderWeele, J. (2020). Autism spectrum disorder. *Nature Reviews Disease Primers*, 6(1), 5. <https://doi.org/10.1038/s41572-019-0138-4>
- Lovaas, I., Newsom, C., and Hickman, C. (1987). Self-stimulatory behavior and perceptual reinforcement. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 20(1), 45-68. <https://doi.org/10.1901/jaba.1987.20-45>

- Lowe, K., and Felce, D. (1995). The definition of challenging behaviour in practice. *British Journal of Learning Disabilities*, 23(3), 118–123. <https://doi.org/10.1111/j.1468-3156.1995.tb00178.x>
- Lucas, V. L., Collins, S., and Langdon, P. E. (2009). The causal attributions of teaching staff towards children with intellectual disabilities: A comparison of 'vignettes' depicting challenging behaviour with 'real' incidents of challenging behaviour. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 22(1), 1–9. <https://doi.org/10.1111/j.1468-3148.2008.00428.x>
- Ludwick, R., Wright, M. E., Zeller, R. A., Dowding, D. W., Lauder, W., and Winchell, J. (2004). An improved methodology for advancing nursing research: factorial surveys. *ANS. Advances in Nursing Science*, 27(3), 224–238. <https://doi.org/10.1097/00012272-200407000-00007>
- Lundqvist, L.-O. (2013). Prevalence and risk markers of behavior problems among adults with intellectual disabilities: A total population study in Örebro County, Sweden. *Research in Developmental Disabilities*, 34(4), 1346–1356. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2013.01.010>
- Lydersen, S., Pradhan, V., Senchaudhuri, P., and Laake, P. (2007). Choice of test for association in small sample unordered $r \times c$ tables. *Statistics in Medicine*, 26(23), 4328–4343. <https://doi.org/10.1002/sim.2839>
- Lyons, V., and Fitzgerald, M. (2007). Asperger (1906–1980) and Kanner (1894–1981), the two pioneers of autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37(10), 2022–2023. <https://doi.org/10.1007/s10803-007-0383-3>
- Ma, W., Zheng, Y., Li, T., Li, Z., Li, Y., and Wang, L. (2024). A comprehensive review of deep learning in EEG-based emotion recognition: classifications, trends, and practical implications. *PeerJ Computer Science*, 10, e2065. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.2065>
- MacDonald, R., Green, G., Mansfield, R., Geckeler, A., Gardenier, N., Anderson, J., ... and Sanchez, J. (2007). Stereotypy in young children with autism and typically developing children. *Research in Developmental Disabilities*, 28(3), 266–277. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2006.01.004>
- MacFarland, T. W., Yates, J. M., MacFarland, T. W., and Yates, J. M. (2016). Kruskal–Wallis H-test for oneway analysis of variance (ANOVA) by ranks. *Introduction to Nonparametric Statistics for the Biological Sciences Using R*, 177–211. https://doi.org/10.1007/978-3-319-30634-6_6
- Machalicek, W., O'Reilly, M. F., Beretvas, N., Sigafos, J., and Lancioni, G. E. (2007). A review of interventions to reduce challenging behavior in school settings for students with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 1(3), 229–246. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2006.10.005>
- Mackenzie, S. (2012). 'It's been a bit of a rollercoaster': special educational needs, emotional labour and emotion work. *International Journal of Inclusive Education*, 16(10), 1067–1082. <https://doi.org/10.1080/13603116.2010.538869>
- Maddox, B. B., Trubanova, A., and White, S. W. (2017). Untended wounds: Non-suicidal self-injury in adults with autism spectrum disorder. *Autism: The International Journal of Research & Practice*, 21(4), 412–422. <https://doi.org/10.1177/1362361316644731>
- Maenner, M. J., vd. (2021). Prevalence and characteristics of autism spectrum disorder among children aged 8 years. *MMWR Surveillance Summaries*, 70(11), 1–16.
- Mahone, E. M., Bridges, D., Prahme, C., and Singer, H. S. (2004). Repetitive arm and hand movements (complex motor stereotypies) in children. *The Journal of Pediatrics*, 145(3), 391–395. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2004.06.014>
- Maithri, M., Raghavendra, U., Gudigar, A., Samanth, J., Barua, P. D., Murugappan, M., ... and Acharya, U. R. (2022). Automated emotion recognition: Current trends and future perspectives. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 215, 106646. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2022.106646>
- Mak, F. I., Ng, K. L., and Chow, S. M. (2004). Job satisfaction of childcare workers for children with developmental disabilities in Hong Kong. *International Journal of Rehabilitation Research*, 27(3), 237–240. <https://doi.org/10.1097/00004356-200409000-00010>

- Mannan, M. M. N., Kamran, M. A., and Jeong, M. Y. (2018). Identification and removal of physiological artifacts from electroencephalogram signals: A review. *Ieee Access*, 6, 30630-30652. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2842082>
- Manohare, M., Rajasekar, E., and Parida, M. (2023). Electroencephalography based classification of emotions associated with road traffic noise using Gradient Boosting Algorithm. *Applied Acoustics*, 206, 109306. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2023.109306>
- Manouilenko, I., and Bejerot, S. (2015). Sukhareva--Prior to Asperger and Kanner. *Nordic Journal of Psychiatry*, 69(6), 479-482. <https://doi.org/10.3109/08039488.2015.1005022>
- Maria, M. A., Akhand, M. A. H., Hossain, A. A., Kamal, M. A. S., and Yamada, K. (2023). A comparative study on prominent connectivity features for emotion recognition from EEG. *IEEE Access*, 11, 37809-37831. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3264845>
- Markham, D., and Trower, P. (2003). The effects of the psychiatric label 'borderline personality disorder' on nursing staff's perceptions and causal attributions for challenging behaviours. *British Journal of Clinical Psychology*, 42(3), 243-256. <https://doi.org/10.1348/01446650360703366>
- Martin, N. K., Sass, D. A., and Schmitt, T. A. (2012). Teacher efficacy in student engagement, instructional management, student stressors, and burnout: A theoretical model using in-class variables to predict teachers' intent-to-leave. *Teaching & Teacher Education*, 28(4), 546-559. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2011.12.003>
- Martínez, F., Barraza, C., González, N., and González, J. (2016). KAPEAN: understanding affective states of children with ADHD. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(2), 18-28. <https://www.jstor.org/stable/10.2307/jeductechsoci.19.2.18>
- Maskey, M., Warnell, F., Parr, J. R., Le Couteur, A., and McConachie, H. (2013). Emotional and behavioural problems in children with autism spectrum disorder. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 43, 851-859. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1622-9>
- Maslach, C., and Leiter, M. P. (1999). Teacher burnout: A research agenda. In R. Vandenberghe and A. M. Huberman (Eds.), *Understanding and preventing teacher burnout: A sourcebook of international research & practice* (pp. 295-303). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511527784.021>
- Matlovic, T., Gaspar, P., Moro, R., Simko, J., and Bielikova, M. (2016, October). Emotions detection using facial expressions recognition and EEG. In *2016 11th international workshop on semantic and social media adaptation & personalization (SMAP)* (pp. 18-23). IEEE. <https://doi.org/10.1109/SMAP.2016.7753378>
- Matson, J. L., and Boisjoli, J. A. (2009). Restraint procedures and challenging behaviours in intellectual disability: An analysis of causative factors. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 22(2), 111-117. <https://doi.org/10.1111/j.1468-3148.2008.00477.x>
- Matson, J. L., and LoVullo, S. V. (2008). A review of behavioral treatments for self-injurious behaviors of persons with autism spectrum disorders. *Behavior Modification*, 32(1), 61-76. <https://doi.org/10.1177/0145445507304581>
- Matson, J. L., and Rivet, T. T. (2008). The effects of severity of autism and PDD-NOS symptoms on challenging behaviors in adults with intellectual disabilities. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 20(1), 41-51. <https://doi.org/10.1007/s10882-007-9078-0>
- Matson, J. L., González, M., and Wilkins, J. (2009). Validity study of the autism spectrum disorders-diagnostic for children (ASD-DC). *Research in Autism Spectrum Disorders*, 3(1), 196-206. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2008.05.005>
- Matson, J. L., Kozlowski, A. M., Worley, J. A., Shoemaker, M. E., Sipes, M., and Horovitz, M. (2011). What is the evidence for environmental causes of challenging behaviors in persons with intellectual disabilities and autism spectrum disorders? *Research in Developmental Disabilities*, 32(2), 693-698. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.11.012>

- Matson, J. L., Neal, D., Fodstad, J. C., and Hess, J. A. (2010). The relation of social behaviours and challenging behaviours in infants and toddlers with autism spectrum disorders. *Developmental Neurorehabilitation*, 13(3), 164-169. <https://doi.org/10.3109/17518420903270683>
- Matson, J. L., Wilkins, J., and Macken, J. (2008). The relationship of challenging behaviors to severity and symptoms of autism spectrum disorders. *Journal of Mental Health Research in Intellectual Disabilities*, 2(1), 29-44. <https://doi.org/10.1080/19315860802611415>
- Mauss, I. B., and Robinson, M. D. (2010). Measures of emotion: A review. In J. De Houwer and D. Hermans (Eds.), *Cognition and emotion: Reviews of current research and theories* (pp. 99–127). Psychology Press.
- Mavropoulou, S., and Padelidu, S. (2002). Teachers' causal attributions for behaviour problems in relation to perceptions of control. *Educational Psychology*, 22(2), 191-202. <https://doi.org/10.1080/01443410120115256>
- Mayes, S. D., Castagna, P. J., and Waschbusch, D. A. (2020). Sex differences in externalizing and internalizing symptoms in ADHD, autism, and general population samples. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 42, 519-526. <https://doi.org/10.1007/s10862-020-09798-4>
- Mayes, S. D., Lockridge, R., and Tierney, C. D. (2017). Tantrums are not associated with speech or language deficits in preschool children with autism. *Journal of Developmental & Physical Disabilities*, 29, 587-596. <https://doi.org/10.1007/s10882-017-9546-0>
- Mazurek, M. O., Kanne, S. M., and Wodka, E. L. (2013). Physical aggression in children and adolescents with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(3), 455-465. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2012.11.004>
- McAtee, M., Carr, E. G., Schulte, C., and Dunlap, G. (2004). A contextual assessment inventory for problem behavior: Initial development. *Journal of Positive Behavior Interventions*, 6(3), 148-165. <https://doi.org/10.1177/10983007040060030301>
- McClintock, K., Hall, S., and Oliver, C. (2003). Risk markers associated with challenging behaviours in people with intellectual disabilities: a meta-analytic study. *Journal of Intellectual Disability Research : JIDR*, 47(Pt 6), 405–416. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2788.2003.00517.x>
- McGill, P. (1999). Establishing operations: Implications for the assessment, treatment, and prevention of problem behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 32(3), 393–418. <https://doi.org/10.1901/jaba.1999.32-393>
- McGrath, K. F., and Van Bergen, P. (2015). Who, when, why and to what end? Students at risk of Negative student–teacher relationships and their outcomes. *Educational Research Review*, 14, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2014.12.001>
- McGrath, K. F., and Van Bergen, P. (2019). Attributions and emotional competence: Why some teachers experience close relationships with disruptive students (and others don't). *Teachers & Teaching: Theory and Practice*, 25(3), 334–357. <https://doi.org/10.1080/13540602.2019.1569511>
- McStay, R. L., Dissanayake, C., Scheeren, A., Koot, H. M., and Begeer, S. (2014). Parenting stress and autism: The role of age, autism severity, quality of life and problem behaviour of children and adolescents with autism. *Autism*, 18(5), 502–510. <https://doi.org/10.1177/1362361313485163>
- McTiernan, A., Leader, G., Healy, O., and Mannion, A. (2011). Analysis of risk factors and early predictors of challenging behavior for children with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5(3), 1215-1222. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2011.01.009>
- Medina, C., and Luna, G. (1999). Teacher as caregiver: Making meaning with students with emotional/behavioral disabilities. *Teacher Development*, 3(3), 449-465. <https://doi.org/10.1080/13664539900200088>
- Mehmood, R. M., and Lee, H. J. (2015, June). Emotion classification of EEG brain signal using SVM and KNN. In *2015 IEEE international conference on multimedia and expo workshops (ICMEW)* (pp. 1-5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICMEW.2015.7169786>

- Mehmood, R. M., and Lee, H. J. (2017). Towards building a computer aided education system for special students using wearable sensor technologies. *Sensors*, 17(2), 317. <https://doi.org/10.3390/s17020317>
- Mehmood, R. M., Yang, H. J., and Kim, S. H. (2020). Children emotion regulation: Development of neural marker by investigating human brain signals. *IEEE Transactions on Instrumentation & Measurement*, 70, 1-11. <https://doi.org/10.1109/TIM.2020.3011817>
- Mehrabian, A. (1996). Pleasure-arousal-dominance: A general framework for describing and measuring individual differences in temperament. *Current Psychology*, 14, 261-292. <https://doi.org/10.1007/BF02686918>
- Melo, C., Ruano, L., Jorge, J., Pinto Ribeiro, T., Oliveira, G., Azevedo, L., and Temudo, T. (2020). Prevalence and determinants of motor stereotypies in autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. *Autism*, 24(3), 569-590. <https://doi.org/10.1177/1362361319869118>
- Menteş, M. M., Güven, M. M., Özcan, Ş. N., and Akşahin, M. F. (2020). Göz hareketlerinin takibi ile bilgisayar kontrolü. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 204-210. <https://doi.org/10.31590/ejosat.779697>
- Mercado-Aguirre, I. M., Gutiérrez-Ruiz, K., and Contreras-Ortiz, S. H. (2019, April). Acquisition and analysis of cognitive evoked potentials using an emotiv headset for ADHD evaluation in children. In *2019 XXII Symposium on Image, Signal Processing & Artificial Vision (STSIVA)* (pp. 1-5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/STSIVA.2019.8730225>
- Mercado-Aguirre, I., Gutiérrez-Ruiz, K., and Contreras-Ortiz, S. H. (2025). Classification of auditory ERPs for ADHD detection in children. *Journal of Medical Engineering and Technology*, 1-10.
- Meudt, S., and Schwenker, F. (2014). Enhanced autocorrelation in real world emotion recognition. In *Proceedings of the 16th international conference on multimodal interaction* (pp. 502-507). <https://doi.org/10.1145/2663204.2666276>
- Meza-Kubo, V., Morán, A. L., Carrillo, I., Galindo, G., and García-Canseco, E. (2016). Assessing the user experience of older adults using a neural network trained to recognize emotions from brain signals. *Journal of Biomedical Informatics*, 62, 202-209. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2016.07.004>
- Michael, J. (1982). Distinguishing between discriminative and motivational functions of stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37(1), 149–155. <https://doi.org/10.1901/jeab.1982.37-149>
- Mills, C., Fridman, I., Soussou, W., Waghray, D., Olney, A. M., and D'Mello, S. K. (2017, March). Put your thinking cap on: detecting cognitive load using EEG during learning. In *Proceedings of the seventh international learning analytics & knowledge conference* (pp. 80-89). <https://doi.org/10.1145/3027385.3027431>
- Minshawi, N. F., Hurwitz, S., Fodstad, J. C., Biebl, S., Morriss, D. H., and McDougle, C. J. (2014). The association between self-injurious behaviors and autism spectrum disorders. *Psychology Research and Behavior Management*, 125-136. <http://dx.doi.org/10.2147/PRBM.S44635>
- Miranda-Correa, J. A., and Patras, I. (2018, May). A multi-task cascaded network for prediction of affect, personality, mood and social context using eeg signals. In *2018 13th IEEE International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition (FG 2018)* (pp. 373-380). IEEE. <https://doi.org/10.1109/FG.2018.00060>
- Miranda-Correa, J. A., Abadi, M. K., Sebe, N., and Patras, I. (2018). Amigos: A dataset for affect, personality and mood research on individuals and groups. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 12(2), 479-493. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2018.2884461>
- Mitchell, G., and Hastings, R. P. (1998). Learning disability care staff's emotional reactions to aggressive challenging behaviours: development of a measurement tool. *The British Journal of Clinical Psychology*, 37(4), 441–449. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8260.1998.tb01401.x>
- Mithbavkar, S. A., and Shah, M. S. (2021, May). Analysis of EMG based emotion recognition for multiple people and emotions. In *2021 IEEE 3rd Eurasia conference on biomedical engineering*,

- healthcare and sustainability (ECBIOS)* (pp. 1-4). IEEE.
<https://doi.org/10.1109/ECBIOS51820.2021.9510858>
- Montañés Muro, P., Chinchilla Hernández, F. L., Manzano García, G., and Bianchi, R. (2021). Spanish Validation of the Emotional Reactions to Challenging Behaviours Scale in Employees Working with People Exhibiting Intellectual Disabilities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 219. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010219>
- Moon, S. E., Chen, C. J., Hsieh, C. J., Wang, J. L., and Lee, J. S. (2020). Emotional EEG classification using connectivity features and convolutional neural networks. *Neural Networks*, 132, 96-107. <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2020.08.009>
- Moors, A., Ellsworth, P. C., Scherer, K. R., and Frijda, N. H. (2013). Appraisal theories of emotion: State of the art and future development. *Emotion Review*, 5(2), 119-124. <https://doi.org/10.1177/1754073912468165>
- Moskowitz, S., and Dewaele, J. M. (2021). Is teacher happiness contagious? A study of the link between perceptions of language teacher happiness and student attitudes. *Innovation in Language Learning and Teaching*, 15(2), 117-130. <https://doi.org/10.1080/17501229.2019.1707205>
- Mou, X., Peng, Q., Sun, Z., Wang, Y., Li, X., and Bashir, M. F. (2023). A deep learning framework for news readers' emotion prediction based on features from news article and pseudo comments. *IEEE Transactions on Cybernetics*, 53(4), 2186-2199. <https://doi.org/10.1109/TCYB.2021.3112578>
- Moyal, W. N., Lord, C., and Walkup, J. T. (2014). Quality of life in children and adolescents with autism spectrum disorders: what is known about the effects of pharmacotherapy?. *Pediatric Drugs*, 16, 123-128. <https://doi.org/10.1007/s40272-013-0050-4>
- Mpangane, E., Maepa, M. P., and Muhadisa, T. (2024). challenges faced by newly appointed teachers at autism-specific school: A thematic analysis study. *The Open Public Health Journal*, 17(1). <http://dx.doi.org/10.2174/0118749445322081241114104043>
- Mukaddes, N. M., and Topcu, Z. (2006). Case report: homicide by a 10-year-old girl with autistic disorder. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 36(4), 471-474. <https://doi.org/10.1007/s10803-006-0087-0>
- Mulligan, K., and Scherer, K. R. (2012). Toward a working definition of emotion. *Emotion Review*, 4(4), 345-357. <https://doi.org/10.1177/1754073912445818>
- Mulyani, S., Salameh, A. A., Komariah, A., Timoshin, A., Hashim, N. A. A. N., Fauziah, R. S. P., Mulyaningsih, M., Ahmad, I., and Ul din, S. M. (2021). Emotional regulation as a remedy for teacher burnout in special schools: Evaluating school climate, teacher's work-life balance and children behavior. *Frontiers in Psychology*, 12, Article 655850. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.655850>
- Mummert, J. T. (2022). *The Differences in Emotional Responses among Generations when Exposed to Differing Approaches to Understanding Autism* (Order No. 29062437). Available from ProQuest Dissertations and Theses Global. (2646754484). <https://www.proquest.com/dissertations-theses/differences-emotional-responses-among-generations/docview/2646754484/se-2>
- Murphy, O., Healy, O., and Leader, G. (2009). Risk factors for challenging behaviors among 157 children with autism spectrum disorder in Ireland. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 3(2), 474-482. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2008.09.008>
- Murugappan, M., Murugappan, S., and Zheng, B. S. (2013). Frequency band analysis of electrocardiogram (ECG) signals for human emotional state classification using discrete wavelet transform (DWT). *Journal of Physical Therapy Science*, 25(7), 753-759. <https://doi.org/10.1589/jpts.25.753>
- Nah, Y. H. (2020). Pre-school teachers' perceptions of challenging behaviours of students with autism spectrum disorder within inclusive settings. *Advances in Autism*, 6(3), 205-214. <https://doi.org/10.1108/AIA-05-2019-0013>

- Nah, Y. H., and Tan, J. W. L. (2021). The effect of diagnostic labels on teachers' perceptions of behaviours of students with autism spectrum disorder. *British Journal of Educational Psychology*, 91(1), 315-327. <https://doi.org/10.1111/bjep.12368>
- Nakisa, B., Rastgoo, M. N., Rakotonirainy, A., Maire, F., and Chandran, V. (2018). Long short term memory hyperparameter optimization for a neural network based emotion recognition framework. *IEEE Access*, 6, 49325-49338. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2868361>
- Naparan, G., Deloria, O., and Naparan, J. (2025). Special education teachers' challenges and coping mechanisms in behavior management of learners with autism. *International Journal of Social Sciences and Educational Studies*, 12(2), 37-53. <https://doi.org/10.23918/ijsses.v12i2p37>
- Nawaz, R., Cheah, K. H., Nisar, H., and Yap, V. V. (2020). Comparison of different feature extraction methods for EEG-based emotion recognition. *Biocybernetics & Biomedical Engineering*, 40(3), 910-926. <https://doi.org/10.1016/j.bbe.2020.04.005>
- Nemer, S. L., Sutherland, K. S., Chow, J. C., and Kunemund, R. L. (2019). A systematic literature review identifying dimensions of teacher attributions for challenging student behavior. *Education and Treatment of Children*, 42(4), 557-578. <https://www.jstor.org/stable/26797142>
- Neuhaus, E., Kang, V. Y., Kresse, A., Corrigan, S., Aylward, E., Bernier, R., ... and ACE GENDAAR Consortium. (2022). Language and aggressive behaviors in male and female youth with autism spectrum disorder. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 52, 454-462. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04773-0>
- Newcomb, E. T., and Hagopian, L. P. (2018). Treatment of severe problem behaviour in children with autism spectrum disorder and intellectual disabilities. *International Review of Psychiatry*, 30, 96-109. <https://doi.org/10.1080/09540261.2018.1435513>
- Nie, D., Wang, X. W., Shi, L. C., and Lu, B. L. (2011, April). EEG-based emotion recognition during watching movies. In *2011 5th international IEEE/EMBS conference on neural engineering* (pp. 667-670). IEEE. <https://doi.org/10.1109/NER.2011.5910636>
- Niso, G., Romero, E., Moreau, J. T., Araujo, A., and Krol, L. R. (2023). Wireless EEG: A survey of systems and studies. *NeuroImage*, 269, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2022.119774>
- Noda, H., Yoneda, N., Kamogawa, K., Tanaka, G., Ide, M., and Iwanaga, R. (2024). Sensory processing associated with subcategories of restricted and repetitive behaviors in Japanese children and adolescents with autism spectrum disorder. *Frontiers in Child & Adolescent Psychiatry*, 3, 1411445. <https://doi.org/10.3389/frcha.2024.1411445>
- Nurmi, J.-E., and Kiuru, N. (2015). Students' evocative impact on teacher instruction and teacher-child relationships: Theoretical background and an overview of previous research. *International Journal of Behavioral Development*, 39(5), 445-457. <https://doi.org/10.1177/0165025415592514>
- Nwaordu, G., and Charlton, R. A. (2024). Repetitive behaviours in autistic and non-autistic adults: Associations with sensory sensitivity and impact on self-efficacy. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 54(11), 4081-4090. <https://doi.org/10.1007/s10803-023-06133-0>
- Obiakor, F. E. (2001). Developing emotional intelligence in learners with behavioral problems: Refocusing special education. *Behavioral Disorders*, 26(4), 321-331. <https://doi.org/10.1177/019874290102600406>
- Oh, H. K., Seo, D. C., and Kozub, F. M. (2010). The Emotional Reactions to Challenging Behavior Scale-Korean (ERCBS-K): Modification and validation. *Adapted Physical Activity Quarterly : APAQ*, 27(1), 17-31. <https://doi.org/10.1123/apaq.27.1.17>
- Omak, S., Alpdoğan, Y., and Sazak, E. (2022). Sınıfında OSB'li öğrenci bulunan özel eğitim öğretmenlerinin özel alan yeterliklerine ilişkin görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 152-171. <https://doi.org/10.31592/aeusbed.1030716>
- Oplatka, I., and Harush, A. (2024). Development of emotion regulation skills among new teachers in special education: the key role of educational leaders and colleagues. *Journal of Educational Administration and History*, 1-15. <https://doi.org/10.1080/00220620.2024.2400680>

- O'Reilly, M. F. (1997). Functional analysis of episodic self-injury correlated with recurrent otitis media. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 30(1), 165–167. <https://doi.org/10.1901/jaba.1997.30-165>
- Ortega-Rodríguez, J., Martín-Chinea, K., Gómez-González, J. F., and Pereda, E. (2023). Brainprint based on functional connectivity and asymmetry indices of brain regions: A case study of biometric person identification with non-expensive electroencephalogram headsets. *IET Biometrics*, 12(3), 129-145. <https://doi.org/10.1049/bme2.12097>
- Özdemir, H., and Öztunç, G. (2022). Esansiyel hipertansiyonu olan kadınlarda inhaler aromaterapinin yaşam bulguları ve kaygı üzerine etkisi: Çapraz desenli klinik bir çalışma. *Ordu Üniversitesi Hemşirelik Çalışmaları Dergisi*, 5(3), 274-285. <https://doi.org/10.38108/ouhcd.975802>
- Palser, E. R., Lazerwitz, M., and Fotopoulou, A. (2022). Gender and geographical disparity in editorial boards of journals in psychology and neuroscience. *Nature Neuroscience*, 25(3), 272-279. <https://doi.org/10.1038/s41593-022-01012-w>
- Pan, L., Li, R., and Niu, L. (2024, February). a classroom teaching video evaluation algorithm based on deep learning and emotion recognition. in *2024 5th International Conference on Computer Science, Engineering, & Education (CSEE)* (pp. 1-7). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CSEE63195.2024.00009>
- Pan, Y., Dong, F., Wu, J., and Xu, Y. (2023). Downsampling of EEG signals for deep learning-based epilepsy detection. *IEEE Sensors Letters*, 7(12), 1-4. <https://doi.org/10.1109/LESENS.2023.3332392>
- Pan, Y., Novembre, G., Song, B., Zhu, Y., and Hu, Y. (2021). Dual brain stimulation enhances interpersonal learning through spontaneous movement synchrony. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 16(1-2), 210-221. <https://doi.org/10.1093/scan/nsaa080>
- Panju, S., Brian, J., Dupuis, A., Anagnostou, E., and Kushki, A. (2015). Atypical sympathetic arousal in children with autism spectrum disorder and its association with anxiety symptomatology. *Molecular Autism*, 6, 64. <https://doi.org/10.1186/s13229-015-0057-5>
- Park, E. Y., and Shin, M. (2020). A meta-analysis of special education teachers' burnout. *SAGE Open*, 10(2), 2158244020918297. <https://doi.org/10.1177/2158244020918297>
- Patnaik, S., Sharma, U., and Subban, P. (2022). Who is responsible for students' challenging behaviour? a study of the causal attributions of teachers to challenging behaviour in primary schools in West Bengal, India. *Disabilities*, 2(1), 56-72. <https://doi.org/10.3390/disabilities2010005>
- Pei, G., and Li, T. (2021). A literature review of EEG-based affective computing in marketing. *Frontiers in Psychology*, 12, 602843. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.602843>
- Pekrun, R., and Linnenbrink-Garcia, L. (2014). Introduction to emotions in education. In R. Pekrun and L. Linnenbrink-Garcia (Eds.), *International handbook of emotions in education* (pp. 1–10). Routledge/Taylor and Francis Group.
- Pekrun, R., Frenzel, A. C., Goetz, T., and Perry, R. P. (2007). The control-value theory of achievement emotions: An integrative approach to emotions in education. In P. A. Schutz and R. Pekrun (Eds.), *Emotion in education* (pp. 13–36). Elsevier Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012372545-5/50003-4>
- Pekrun, R., Marsh, H. W., Elliot, A. J., Stockinger, K., Perry, R. P., Vogl, E., Goetz, T., van Tilburg, W. A. P., Lüdtke, O., and Vispoel, W. P. (2023). A three-dimensional taxonomy of achievement emotions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 124(1), 145–178. <https://doi.org/10.1037/pspp0000448>
- Pereira, D. G., Afonso, A., and Medeiros, F. M. (2015). Overview of Friedman's test and post-hoc analysis. *Communications in Statistics-Simulation & Computation*, 44(10), 2636-2653. <https://doi.org/10.1080/03610918.2014.931971>
- Pereira, E. T., Gomes, H. M., Veloso, L. R., and Mota, M. R. A. (2021). Empirical evidence relating eeg signal duration to emotion classification performance. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 12(1), 154–164. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2018.2854168>

- Pessoa L. (2017). A network model of the emotional brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 21(5), 357–371. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2017.03.002>
- Petersson-Bloom, L., and Holmqvist, M. (2022). Strategies in supporting inclusive education for autistic students-A systematic review of qualitative research results. *Autism and Developmental Language Impairments*, 7, 23969415221123429. <https://doi.org/10.1177/23969415221123429>
- Pham, T. D., and Tran, D. (2012). Emotion recognition using the emotiv epoc device. In *Neural Information Processing: 19th International Conference, ICONIP 2012, Doha, Qatar, November 12-15, 2012, Proceedings, Part V 19* (pp. 394-399). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-34500-5_47
- Pickering, S. J., and Howard-Jones, P. (2007). Educators' views on the role of neuroscience in education: Findings from a study of UK and international perspectives. *Mind, Brain, & Education*, 1(3), 109–113. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2007.00011.x>
- Pillalamarri, R., and Shanmugam, U. (2025). A review on EEG-based multimodal learning for emotion recognition. *Artificial Intelligence Review*, 58(5), 131. <https://doi.org/10.1007/s10462-025-11126-9>
- Pit-Ten Cate, I., and Krischler, M. (2024). Teacher expectations and emotions concerning students with special educational needs [Paper presentation]. *European Conference on Educational Research (ECER)*, Nicosia, Cyprus. <https://hdl.handle.net/10993/61945>
- Platsidou, M. (2010). Trait emotional intelligence of Greek special education teachers in relation to burnout and job satisfaction. *School Psychology International*, 31(1), 60–76. <https://doi.org/10.1177/0143034309360436>
- Platsidou, M., and Agaliotis, I. (2017). Does empathy predict instructional assignment-related stress? A study in special and general education teachers. *International Journal of Disability, Development and Education*, 64(1), 57–75. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2016.1174191>
- Plutchik, R. (1980). A general psychoevolutionary theory of emotion. In R. Plutchik and H. Kellerman (Eds.), *Emotion: Theory, research, and experience* (Vol. 1). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-558701-3.50007-7>
- Plutchik, R. (2003). *Emotions and life: Perspectives from psychology, biology, and evolution*. American Psychological Association.
- Poulou, M. (2001). The role of vignettes in the research of emotional and behavioural difficulties. *Emotional and Behavioural Difficulties*, 6(1), 50–62. <https://doi.org/10.1080/13632750100507655>
- Pomer-Escher, A. G., de Souza, M. D. P., and Bastos Filho, T. F. (2014, May). Methodology for analysis of stress level based on asymmetry patterns of alpha rhythms in EEG signals. In *5th ISSNIP-IEEE Biosignals and Biorobotics Conference (2014): Biosignals and Robotics for Better & Safer Living (BRC)* (pp. 1-5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/BRC.2014.6880963>
- Potegal, M., and Davidson, R. J. (2003). Temper tantrums in young children: 1. Behavioral composition. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 24(3), 140–147. <https://doi.org/10.1097/00004703-200306000-00002>
- Poulsen, A. T., Kamronn, S., Dmochowski, J., Parra, L. C., and Hansen, L. K. (2017). EEG in the classroom: Synchronised neural recordings during video presentation. *Scientific Reports*, 7(1), 43916. <https://doi.org/10.1038/srep43916>
- Prabowo, D. W., Nugroho, H. A., Setiawan, N. A., and Debayle, J. (2023). A systematic literature review of emotion recognition using EEG signals. *Cognitive Systems Research*, 82, 101152. <https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2023.101152>
- Pugsley, K., Scherer, S. W., Bellgrove, M. A., and Hawi, Z. (2022). Environmental exposures associated with elevated risk for autism spectrum disorder may augment the burden of deleterious de novo mutations among probands. *Molecular Psychiatry*, 27(1), 710-730. <https://doi.org/10.1038/s41380-021-01142-w>

- Putman, P. (2011). Resting state EEG delta–beta coherence in relation to anxiety, behavioral inhibition, and selective attentional processing of threatening stimuli. *International Journal of Psychophysiology*, 80(1), 63-68. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2011.01.011>
- Qayyum, H., Majid, M., ul Haq, E., and Anwar, S. M. (2019). Generation of personalized video summaries by detecting viewer's emotion using electroencephalography. *Journal of Visual Communication and Image Representation*, 65, 102672. <https://doi.org/10.1016/j.jvcir.2019.102672>
- Qiu, S., Chen, Y., Yang, Y., Wang, P., Wang, Z., Zhao, H., ... and Nie, R. (2024). A review on semi-supervised learning for EEG-based emotion recognition. *Information Fusion*, 104, 102190. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2023.102190>
- Quetsch, L. B., Brown, C., Onovbiona, H., Bradley, R., Aloia, L., and Kanne, S. (2023). Understanding aggression in autism across childhood: Comparisons with a non-autistic sample. *Autism Research*, 16(6), 1185-1198. <https://doi.org/10.1002/aur.2930>
- Rahmad Ramadhan, L., and Anne Mudya, Y. (2024). A comparative study of Z-Score and Min-Max Normalization for rainfall classification in Pekanbaru. *Journal of Data Science*, 2024(04), 1-8. <http://ipublishing.intimal.edu.my/jods.html>
- Rahman, M. M., Sarkar, A. K., Hossain, M. A., Hossain, M. S., Islam, M. R., Hossain, M. B., ... and Moni, M. A. (2021). Recognition of human emotions using EEG signals: A review. *Computers in Biology and Medicine*, 136, 104696. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2021.104696>
- Ramirez, R., and Vamvakousis, Z. (2012, December). Detecting emotion from EEG signals using the emotive epos device. In *International Conference on Brain Informatics* (pp. 175-184). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-35139-6_17
- Ramírez-Arias, F. J., García-Guerrero, E. E., Tlelo-Cuautle, E., Colores-Vargas, J. M., García-Canseco, E., López-Bonilla, O. R., ... and Inzunza-González, E. (2022). Evaluation of machine learning algorithms for classification of EEG signals. *Technologies*, 10(4), 79. <https://doi.org/10.3390/technologies10040079>
- Ramirez-Melendez, R., Matamoros, E., Hernandez, D., Mirabel, J., Sanchez, E., and Escude, N. (2022). Music-enhanced emotion identification of facial emotions in autistic Spectrum disorder children: A pilot EEG study. *Brain Sciences*, 12(6), 704. <https://doi.org/10.3390/brainsci12060704>
- Rattaz, C., Michelon, C., and Baghdadli, A. (2015). Symptom severity as a risk factor for self-injurious behaviours in adolescents with autism spectrum disorders. *Journal of Intellectual Disability Research : JIDR*, 59(8), 730–740. <https://doi.org/10.1111/jir.12177>
- Raver, C. C., Jones, S. M., Li-Grining, C., Zhai, F., Metzger, M. W., and Solomon, B. (2009). Targeting children's behavior problems in preschool classrooms: A cluster-randomized controlled trial. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 77(2), 302–316. <https://doi.org/10.1037/a0015302>
- Ray, P. K., Mohanty, S. R., Kishor, N., and Catalao, J. P. (2013). Optimal feature and decision tree-based classification of power quality disturbances in distributed generation systems. *IEEE Transactions on Sustainable Energy*, 5(1), 200-208. <https://doi.org/10.1109/TSTE.2013.2278865>
- Richards, C., Moss, J., Nelson, L., and Oliver, C. (2016). Persistence of self-injurious behaviour in autism spectrum disorder over 3 years: a prospective cohort study of risk markers. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 8, 1-12. <https://doi.org/10.1186/s11689-016-9153-x>
- Richards, C., Oliver, C., Nelson, L., and Moss, J. (2012). Self-injurious behaviour in individuals with autism spectrum disorder and intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research: JIDR*, 56(5), 476–489. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2012.01537.x>
- Richler, J., Bishop, S. L., Kleinke, J. R., and Lord, C. (2007). Restricted and repetitive behaviors in young children with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37(1), 73–85. <https://doi.org/10.1007/s10803-006-0332-6>
- Righi, G., Benevides, J., Mazefsky, C., Siegel, M., Sheinkopf, S. J., and Morrow, E. M. (2018). Predictors of inpatient psychiatric hospitalization for children and adolescents with autism spectrum

- disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 48, 3647-3657. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3154-9>
- Rivera, G., Gerow, S., and Kirkpatrick, M. (2019). A review of school-based interventions to reduce challenging behavior for adolescents with ASD. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 31(1), 1–21. <https://doi.org/10.1007/s10882-018-9626-9>
- Roberts, J., and Simpson, K. (2016). A review of research into stakeholder perspectives on inclusion of students with autism in mainstream schools. *International Journal of Inclusive Education*, 20(10), 1084-1096. <https://doi.org/10.1080/13603116.2016.1145267>
- Robinson, S., Woods, M., Cardona, F., and Hedderly, T. (2016). Intense Imagery Movements (IIM): More to motor stereotypies than meets the eye. *European Journal of Paediatric Neurology*, 20(1), 61-68. <https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2015.10.006>
- Robson, D. A., Allen, M. S., and Howard, S. J. (2020). Self-regulation in childhood as a predictor of future outcomes: A meta-analytic review. *Psychological Bulletin*, 146(4), 324–354. <https://doi.org/10.1037/bul0000227>
- Rodrigo-Ruiz, D. (2016). Effect of teachers' emotions on their students: Some evidence. *Journal of Education and Social Policy*, 3(4), 73-79. <https://www.researchgate.net/publication/311949229>
- Rodríguez, A., Rey, B., and Alcañiz, M. (2013). Evaluating virtual reality mood induction procedures with portable EEG devices. *Annual Review of Cybertherapy & Telemedicine 2013*, 131-135. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-282-0-131>
- Romero, C., Master, A., Paunesku, D., Dweck, C. S., and Gross, J. J. (2014). Academic and emotional functioning in middle school: The role of implicit theories. *Emotion*, 14(2), 227–234. <https://doi.org/10.1037/a0035490>
- Roorda, D. L., Zee, M., Bosman, R. J., and Koomen, H. M. (2021). Student–teacher relationships and school engagement: Comparing boys from special education for autism spectrum disorders and regular education. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 74, 101277. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2021.101277>
- Roshdy, A., Karar, A., Kork, S. A., Beyrouthy, T., and Nait-ali, A. (2024). Advancements in EEG Emotion Recognition: Leveraging multi-modal database integration. *Applied Sciences*, 14(6), 2487. <https://doi.org/10.3390/app14062487>
- Roy, A., Roy, M., Deb, S., Unwin, G., and Roy, A. (2015). Are opioid antagonists effective in attenuating the core symptoms of autism spectrum conditions in children: A systematic review. *Journal of Intellectual Disability Research*, 59(4), 293–306. <https://doi.org/10.1111/jir.12122>
- Rubenstein, E., Wiggins, L. D., and Lee, L.-C. (2015). A review of the differences in developmental, psychiatric, and medical endophenotypes between males and females with autism spectrum disorder. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 27(1), 119–139. <https://doi.org/10.1007/s10882-014-9397-x>
- Ruble, L. A., Usher, E. L., and McGrew, J. H. (2011). Preliminary investigation of the sources of self-efficacy among teachers of students with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 26(2), 67–74. <https://doi.org/10.1177/1088357610397345>
- Ruiter, J. A., Poorthuis, A. M. G., Aldrup, K., and Koomen, H. M. Y. (2020). Teachers' emotional experiences in response to daily events with individual students varying in perceived past disruptive behavior. *Journal of School Psychology*, 82, 85–102. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2020.08.005>
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality & Social Psychology*, 39(6), 1161–1178. <https://doi.org/10.1037/h0077714>
- Rutter, M. (1972). Childhood schizophrenia reconsidered. *Journal of Autism and Childhood Schizophrenia*, 2(4), 315–337. <https://doi.org/10.1007/BF01537622>
- Ruxton, G. D., and Neuhäuser, M. (2010). Good practice in testing for an association in contingency tables. *Behavioral Ecology & Sociobiology*, 64, 1505-1513. <https://doi.org/10.1007/s00265-010-1014-0>

- Rylaarsdam, L., and Guemez-Gamboa, A. (2019). Genetic causes and modifiers of autism spectrum disorder. *Frontiers in Cellular Neuroscience*, 13, 470832. <https://doi.org/10.3389/fncel.2019.00385>
- Sadeghi, S., and Pouretemad, H. R. (2022). Executive functions predict restricted and repetitive behaviors in toddlers under 36 months old with autism spectrum disorder. *Infant Behavior & Development*, 67, 101721. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2022.101721>
- Saini, V., Fisher, W. W., Retzlaff, B. J., and Keevy, M. (2020). Efficiency in functional analysis of problem behavior: A quantitative and qualitative review. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 53, 44–66. <https://doi.org/10.1002/jaba.583>
- Salmela, M. (2005). What is emotional authenticity? *Journal for the Theory of Social Behaviour*, 35(3), 209–230. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5914.2005.00273.x>
- Samal, P., and Hashmi, M. F. (2024). Role of machine learning and deep learning techniques in EEG-based BCI emotion recognition system: a review. *Artificial Intelligence Review*, 57(3), 50. <https://doi.org/10.1007/s10462-023-10690-2>
- Sammler, D., Grigutsch, M., Fritz, T., and Koelsch, S. (2007). Music and emotion: electrophysiological correlates of the processing of pleasant and unpleasant music. *Psychophysiology*, 44(2), 293-304. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2007.00497.x>
- Samuels, B. M. (2009). Can the differences between education and neuroscience be overcome by mind, brain, and education? *Mind, Brain, and Education*, 3(1), 45–55. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2008.01052.x>
- Sánchez-Reolid, R., Martínez-Sáez, M. C., García-Martínez, B., Fernández-Aguilar, L., Ros, L., Latorre, J. M., and Fernández-Caballero, A. (2022). Emotion classification from EEG with a low-cost BCI versus a High-end equipment. *International Journal of Neural Systems*, 32(10), 2250041. <https://doi.org/10.1142/S0129065722500411>
- Sansosti, J. M., and Sansosti, F. J. (2012). Inclusion for students with high-functioning autism spectrum disorders: Definitions and decision making. *Psychology in the Schools*, 49(10), 917-931. <https://doi.org/10.1002/pits.21652>
- Sanyal, S., Banerjee, A., Pratihari, R., Maity, A. K., Dey, S., Agrawal, V., ... and Ghosh, D. (2015, September). Detrended fluctuation and power spectral analysis of alpha and delta EEG brain rhythms to study music elicited emotion. In *2015 International Conference on Signal Processing, Computing & Control (ISPCC)* (pp. 205-210). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ISPCC.2015.7375026>
- Saranya, K., Paulraj, M., and Brindha, M. (2022, April). A survey on feature selection and classification techniques for EEG signal processing. In *Proceedings of International Conference on Deep Learning, Computing and Intelligence: ICDCI 2021* (pp. 155-165). Singapore: Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-5652-1_13
- Sarikaya, M. A., and Ince, G. (2024). Modality-and subject-aware emotion recognition using knowledge distillation. *IEEE Access*. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3452781>
- Sarma, P., and Barma, S. (2019, June). Emotion analysis based on LASSO. In *2019 IEEE Region 10 Symposium (TENSYP)* (pp. 72-77). IEEE. <https://doi.org/10.1109/TENSYP46218.2019.8971281>
- Sauer, A. K., Stanton, J., Hans, S., and Grabrucker, A. (2021). Autism spectrum disorders: etiology and pathology. *Exon Publications*, 1-15. <https://doi.org/10.36255/exonpublications.autismspectrumdisorders.2021.etiology>
- Saum, N., Sugiura, S., and Piantanakulchai, M. (2022). Hyperparameter optimization using iterative decision tree (idt). *IEEE Access*, 10, 106812-106827. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3212387>
- Savina, E., and Fulton, C. (2024). Students' and teachers' emotions in the classroom: An ecological dynamic systems perspective. *European Journal of Psychology of Education*, 39(3), 2763–2781. <https://doi.org/10.1007/s10212-024-00880-z>

- Sawangjai, P., Hompoonsup, S., Leelaarporn, P., Kongwudhikunakorn, S., and Wilaiprasitporn, T. (2019). Consumer grade EEG measuring sensors as research tools: A review. *IEEE Sensors Journal*, 20(8), 3996-4024. <https://doi.org/10.1109/JSEN.2019.2962874>
- Scheithauer, M., Muething, C. S., Silva, M. R., Gerencser, K. R., Krantz, J., and Call, N. A. (2018). Using caregiver report on the impact of challenging behavior exhibited by children with autism spectrum disorder to guide treatment development and outcomes. *International Journal of Developmental Disabilities*, 65(4), 265–276. <https://doi.org/10.1080/20473869.2018.1428521>
- Scherer, K. R. (2009). The dynamic architecture of emotion: Evidence for the component process model. *Cognition and Emotion*, 23(7), 1307–1351. <https://doi.org/10.1080/02699930902928969>
- Scherer, K. R., and Moors, A. (2019). The emotion process: Event appraisal and component differentiation. *Annual Review of Psychology*, 70, 719–745. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-122216-011854>
- Schmidt, L. A., and Trainor, L. J. (2001). Frontal brain electrical activity (EEG) distinguishes valence and intensity of musical emotions. *Cognition & Emotion*, 15(4), 487-500. <https://doi.org/10.1080/02699930126048>
- Schmidt, R. J., Tancredi, D. J., Ozonoff, S., Hansen, R. L., Hartiala, J., Allayee, H., ... and Hertz-Picciotto, I. (2012). Maternal periconceptional folic acid intake and risk of autism spectrum disorders and developmental delay in the CHARGE (CHildhood Autism Risks from Genetics and Environment) case-control study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 96(1), 80-89. <https://doi.org/10.3945/ajcn.110.004416>
- Schnack, A., Wright, M. J., and Holdershaw, J. L. (2021). Does the locomotion technique matter in an immersive virtual store environment?—Comparing motion-tracked walking and instant teleportation. *Journal of Retailing & Consumer Services*, 58, 102266. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102266>
- Schutz, P. A. (2014). Inquiry on teachers' emotion. *Educational Psychologist*, 49(1), 1–12. <https://doi.org/10.1080/00461520.2013.864955>
- Schuurman, B. B., Vossen, C. J., van Amelsvoort, T. A., and Lousberg, R. L. (2023). Does baseline EEG activity differ in the transition to or from a chronic pain state? A longitudinal study. *Pain Practice*, 23(5), 479-492. <https://doi.org/10.1111/papr.13204>
- Schwartz, M. (2015). Mind, brain and education: a decade of evolution. *Mind, Brain, & Education*, 9(2), 64-71. <https://doi.org/10.1111/mbe.12074>
- Scott, T. M., Alter, P. J., and Hirn, R. G. (2011). An examination of typical classroom context and instruction for students with and without behavioral disorders. *Education & Treatment of Children*, 34(4), 619–641. <https://doi.org/10.1353/etc.2011.0039>
- Seal, A., Bajpai, R., Agnihotri, J., Yazidi, A., Herrera-Viedma, E., and Krejcar, O. (2021). DeprNet: A deep convolution neural network framework for detecting depression using EEG. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, 70, 1-13. <https://doi.org/10.1109/TIM.2021.3053999>
- Segall, M. J., and Campbell, J. M. (2012). Factors relating to education professionals' classroom practices for the inclusion of students with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6(3), 1156-1167. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2012.02.007>
- Seiz, J., Voss, T., and Kunter, M. (2015). When knowing is not enough--The relevance of teachers' cognitive and emotional resources for classroom management. *Frontline Learning Research*, 3(1), 55-77. <http://dx.doi.org/10.14786/flr.v3i1.141>
- Shah, R., and Lewis, M. B. (2003). Locating the neutral expression in the facial-emotion space. *Visual Cognition*, 10(5), 549–566. <https://doi.org/10.1080/13506280244000203a>
- Shah, V., Golmohammadi, M., Obeid, I., and Picone, J. (2021). Objective evaluation metrics for automatic classification of EEG events. *Biomedical Signal Processing: Innovation and Applications*, 223-255. https://doi.org/10.1007/978-3-030-67494-6_8

- Shahabi, H., and Moghimi, S. (2016). Toward automatic detection of brain responses to emotional music through analysis of EEG effective connectivity. *Computers in Human Behavior*, 58, 231-239. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.01.005>
- Sharma, J., Maheshwari, R., and Khan, Y. U. (2022, October). Machine Learning for Classification of Antithetical Emotional States. In *2022 13th International Conference on Computing Communication and Networking Technologies (ICCCNT)* (pp. 1-6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICCCNT54827.2022.9984477>
- Sharma, S. R., Gonda, X., and Tarazi, F. I. (2018). Autism spectrum disorder: classification, diagnosis and therapy. *Pharmacology & Therapeutics*, 190, 91-104. <https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2018.05.007>
- Shattuck, P. T., Seltzer, M. M., Greenberg, J. S., Orsmond, G. I., Bolt, D., Kring, S., ... and Lord, C. (2007). Change in autism symptoms and maladaptive behaviors in adolescents and adults with an autism spectrum disorder. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 37, 1735-1747. <https://doi.org/10.1007/s10803-006-0307-7>
- Shaw, K. A. (2025). Prevalence and early identification of autism spectrum disorder among children aged 4 and 8 years—Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 16 Sites, United States, 2022. *MMWR. Surveillance Summaries*, 74.
- Sheehy, K., Rix, J., Fletcher-Campbell, F., Crisp, M., and Harper, A. (2023). Using vignettes as a research method to investigate placement and provision for children with special educational needs in different countries. *Athens Journal of Education*, 10(4), 559-574. <https://doi.org/10.30958/aje.10-4-1>
- Shen, X., Liu, X., Hu, X., Zhang, D., and Song, S. (2023). Contrastive learning of subject-invariant EEG representations for cross-subject emotion recognition. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 14(3), 2496-2511. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2022.3164516>
- Short, M. A., and Louca, M. (2015). Sleep deprivation leads to mood deficits in healthy adolescents. *Sleep Medicine*, 16(8), 987–993. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2015.03.007>
- Shoumy, N. J., Ang, L. M., Seng, K. P., Rahaman, D. M., and Zia, T. (2020). Multimodal big data affective analytics: A comprehensive survey using text, audio, visual and physiological signals. *Journal of Network and Computer Applications*, 149, 102447. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2019.102447>
- Siegel, M. (2012). Psychopharmacology of autism spectrum disorder: evidence and practice. *Child & Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 21(4), 957-973. <https://doi.org/10.1016/j.chc.2012.07.006>
- Sikora, D. M., Johnson, K., Clemons, T., and Katz, T. (2012). The relationship between sleep problems and daytime behavior in children of different ages with autism spectrum disorders. *Pediatrics*, 130 Suppl 2, S83–S90. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-0900F>
- Simó-Pinatella, D., Günther-Bel, C., and Mumbardó-Adam, C. (2021). Addressing challenging behaviours in children with autism: A qualitative analysis of teachers' experiences. *International Journal of Disability, Development & Education*, 70(1), 18-31. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2020.1870664>
- Simó-Pinatella, D., Günther-Bel, C., and Mumbardó-Adam, C. (2023). Addressing challenging behaviours in children with autism: A qualitative analysis of teachers' experiences. *International Journal of Disability, Development & Education*, 70(1), 18-31. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2020.1870664>
- Simó-Pinatella, D., Mumbardó-Adam, C., Alomar-Kurz, E., Sugai, G., and Simonsen, B. (2019). Prevalence of challenging behaviors exhibited by children with disabilities: Mapping the literature. *Journal of Behavioral Education*, 28(3), 323-343. <https://doi.org/10.1007/s10864-019-09326-9>
- Simplican, S. C. (2019). Behaviors that challenge disability studies. *Disability & Society*, 34(9-10), 1379–1398. <https://doi.org/10.1080/09687599.2018.1552119>

- Singer, H. S. (2009, June). Motor stereotypies. In *Seminars in Pediatric Neurology* (Vol. 16, No. 2, pp. 77-81). WB Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.spen.2009.03.008>
- Singer, H. S., Rajendran, S., Waranch, H. R., and Mahone, E. M. (2018). Home-based, therapist-assisted, therapy for young children with primary complex motor stereotypies. *Pediatric Neurology*, 85, 51-57. <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2018.05.004>
- Singh, N., and Singh, P. (2021, September). Exploring the effect of normalization on medical data classification. In *2021 International Conference on Artificial Intelligence & Machine Vision (AIMV)* (pp. 1-5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/AIMV53313.2021.9670938>
- Singhal, A., Kumar, P., Saini, R., Roy, P. P., Dogra, D. P., and Kim, B. G. (2018). Summarization of videos by analyzing affective state of the user through crowdsource. *Cognitive Systems Research*, 52, 917-930. <https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2018.09.019>
- Sivathasan, S., Eldeeb, S., Northrup, J. B., Antezana, L., Ionadi, A., Wakschlag, L. S., and Mazefsky, C. A. (2024). Early childhood aggression in autistic and non-autistic preschoolers: Prevalence, topography, and relationship to emotional reactivity. *JAACAP Open*, 2(2), 112-125. <https://doi.org/10.1016/j.jaacop.2023.12.003>
- Skinner, E. A., and Belmont, M. J. (1993). Motivation in the classroom: Reciprocal effects of teacher behavior and student engagement across the school year. *Journal of Educational Psychology*, 85(4), 571–581. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.85.4.571>
- Skura, M., and Świdarska, J. (2021). The role of teachers' emotional intelligence and social competences with special educational needs students. *European Journal of Special Needs Education*, 37(3), 401–416. <https://doi.org/10.1080/08856257.2021.1885177>
- Slaton, J. D., and Hanley, G. P. (2018). Nature and scope of synthesis in functional analysis and treatment of problem behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 51(4), 943–973. <https://doi.org/10.1002/jaba.498>
- Smith, B., and Fox, L. (2003). *Systems of service delivery: A synthesis of evidence relevant to young children at risk of or who have challenging behavior*. Center for Evidence-Based Practice: Young Children with Challenging Behavior. 04.11.2021 tarihinde erişildi. www.challengingbehavior.org
- Smith, R. G., and Iwata, B. A. (1997). Antecedent influences on behavior disorders. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 30(2), 343–375. <https://doi.org/10.1901/jaba.1997.30-343>
- Smith, R. G., Vollmer, T. R., and St. Peter Pipkin, C. (2007). Functional approaches to assessment and treatment of problem behavior in persons with autism and related disabilities. In P. Sturmey and A. Fitzer (Eds.), *Autism spectrum disorders: Applied behavior analysis, evidence, and practice* (pp. 187–234). Austin, TX: Pro-Ed.
- Snow, A. V., and Lecavalier, L. (2011). Comparing autism, PDD-NOS, and other developmental disabilities on parent-reported behavior problems: little evidence for ASD subtype validity. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 41(3), 302–310. <https://doi.org/10.1007/s10803-010-1054-3>
- Soke, G. N., Rosenberg, S. A., Hamman, R. F., Fingerlin, T., Robinson, C., Carpenter, L., Giarelli, E., Lee, L.-C., Wiggins, L. D., Durkin, M. S., and DiGuseppi, C. (2016). Brief report: Prevalence of self-injurious behaviors among children with autism spectrum disorder—A population-based study. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 46(11), 3607–3614. <https://doi.org/10.1007/s10803-016-2879-1>
- Somarathna, R., Bednarz, T., and Mohammadi, G. (2022). Virtual Reality for Emotion Elicitation—A Review. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 13(01), 1-21. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2022.3181053>
- Song, T., Zheng, W., Song, P., and Cui, Z. (2018). EEG emotion recognition using dynamical graph convolutional neural networks. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 11(3), 532-541. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2018.2817622>

- Soto-Chodiman, R., Pooley, J. A., Cohen, L., and Taylor, M. F. (2012). Students with ASD in mainstream primary education settings: Teachers' experiences in Western Australian classrooms. *Australasian Journal of Special Education*, 36(2), 97-111. <https://doi.org/10.1017/jse.2012.10>
- Spilt, J. L., Bosmans, G., and Verschuere, K. (2021). Teachers as co-regulators of children's emotions: A descriptive study of teacher-child emotion dialogues in special education. *Research in Developmental Disabilities*, 112, 103894. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2021.103894>
- Springstein, T., and English, T. (2024). Distinguishing emotion regulation success in daily life from maladaptive regulation and dysregulation. *Personality & Social Psychology Review*, 28(2), 209-224. <https://doi.org/10.1177/10888683231199140>
- Stark, K., and Cummings, C. (2023). Emotions as both a tool and a liability: A phenomenology of urban charter school teachers' emotions. *The Urban Review*, 55(3), 337-363. <https://doi.org/10.1007/s11256-022-00649-y>
- Stark, K., and Koslouski, J. (2021). The emotional job demands of special education: A qualitative study of alternatively certified novices' emotional induction. *Teacher Education & Special Education*, 44(1), 60-77. <https://doi.org/10.1177/0888406420931497>
- Stark, K., and Koslouski, J. (2024). Using emotions as data: A framework for supporting Educators' well-being and improving professional practice. *TEACHING Exceptional Children*, 56(6), 472-480. <https://doi.org/10.1177/00400599221081039>
- Stark, K., Bettini, E., and Chi, O. (2023). Momentary affective experiences of teachers serving students with emotional and behavioral disabilities in self-contained settings. *Remedial & Special Education*, 44(5), 381-394. <https://doi.org/10.1177/07419325221135613>
- Stark, K., Jones, N., Camburn, E., and Kaler, L. (2023). Measuring teachers' momentary affect: An exploratory experience sampling study. *Contemporary Educational Psychology*, 74, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2023.102205>
- Steenfeldt-Kristensen, C., Jones, C. A., and Richards, C. (2020). The prevalence of self-injurious behaviour in autism: A meta-analytic study. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 50(11), 3857-3873. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04443-1>
- Stein, A., Yotam, Y., Puzis, R., Shani, G., and Taieb-Maimon, M. (2018). EEG-triggered dynamic difficulty adjustment for multiplayer games. *Entertainment Computing*, 25, 14-25. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2017.11.003>
- Steinskog, D. J., Tjøstheim, D. B., and Kvamstø, N. G. (2007). A cautionary note on the use of the Kolmogorov-Smirnov test for normality. *Monthly Weather Review*, 135(3), 1151-1157. <https://doi.org/10.1175/MWR3326.1>
- Strobl, C., Malley, J., and Tutz, G. (2009). An introduction to recursive partitioning: Rationale, application, and characteristics of classification and regression trees, bagging, and random forests. *Psychological Methods*, 14(4), 323-348. <https://doi.org/10.1037/a0016973>
- Strohman, A., Payne, B., In, A., Stebbins, K., and Legon, W. (2024). Low-intensity focused ultrasound to the human dorsal anterior cingulate attenuates acute pain perception and autonomic responses. *Journal of Neuroscience*, 44(8). <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1011-23.2023>
- Subramanian, R., Wache, J., Abadi, M. K., Vieriu, R. L., Winkler, S., and Sebe, N. (2016). ASCERTAIN: Emotion and personality recognition using commercial sensors. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 9(2), 147-160. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2016.2625250>
- Sucuoğlu, B., ve Demir, Ş. (2017). Bağlamsal değerlendirme envanteri: Otizmlı bireylerin problem davranışlarının bağlamsal değişkenleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 18(2), 209- 224. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdersisi.316356>
- Sudaryat, Y., Nurhadı, J., and Rahma, R. (2019). Spectral topographic brain mapping in EEG recording for detecting reading attention in various science books. *Journal of Turkish Science Education*, 16(3), 440-450. <https://doi.org/10.36681/>

- Suhaimi, N. S., Mountstephens, J., and Teo, J. (2020). EEG-based emotion recognition: a state-of-the-art review of current trends and opportunities. *Computational Intelligence & Neuroscience*, 2020(1), 8875426. <https://doi.org/10.1155/2020/8875426>
- Sutton, R. E., and Wheatley, K. F. (2003). Teachers' emotions and teaching: A review of the literature and directions for future research. *Educational Psychology Review*, 15(4), 327–358. <https://doi.org/10.1023/A:1026131715856>
- Sutton, R. E., Mudrey-Camino, R., and Knight, C. C. (2009). Teachers' emotion regulation and classroom management. *Theory into Practice*, 48(2), 130-137. <https://doi.org/10.1080/00405840902776418>
- Sweeney-Fanelli, T. C., and Imtiaz, M. H. (2024). Ecg-based automated emotion recognition using temporal convolution neural networks. *IEEE Sensors Journal*. 24(18), 29039-29046. <https://doi.org/10.1109/JSEN.2024.3434479>
- Syriopoulou-Delli, C. K., Cassimos, D. C., Tripsianis, G. I., and Polychronopoulou, S. A. (2012). Teachers' perceptions regarding the management of children with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42, 755-768. <https://doi.org/10.1007/s10803-011-1309-7>
- Şahin, Ş. (2022). *Otizm spektrum bozukluğu olan çocukların problem davranışlarının azaltılmasında yapılabilirliği yüksek istekte bulunmanın etkileri*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Şereflioğlu, Y. T., ve Mocan, D. K. (2021). Türkiye’de Eğitsel nörobilim (eğitimsel sinirbilim) konusunda yapılmış araştırmaların analizi. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 468-480. <https://dergipark.org.tr/en/pub/tubad/issue/67618/999655>
- Tamir, M., John, O. P., Srivastava, S., and Gross, J. J. (2007). Implicit theories of emotion: Affective and social outcomes across a major life transition. *Journal of Personality & Social Psychology*, 92(4), 731–744. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.92.4.731>
- Tan, S. J., Wong, J. N., and Teo, W. P. (2023). Is neuroimaging ready for the classroom? A systematic review of hyperscanning studies in learning. *NeuroImage*, 281, 120367. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2023.120367>
- Taneja Johansson, S. (2014). "He is intelligent but different": Stakeholders' perspectives on children on the autism spectrum in an urban Indian school context. *International Journal of Disability, Development and Education*, 61(4), 416-433. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2014.955786>
- Tao, W., Li, C., Song, R., Cheng, J., Liu, Y., Wan, F., and Chen, X. (2020). EEG-based emotion recognition via channel-wise attention and self attention. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 14(1), 382-393. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2020.3025777>
- Tarrant, J., Viczko, J., and Cope, H. (2018). Virtual reality for anxiety reduction demonstrated by quantitative EEG: A pilot study. *Frontiers in Psychology*, 9, 1280. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01280>
- Taxer, J. L., and Frenzel, A. C. (2015). Facets of teachers' emotional lives: A quantitative investigation of teachers' genuine, faked, and hidden emotions. *Teaching & Teacher Education*, 49, 78–88. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2015.03.003>
- Taxer, J. L., Becker-Kurz, B., and Frenzel, A. C. (2019). Do quality teacher–student relationships protect teachers from emotional exhaustion? The mediating role of enjoyment and anger. *Social Psychology of Education: An International Journal*, 22(1), 209–226. <https://doi.org/10.1007/s11218-018-9468-4>
- Taylor, G. S., and Schmidt, C. (2012, September). Empirical evaluation of the Emotiv EPOC BCI headset for the detection of mental actions. In *Proceedings of the Human Factors & Ergonomics Society Annual Meeting* (Vol. 56, No. 1, pp. 193-197). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications. <https://doi.org/10.1177/1071181312561017>
- Taylor, L., Oliver, C., and Murphy, G. (2011). The chronicity of self-injurious behaviour: a long-term follow-up of a total population study. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 24(2), 105-117. <https://doi.org/10.1111/j.1468-3148.2010.00579.x>

- Taylor, M. J., Rosenqvist, M. A., Larsson, H., Gillberg, C., D'Onofrio, B. M., Lichtenstein, P., and Lundström, S. (2020). Etiology of autism spectrum disorders and autistic traits over time. *JAMA Psychiatry*, 77(9), 936-943. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2020.0680>
- Terán-García, E., and Pérez-Fernández, R. (2024). A robust alternative to the Lilliefors test of normality. *Journal of Statistical Computation & Simulation*, 94(7), 1494-1512. <https://doi.org/10.1080/00949655.2023.2291138>
- Thammasan, N., Hagad, J. L., Fukui, K. I., and Numao, M. (2017, October). Multimodal stability-sensitive emotion recognition based on brainwave and physiological signals. In *2017 seventh international conference on affective computing and intelligent interaction workshops and demos (aciw)* (pp. 44-49). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ACIIW.2017.8272584>
- Thomas, M. S. C., Ansari, D., and Knowland, V. C. P. (2019). Annual research review: Educational neuroscience: Progress and prospects. *Journal of Child Psychology & Psychiatry*, 60(4), 477-492. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12973>
- Tickle, L. (1991). New teachers and the emotions of learning teaching. *Cambridge Journal of Education*, 21(3), 319-329. <https://doi.org/10.1080/0305764910210306>
- Timofeeva, A. Y., and Murtazina, M. S. (2021, November). Feature selection for EEG data based on logistic regression. In *2021 XV International Scientific-Technical Conference on Actual Problems Of Electronic Instrument Engineering (APEIE)* (pp. 604-609). IEEE. <https://doi.org/10.1109/APEIE52976.2021.9647612>
- Topic, A., and Russo, M. (2021). Emotion recognition based on EEG feature maps through deep learning network. *Engineering Science & Technology, an International Journal*, 24(6), 1442-1454. <https://doi.org/10.1016/j.jestch.2021.03.012>
- Torres, E. P., Torres, E. A., Hernández-Álvarez, M., and Yoo, S. G. (2020). EEG-based BCI emotion recognition: A survey. *Sensors*, 20(18), 5083. <https://doi.org/10.3390/s20185083>
- Totsika, V., Hastings, R. P., Emerson, E., Lancaster, G. A., and Berridge, D. M. (2011). A population-based investigation of behavioural and emotional problems and maternal mental health: Associations with autism spectrum disorder and intellectual disability. *Journal of Child Psychology & Psychiatry*, 52(1), 91-99. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2010.02295.x>
- Touchette, B., and Lee, S. E. (2017). Measuring neural responses to apparel product attractiveness: An application of frontal asymmetry theory. *Clothing & Textiles Research Journal*, 35(1), 3-15. <https://doi.org/10.1177/0887302X16673157>
- Tremblay, R. E. (2000). The development of aggressive behaviour during childhood: What have we learned in the past century? *International Journal of Behavioral Development*, 24(2), 129-141. <https://doi.org/10.1080/016502500383232>
- Tripathi, B., and Sharma, R. K. (2023). EEG-based emotion classification in financial trading using deep learning: Effects of risk control measures. *Sensors*, 23(7), 3474. <https://doi.org/10.3390/s23073474>
- Tsakanikos, E., Costello, H., Holt, G., Sturmey, P., and Bouras, N. (2007). Behaviour management problems as predictors of psychotropic medication and use of psychiatric services in adults with autism. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 37, 1080-1085. <https://doi.org/10.1007/s10803-006-0248-1>
- Tsamardinos, I., Rakhshani, A., and Lagani, V. (2015). Performance-estimation properties of cross-validation-based protocols with simultaneous hyper-parameter optimization. *International Journal on Artificial Intelligence Tools*, 24(05), 1540023. <https://doi.org/10.1142/S0218213015400230>
- Tunnicliffe, P., and Oliver, C. (2011). Phenotype-environment interactions in genetic syndromes associated with severe or profound intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*, 32(2), 404-418. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.12.008>

- Tureck, K., Matson, J. L., May, A., and Turygin, N. (2013). Externalizing and tantrum behaviours in children with ASD and ADHD compared to children with ADHD. *Developmental Neurorehabilitation*, 16(1), 52-57. <https://doi.org/10.3109/17518423.2012.719245>
- Uitto, M., Jokikokko, K., and Estola, E. (2015). Virtual special issue on teachers and emotions in *Teaching and teacher education (TATE)* in 1985–2014. *Teaching & Teacher Education*, 50, 124–135. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2015.05.008>
- Uljarević, M., Frazier, T. W., Jo, B., Billingham, W. D., Cooper, M. N., Youngstrom, E. A., ... and Hardan, A. Y. (2022). Big data approach to characterize restricted and repetitive behaviors in autism. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 61(3), 446-457. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2021.08.006>
- Uljarević, M., Spackman, E. K., Whitehouse, A. J., Frazier, T. W., Billingham, W., Condrón, P., ... and Leekam, S. R. (2023). Arriving at the empirically based conceptualization of restricted and repetitive behaviors: A systematic review and meta-analytic examination of factor analyses. *Clinical Psychology Review*, 103, 102286. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2023.102286>
- Ullah, H., Uzair, M., Mahmood, A., Ullah, M., Khan, S. D., and Cheikh, F. A. (2019). Internal emotion classification using EEG signal with sparse discriminative ensemble. *IEEE Access*, 7, 40144-40153. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2904400>
- Valenti, M., Brown, E. L., Horner, C. G., Mahatmya, D., and Colditz, J. (2019). Pathways to working alliances: Special educators' emotional labor and relationships with students with emotional and behavioral disorders. *Teachers College Record*, 121(7), 1-24. <https://doi.org/10.1177/016146811912100708>
- Valiente, C., Swanson, J., DeLay, D., Fraser, A. M., and Parker, J. H. (2020). Emotion-related socialization in the classroom: Considering the roles of teachers, peers, and the classroom context. *Developmental Psychology*, 56(3), 578–594. <https://doi.org/10.1037/dev0000863>
- Varma, S., McCandliss, B. D., and Schwartz, D. L. (2008). Scientific and pragmatic challenges for bridging education and neuroscience. *Educational Researcher*, 37(3), 140-152. <https://doi.org/10.3102/0013189X08317687>
- Varoquaux, G., and Thirion, B. (2014). How machine learning is shaping cognitive neuroimaging. *GigaScience*, 3(1), 2047-217X. <https://doi.org/10.1186/2047-217X-3-28>
- Vazquez, J. A. C., Pérez, J. Y. M., and Herrera, R. R. (2024, June). Emotion Recognition Through EEG Signals With Movie Clips Stimuli. In *2024 4th Interdisciplinary Conference on Electrics and Computer (INTCEC)* (pp. 1-6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/INTCEC61833.2024.10602937>
- Vecchiato, G., Toppi, J., Astolfi, L., De Vico Fallani, F., Cincotti, F., Mattia, D., Bez, F., and Babiloni, F. (2011). Spectral EEG frontal asymmetries correlate with the experienced pleasantness of TV commercial advertisements. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 49(5), 579–583. <https://doi.org/10.1007/s11517-011-0747-x>
- Veeramallu, G. K. P., Anupalli, Y., kumar Jilumudi, S., and Bhattacharyya, A. (2019, July). EEG based automatic emotion recognition using EMD and random forest classifier. In *2019 10th international conference on computing, communication and networking technologies (ICCCNT)* (pp. 1-6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICCCNT45670.2019.8944903>
- Vempati, R., and Sharma, L. D. (2023). A systematic review on automated human emotion recognition using electroencephalogram signals and artificial intelligence. *Results in Engineering*, 18, 101027. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2023.101027>
- Verona, E., Sadeh, N., and Curtin, J. J. (2009). Stress-induced asymmetric frontal brain activity and aggression risk. *Journal of Abnormal Psychology*, 118(1), 131–145. <https://doi.org/10.1037/a0014376>
- Vistorte, A. O. R., Deroncele-Acosta, A., Ayala, J. L. M., Barrasa, A., López-Granero, C., and Martí-González, M. (2024). Integrating artificial intelligence to assess emotions in learning environments: a systematic literature review. *Frontiers in Psychology*, 15, 1387089. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1387089>

- Waltz, M. (2023). *Autism: A social and medical history*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-31015-7>
- Wang, H., Burić, I., Chang, M.-L., and Gross, J. J. (2023). Teachers' emotion regulation and related environmental, personal, instructional, and well-being factors: A meta-analysis. *Social Psychology of Education: An International Journal*, 26(6), 1651–1696. <https://doi.org/10.1007/s11218-023-09810-1>
- Wang, H., Hall, N. C., and Taxer, J. L. (2019). Antecedents and consequences of teachers' emotional labor: A systematic review and meta-analytic investigation. *Educational Psychology Review*, 31(3), 663–698. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09475-3>
- Wang, H., Yang, L., King, R. B., Sin, K. F., and Yan, Z. (2020). Values, emotions and emotion regulation in special education teachers in Hong Kong: Influences on life satisfaction and occupational stress. In *Emotions in Learning, Teaching, and Leadership* (pp. 146-162). Routledge.
- Wang, J., Wang, Y., Zhu, N., and Qiu, J. (2024). Special education teachers' emotional intelligence and its relationships with social support, work engagement and job performance: A job demands-resources theory's perspective. *International Journal of Developmental Disabilities*, 70(5), 814–823. <https://doi.org/10.1080/20473869.2022.2149893>
- Wang, X., Ren, Y., Luo, Z., He, W., Hong, J., and Huang, Y. (2023). Deep learning-based EEG emotion recognition: Current trends and future perspectives. *Frontiers in psychology*, 14, 1126994. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1126994>
- Wang, Y., Song, W., Tao, W., Liotta, A., Yang, D., Li, X., ... and Zhang, W. (2022). A systematic review on affective computing: Emotion models, databases, and recent advances. *Information Fusion*, 83, 19-52. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2022.03.009>
- Wang, Z., Ho, S. B., and Cambria, E. (2020). A review of emotion sensing: categorization models and algorithms. *Multimedia Tools & Applications*, 79, 35553-35582. <https://doi.org/10.1007/s11042-019-08328-z>
- Wanless, L. K., and Jahoda, A. (2002). Responses of staff towards people with mild to moderate intellectual disability who behave aggressively: a cognitive emotional analysis. *Journal of Intellectual Disability Research : JIDR*, 46(Pt 6), 507–516. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2788.2002.00434.x>
- Weiner, B. (1985). An attributional theory of achievement motivation and emotion. *Psychological Review*, 92(4), 548–573. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.92.4.548>
- Weiner, B. (1995). *Judgments of responsibility: A foundation for a theory of social conduct*. Guilford Press.
- Welsh, P., Rodgers, J., and Honey, E. (2019). Teachers' perceptions of Restricted and Repetitive Behaviours (RRBs) in children with ASD: Attributions, confidence and emotional response. *Research in Developmental Disabilities*, 89, 29–40. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2019.01.009>
- Wen, T. Y., and Aris, S. M. (2020). Electroencephalogram (EEG) stress analysis on alpha/beta ratio and theta/beta ratio. *Indones. J. Electr. Eng. Comput. Sci*, 17(1), 175-182. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v17.i1.pp175-182>
- Westling, D. L. (2010). Teachers and challenging behavior: Knowledge, views, and practices. *Remedial and Special Education*, 31(1), 48–63. <https://doi.org/10.1177/0741932508327466>
- White, J., and Power, S. D. (2023). k-fold cross-validation can significantly over-estimate true classification accuracy in common EEG-based passive BCI experimental designs: an empirical investigation. *Sensors*, 23(13), 6077. <https://doi.org/10.3390/s23136077>
- White, P., O'Reilly, M., Fragale, C., Kang, S., Muhich, K., Falcomata, T., ... and Lancioni, G. (2011). An extended functional analysis protocol assesses the role of stereotypy in aggression in two young children with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5(2), 784-789. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2010.09.006>

- Widnall, E., Epstein, S., Polling, C., Velupillai, S., Jewell, A., Dutta, R., ... and Downs, J. (2022). Autism spectrum disorders as a risk factor for adolescent self-harm: a retrospective cohort study of 113,286 young people in the UK. *BMC Medicine*, 20(1), 137. <https://doi.org/10.1186/s12916-022-02329-w>
- Williams, N. S., McArthur, G. M., and Badcock, N. A. (2020). 10 years of EPOC: A scoping review of Emotiv's portable EEG device. *BioRxiv*, 2020-07. <https://doi.org/10.1101/2020.07.14.202085>
- Willingham, D. T. (2009). Three problems in the marriage of neuroscience and education. *Cortex: A Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior*, 45(4), 544–545. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2008.05.009>
- Willner, P. (2015). Neurobiology of aggression. *Journal of Intellectual Disability Research*, 59, 82–92. <https://doi.org/10.1111/jir.12120>
- Willner, P., and Smith, M. (2008). Attribution theory applied to helping behaviour towards people with intellectual disabilities who challenge. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 21(2), 150-155. <https://doi.org/10.1111/j.1468-3148.2007.00390.x>
- Wittwer, J., Hans, S., and Voss, T. (2024). Inclusion of autistic students in schools: Knowledge, self-efficacy, and attitude of teachers in Germany. *Autism*, 28(8), 2040-2052. <https://doi.org/10.1177/13623613231220210>
- Wolff, S. (2004). The history of autism. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 13(4), 201–208. <https://doi.org/10.1007/s00787-004-0363-5>
- Wolff, S., Narayan, S., and Moyes, B. (1988). Personality characteristics of parents of autistic children: A controlled study. *Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines*, 29(2), 143–153. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1988.tb00699.x>
- Wolkenstein, L., & Meyer, T. D. (2009). What factors influence attitudes towards people with current depression and current mania? *International Journal of Social Psychiatry*, 55(2), 124–140. <https://doi.org/10.1177/0020764008092410>
- Wong, V., Ruble, L. A., Yu, Y., and McGrew, J. H. (2017). Too Stressed to Teach? Teaching Quality, Student Engagement, and IEP Outcomes. *Exceptional Children*, 83(4), 412–427. <https://doi.org/10.1177/0014402917690729>
- Wu, C. H., Huang, Y. M., and Hwang, J. P. (2016). Review of affective computing in education/learning: Trends and challenges. *British Journal of Educational Technology*, 47(6), 1304-1323. <https://doi.org/10.1111/bjet.12324>
- Wu, C. H., Tzeng, G. H., and Lin, R. H. (2009). A Novel hybrid genetic algorithm for kernel function and parameter optimization in support vector regression. *Expert Systems with Applications*, 36(3), 4725-4735. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2008.06.046>
- Wu, L., Luo, S., Li, D., Chen, Q., Li, J., and Wen, J. (2023). Effects of deciduous forests on adolescent emotional health in urban areas: An example from the autumn Ginkgo Forest in Chengdu. *Forests*, 14(6), 1099. <https://doi.org/10.3390/f14061099>
- Wu, Z., and Chen, J. (2018). Teachers' emotional experience: Insights from Hong Kong primary schools. *Asia Pacific Education Review*, 19(4), 531–541. <https://doi.org/10.1007/s12564-018-9553-6>
- Xiao, M., and Bo, S. (2024). Electroencephalogram emotion recognition via auc maximization. *Algorithms*, 17(11), 489. <https://doi.org/10.3390/a17110489>
- Xu, J., and Zhong, B. (2018). Review on portable EEG technology in educational research. *Computers in Human Behavior*, 81, 340–349. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.12.037>
- Xu, J., Ren, F., and Bao, Y. (2018, November). EEG emotion classification based on baseline strategy. In *2018 5th IEEE International Conference on Cloud Computing and Intelligence Systems (CCIS)* (pp. 43-46). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CCIS.2018.8691174>

- Yadegaridehkordi, E., Noor, N. F. B. M., Ayub, M. N. B., Affal, H. B., and Hussin, N. B. (2019). Affective computing in education: A systematic review and future research. *Computers & Education*, 142, 103649. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103649>
- Yafes, C., Sarıkaya, E. E., ve Bardakçı, S. (2020). Başarı duyguları anketinin Türk kültürüne uyarlanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(2), 673-693. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.697110>
- Yang, K., Tong, L., Shu, J., Zhuang, N., Yan, B., and Zeng, Y. (2020). High gamma band EEG closely related to emotion: Evidence from functional network. *Frontiers in Human Neuroscience*, 14, Article 89. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.00089>
- Yang, L., Chi-Kin Lee, J., Zhang, D., and Chen, J. (2023). Examining the relationships among teaching assistants' self-efficacy, emotional well-being and job satisfaction. *Teachers & Teaching*, 1-27. <https://doi.org/10.1080/13540602.2023.2265825>
- Yang, L., Hsu, C. L., Ye, T., and Sin, K. F. (2022). Assessing emotions of teaching assistants in inclusive education. *Frontiers in Psychology*, 13, 813726. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.813726>
- Yang, L., Zhu, J., and Chen, J. (2021). Validating the Teacher Emotion Inventory among special education teachers in Hong Kong using Rasch analysis. In J. Chen and R. B. King (Eds.), *Emotions in learning, teaching, and leadership: Asian perspectives* (pp. 127–145). Routledge/Taylor & Francis Group. <https://doi.org/10.4324/9780429353581-9>
- Yao, S., Wu, S., & Teng, Y. (2024). The effect of peer interaction problems on aggressive behavior of children with autism and intellectual disability: a moderated mediator model. *International Journal of Developmental Disabilities*, 1-13. <https://doi.org/10.1080/20473869.2024.2431604>
- Yap, B. W., and Sim, C. H. (2011). Comparisons of various types of normality tests. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, 81(12), 2141-2155. <https://doi.org/10.1080/00949655.2010.520163>
- Yau, S. H., McArthur, G., Badcock, N. A., and Brock, J. (2015). Case study: auditory brain responses in a minimally verbal child with autism and cerebral palsy. *Frontiers in Neuroscience*, 9, 208. <https://doi.org/10.3389/fnins.2015.00208>
- Yazici, B., ve Yolacan, S. (2007). A comparison of various tests of normality. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, 77(2), 175-183. <https://doi.org/10.1080/10629360600678310>
- Yin, Z., Zhao, M., Wang, Y., Yang, J., and Zhang, J. (2017). Recognition of emotions using multimodal physiological signals and an ensemble deep learning model. *Computer Methods & Programs in Biomedicine*, 140, 93-110. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2016.12.005>
- Yu, C., and Wang, M. (2022). Survey of emotion recognition methods using EEG information. *Cognitive Robotics*, 2, 132-146. <https://doi.org/10.1016/j.cogr.2022.06.001>
- Yuliani, S. R., Fasikhah, S. S., and Sudinadji, M. B. (2024). Psychoeducation for parents and shadow teachers: Managing tantrum behavior in children with special needs. *KnE Social Sciences*, 9(5), 575-591. <https://doi.org/10.18502/kss.v9i5.15203>
- Yurtseven, N. (2020). Teacher emotion questionnaire: A Turkish adaptation, validity, and reliability study= Öğretmen duygu anketi: Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 10(1), 251-282. <https://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2020.009>
- Yuvaraj, R., Mittal, R., Prince, A. A., and Huang, J. S. (2025). Affective computing for learning in education: A systematic review and bibliometric analysis. *Education Sciences*, 15(1), 65. <https://doi.org/10.3390/educsci15010065>
- Yürdem, B., Akpınar, B., and Özkurt, A. (2019, November). EEG data acquisition and analysis for human emotions. In *2019 11th International Conference on Electrical & Electronics Engineering (ELECO)* (pp. 432-436). IEEE. <https://doi.org/10.23919/ELECO47770.2019.8990539>

- Zangeneh Soroush, M., Maghooli, K., Setarehdan, S. K., and Motie Nasrabadi, A. (2018). Emotion classification through nonlinear EEG analysis using machine learning methods. *Int. Clin. Neurosci. J*, 5(4), 135-149. <https://doi.org/10.15171/icnj.2018.26>
- Zarafshan, H., Mohammadi, M. R., Ahmadi, F., and Aرسالani, A. (2013). Job Burnout among Iranian Elementary School Teachers of Students with Autism: a Comparative Study. *Iranian journal of psychiatry*, 8(1), 20–27. <https://www.researchgate.net/publication/236916714>
- Zeidan, J., Fombonne, E., Scora, J., Ibrahim, A., Durkin, M. S., Saxena, S., ... and Elsabbagh, M. (2022). Global prevalence of autism: A systematic review update. *Autism Research*, 15(5), 778-790. <https://doi.org/10.1002/aur.2696>
- Zennifa, F., Ide, J., Noguchi, Y., and Iramina, K. (2015, August). Monitoring of cognitive state on mental retardation child using EEG, ECG and NIRS in four years study. In *2015 37th annual international conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)* (pp. 6610-6613). IEEE. <https://doi.org/10.1109/EMBC.2015.7319908>
- Zhang, F., and Murao, H. (2016). Brain-computer interface (BCI) based learning support system providing the feedback on learner's emotions and its effect. *ICIC Express Letters*, 10(2), 331-338. <https://www.researchgate.net/publication/301586234>
- Zhang, J., Yin, Z., Chen, P., and Nichele, S. (2020). Emotion recognition using multi-modal data and machine learning techniques: A tutorial and review. *Information Fusion*, 59, 103-126. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2020.01.011>
- Zhang, N., Liu, C., Li, J., Hou, K., Shi, J., and Gao, W. (2024). A comprehensive review of research on indoor cognitive performance using electroencephalogram technology. *Building & Environment*, 111555. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2024.111555>
- Zhang, Q., Chen, X., Zhan, Q., Yang, T., and Xia, S. (2017). Respiration-based emotion recognition with deep learning. *Computers in Industry*, 92, 84-90. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2017.04.005>
- Zhang, F., Chen, J., Tang, Q., and Tian, Y. (2024). Evaluation of emotion classification schemes in social media text: an annotation-based approach. *BMC Psychology*, 12(1), 503. <https://doi.org/10.1186/s40359-024-02008-w>
- Zhang, S., and Li, C. (2022). Research on feature fusion speech emotion recognition technology for smart teaching. *Mobile Information Systems*, 2022(1), 7785929. <https://doi.org/10.1155/2022/7785929>
- Zhang, W., Shu, L., Xu, X., and Liao, D. (2017, October). Affective virtual reality system (AVRS): design and ratings of affective VR scenes. In *2017 International Conference on Virtual Reality & Visualization (ICVRV)* (pp. 311-314). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICVRV.2017.00072>
- Zhang, Y., Hu, Y., Ma, F., Cui, H., Cheng, X., and Pan, Y. (2024). Interpersonal educational neuroscience: A scoping review of the literature. *Educational Research Review*, 42, 100593. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2024.100593>
- Zhang, Z., Fort, J. M., and Giménez Mateu, L. (2024). Mini review: Challenges in EEG emotion recognition. *Frontiers in Psychology*, 14, 1289816. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1289816>
- Zhao, G., Zhang, Y., and Chu, J. (2024). A multimodal teacher speech emotion recognition method in the smart classroom. *Internet of Things*, 25, 101069. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2024.101069>
- Zheng, W. L., and Lu, B. L. (2015). Investigating critical frequency bands and channels for EEG-based emotion recognition with deep neural networks. *IEEE Transactions on Autonomous Mental Development*, 7(3), 162-175. <https://doi.org/10.1109/TAMD.2015.2431497>
- Zheng, W. L., Zhu, J. Y., and Lu, B. L. (2017). Identifying stable patterns over time for emotion recognition from EEG. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 10(3), 417-429. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2017.2712143>
- Zheng, W. L., Zhu, J. Y., and Lu, B. L. (2019). Identifying stable patterns over time for emotion recognition from EEG. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 10(3), 417-429. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2017.2712143>

- Zhong, P., Wang, D., and Miao, C. (2020). EEG-based emotion recognition using regularized graph neural networks. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 13(3), 1290-1301. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2020.2994159>
- Zhou, Y., Xu, T., Li, S., and Li, S. (2018, July). Confusion state induction and EEG-based detection in learning. In *2018 40th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC)* (pp. 3290-3293). IEEE. <https://doi.org/10.1109/EMBC.2018.8512943>
- Zhu, Y., Pan, Y., and Hu, Y. (2019). Learning desire is predicted by similar neural processing of naturalistic educational materials. *ENeuro*, 6(5). <https://doi.org/10.1523/ENEURO.0083-19.2019>



EKLER

EK-1 EEG Sinyalleri Kullanılarak Yapılan Duygu Tanıma Çalışmalarını İnceleyen Derleme Çalışmaları

Araştırma	İncelenen Çalışma Sayısı	İncelemenin Amacı	İncelenen Veriler	Sonuç
Torres vd. (2020)	$n = 36$	2015-2020 yılları arasında beyin bilgisayar arayüzleri oluşturma amacıyla EEG sinyallerinden duyguların tanıdığı araştırmaları sistematik olarak incelemek	Uyaran türleri, veri setleri, özellik çıkarma, seçme ve sınıflandırma teknikleri, başarı oranları	En yaygın kullanılan uyaran türleri film klipleri ve müziklerdir. En yaygın kullanılan veri setler DEAP ve SEED'dir. En yaygın kullanılan özellik çıkarma tekniği FFT ve DWT'dir. Özellik seçiminde PSD tekniği ön plandadır. En yaygın sınıflandırma teknikleri SVM, kNN ve NN'dir. %75-%92 arasında başarı oranları görülmektedir.
Suhaimi vd. (2020)	$n = 30$	2016-2019 yılları arasında yayınlanmış EEG sinyallerinden duyguların tanında sanal gerçeklik ortamlarını kullanan araştırmaları sistematik olarak incelemek	Katılımcıları, uyaran türleri, veri setleri, kullanılan EEG cihazlarının özellikleri, sınıflandırma teknikleri ve başarı oranları	Katılımcı sayısının en az 30 olması önerilmektedir. Müzik, görsel ve VR uyaran türleri karşılaştırılmıştır. En yaygın kullanılan cihazlar Emotiv EPOC+ ve NeuroSky'dir. En yaygın kullanılan veri setleri SEED, DREAMER ve NAPS'dir. En yaygın kullanılan makine öğrenmesi teknikleri SVM ve RF'dir. Derin öğrenme tekniklerinde CNN ve DNN tercih edilmektedir. Başarı oranları %80-%98 arasında değişmektedir.
Pei ve Li (2021)	$n = 35$	2013-2020 yılları arasında pazarlama alanında EEG sinyallerinden duyguların tanınması amacıyla yürütülmüş çalışmalarını sistematik olarak incelemek	Duyguların temel özellikleri ve ölçüm biçimleri, sınıflandırma teknikleri ve başarı oranları, özellik çıkarımı ve araştırma trendleri	EEG sinyallerinin dalga frekansları ve alfa asimetrisi sık kullanılmıştır. SVM, RF, kNN sık kullanılan makine öğrenmesi teknikleridir. %100' varan başarı oranları bildirilmiştir. Reklam, ürün, web sayfası düzeni gibi uyarıcılar kullanılmıştır. EEG'den çıkarılan özellikler arasında spektral güç, ERP bileşenleri ve asimetri özellikleridir. Tek bir en iyi sınıflandırıcı veya özellik setinin olmadığı, farklı uygulamalara göre farklı algoritmaların kullanılması gerektiği ifade edilmiştir.
Rahman vd. (2021)	$n = 54$	2009-2021 yılları arasında EEG sinyallerinden duygu tanıma amacıyla yapılmış çalışmalarını sistematik olarak incelemek	Katılımcı sayıları, kullanılan veri setleri, sinyal işleme ve sınıflandırma teknikleri, başarı oranları, cihaz özellikleri	Katılımcı sayıları ortalama 30'dur. Resim, müzik ve videolar uyarıcı olarak tercih edilmiş genelde hazır veri setleri kullanılmıştır. Güç spektrumu, Hjorth parametreleri, entropi ve fractal dimension en yaygın özellik çıkarma teknikleridir. PCA boyut azaltmada kullanılan en sık tekniktir. SVM makine öğrenmesi, CNN, RNN ve DNN derin öğrenme teknikleri yaygındır. %70 ve üzeri başarı oranlarına varılmıştır.

Liu vd. (2021)	$n = 137$	Elsevier ve Springer veri tabanlarında yayınlanmış EEG sinyallerinden duygu tanıma basamaklarının rapor edildiği 102 çalışmayı ve 2019-2020-2021 yıllarında DEAP, DREAMER ve SEED veri setlerini kullanarak yürütülmüş 35 çalışmayı sistematik olarak incelemek	Veri setleri, özellik çıkarma, ön işleme teknikleri, sınıflandırma teknikleri, başarı oranları, 3 yaygın veri setinin kullanımı ve doğruluk oranları	En çok kullanılan veri setleri DEAP, SEED ve DREAMER'dır. Özellik çıkarmada yaygın kullanılan teknikler CWT ve DWT'dir. Sınıflandırmada makine öğrenmesi tekniklerinden SVM, kNN ve RF yaygın, derin öğrenme tekniklerinden ise CNN ve LSTM sık kullanılan tekniklerdir. %68-%100 arasında başarı oranları değişmektedir. DREAMER gibi daha az kanal ve daha kontrollü uyaranlara sahip ve daha az sayıda denek içeren veri setleri, genellikle daha yüksek doğruluk sağlar.
Apicella vd. (2022)	$n = 115$	Scopus, Pubmed ve IEEE Xplore veri tabanlarında EEG sinyallerinden duyguların tanınmasında 16'dan az sayıda kanalı kullanan çalışmalar 1 sistematik olarak incelemek	Veri setleri, duygu modeli, cihaz türü, uyaran türü, kanal azaltma teknikleri, filtreleme teknikleri	Çalışmaların %60'ı kendi veri setini kullanmış kalanları DEAP, SEED, MANHOB-HCI ve AMIGOS hazır veri setini kullanmıştır. Genel olarak video klip uyaranlar tercih edilmiştir. En çok tercih edilen cihazlar Emotiv Epoc+, Muse, NeuroSky ve Open BCI'dir. En çok benimsenen yaklaşım asimetri teorisi. Duygular genelde boyutlu olarak sınıflandırılmıştır. Korelasyona dayalı filtreleme teknikleri yaygındır.
Li vd. (2022)	$n = 64$	2016-2021 yılları arasında yayınlanmış IEEE Xplore, PubMed, ScienceDirect, Google Scholar veri tabanlarında EEG sinyallerinden duyguların tanınmasını amaçlayan çalışmaları sistematik olarak incelemek	Veri setleri, uyaran türleri, yöntem ilişkili özellikler, sınıflandırma teknikleri, doğruluk oranları, karşılaşılan güçlükler	En yaygın kullanılan veri setleri DEAP ve SEED'dir. Genel olarak görsel ve işitsel video uyaranlar kullanılmıştır. Makine öğrenmesinde SVM, RF ve DT, derin öğrenmede CNN, LSTM ve RNN sık kullanılan tekniklerdir. Özellik seçimi ve çıkarımında zaman frekans analizleri tercih edilmektedir. Laboratuvar dışında doğal ortamlarda veri toplamanın güçlüğü vurgulanmaktadır.
Maithri vd. (2022)	$n = 290$	2016-2021 yılları arasında yayınlanmış otomatik duygu tanıma sistemlerini içeren çalışmaları sistematik olarak incelemek	Veri setleri, sinyal türleri, yöntemsel özellikler, başarı oranları	Çalışma kapsamında incelenen araştırmaların 50'si EEG sinyallerine dayalı üretilmiştir. Bu çalışmaların 26'sı derin öğrenme, 24'ü makine öğrenmesi algoritmalarına dayanmaktadır. Makine öğrenmesinde sık tercih edilen sınıflandırma teknikleri SVM, KNN ve ANN'dir. Derin öğrenmedeyse CNN ve LSTM teknikleri yaygındır. %71-%99 arasında başarı oranları bildirilmiştir.

Wang vd. (2023)	$n = 35$	EEG sinyallerinden duygu tanıma amacıyla 2017-2022 yılları arasında yürütülmüş derin öğrenme tekniklerinin kullanımını içeren çalışmaları sistematik olarak incelemek	Uyaran türleri, derin öğrenme teknikleri, başarı oranı (doğruluk)	Uyaran türü olarak genelde DEAP, SEED, DREAMER, AMIGOS gibi hazır veri setleri kullanılmaktadır. Duygular genelde iki boyutlu sınıflandırılmıştır. CNN, RNN ve LSTM gibi derin öğrenme teknikleri %99'a varan doğruluklar elde edilmekte, geleneksel makine öğrenme tekniklerine göre daha başarılı bir şekilde duyguların tanınmasına izin vermektedir.
Jafari vd. (2023)	$n = 175$	EEG sinyallerinden duygu tanıma amacıyla 2017-2023 yılları arasında yürütülmüş derin öğrenme tekniklerinin kullanıldığı deneysel çalışmaları sistematik olarak incelemek	Uyaran veri setleri, sinyalleri ön işleme teknikleri, sınıflandırma teknikleri, başarı oranları	Uyaran türü olarak 10 farklı hazır veri seti kullanıldığı bulunmuş, en yaygın DEAP ve SEED veri setleridir. En yaygın ön işleme teknikleri Bandpass Filtreleme, ICA, PSD, STFT, Dalgacık Dönüşümüdür. En sık kullanılan derin öğrenme teknikleri CNN, RNN, LSTM, GNN'dir. Derin öğrenme teknikleri %97,4 oranlarına varan başarılarla duyguları doğru tespit etmektedir.
Kamble ve Sengupta (2023)	$n = 32$	2010 yılı sonrası makine ve derin öğrenme teknikleri içeren EEG sinyallerine dayalı duygu tanıma çalışmalarında izlenen basamakları tanıtmak	Uyaran türleri, ön işleme teknikleri, kullanılan sınıflandırma teknikleri, başarı oranları	Uyaranlar yaygın kullanılan DEEP, SEED, DREAMER veri setleridir. En yaygın özellik çıkarımı teknikleri PSD ve DE'dir. Araştırmada makine öğrenmesi tekniği içeren 15 çalışma (en yaygın SVM, PNN, kNN), derin öğrenme tekniği içeren 17 çalışma (en yaygın CNN, DBN, DNN) tanıtılmıştır. Her iki teknikte yüksek doğrulukta etkilidir.
Prabowo vd. (2023)	$n = 107$	EEG sinyallerinden duygu tanıma amacıyla 2017-2023 yılları arasında SCOPUS veri tabanında yayınlanmış çalışmaları sistematik olarak incelemek	Uyaran veri setleri, kullanılan sınıflandırma teknikleri, başarı oranları	Uyaran veri seti olarak en yaygın kullanılanlar DEAP, SEED, DREAMER'dir. En sık kullanılan teknik makine öğrenmesi tekniklerinden SVM'dir. Bunun yanında ConvNets, LSTM, RNN yüksek başarı oranlarıyla duygu tanımadaki kullanılan derin öğrenme teknikleridir. %99 oranlara varan doğruluk elde edilebilmektedir.
Vempati ve Sharma (2023)	$n = 56$	2016-2022 yılları arasında EEG sinyallerinden duygu tanıma başmaklarının ve tespit edilen duygu ifadelerinin net bir şekilde rapor edildiği çalışmaları sistematik olarak incelemek	Uyaran veri setleri, duygu modelleri, özellik çıkarma teknikleri, sınıflandırma teknikleri, başarı oranları	En sık kullanılan veri setleri DEAP ve SEED'dir. En sık kullanılan özellik çıkarımı teknikleri zaman alanı özellikleri ve Hjorth parametreleridir. Genellikle duygular boyutlu sınıflandırılmıştır. En yaygın sınıflandırma algoritmaları, hem makine öğrenmesi temelli yöntemler (özellikle SVM ve RF), hem de derin öğrenme yöntemleri (özellikle CNN ve RNN) şeklindedir. Makine öğrenmesi teknikleriyle %95, derin öğrenme teknikleriyle %99,72 doğruluklara varan başarılar elde edilmiştir.
Apicella	$n = 79$	2010-2022 yılları	eri	En yaygın kullanılan veri setleri DEAP ve

vd. (2024)		arasında Scopus, IEEE Xplore, PubMed veri tabanlarında yayınlanmış EEG sinyallerinden duyguların tanınmasında dataset tekniklerini içeren çalışmaları sistematik olarak incelemek	setleri, makine öğrenmesi ve transfer öğrenme teknikleri, değerlendirme stratejisi, genelleme türü	SEED'dir. Yaygın makine öğrenmesi teknikleri SVM, ANN, DT ve kNN'dir. Derin öğrenme tekniklerinden CNN ve RNN en sık tercih edilen tekniklerdir. En sık kullanılan transfer öğrenme tekniği DA'dir. En sık kullanılan değerlendirme stratejisi LOO'dur. En sık kullanılan genelleme türü cross-subject/kişilerarası genelleme tekniğidir.
Erat vd. (2024)	$n = 216$	2016-2020 yılları beyin bilgisayar arayüzlerine bilgi sağlamak amacıyla yürütülmüş çalışmalarını duygu tanıma basamaklarına göre sistematik olarak incelemek	Katılımcılar, uyarın türleri ve veri setleri, duygu modelleri, ön işleme, özellik çıkarma ve sınıflandırma teknikleri	En yüksek katılımcı sayısı 32 olduğu görünmektedir. Uyarın olarak en fazla kısa video klipler ve DEAP, SEED veri setleri kullanılmıştır. İncelenen çalışmaların çoğunluğu %51'i boyutlu, %15'i ayrık duygu modeli kalan %35'i belirtmemiştir. En fazla kullanılan ön işleme tekniği Band pass'dır. En yaygın sınıflandırma teknikleri SVM ve ANN'dir. LR, RF ve NN gibi regresyon modelleri de kullanılmaktadır.
Ganepola vd. (2024)	$n = 17$	Öğrenme ortamlarında EEG sinyallerinden kafa karışıklığı duygusunun tanınması amacıyla gerçekleştirilmiş çalışmaları sistematik olarak incelemek	Kullanılan veri setleri, ön işleme teknikleri, özellik çıkarma ve sınıflandırma teknikleri	İncelenen çalışmalarda en fazla 28 katılımcı yer almıştır. İlk çalışma 2011 yılında yapılmıştır. Videolar, problem çözüme ve bilgisayar oyununda bilişsel görevler içeren veri setleri kullanılmıştır. En sık Down-sampling ve ICA ön işleme teknikleri kullanılmıştır. Zaman-frekans analizi özellik çıkarma teknikleri ve SVM, Naive Bayes, RF, KNN makine öğrenmesi, CNN, RNN, LSTM derin öğrenme teknikleri kullanılmıştır.
Hamzah ve Abdalla (2024a)	Belirtilmemiş	Sanal gerçeklik ortamlarında EEG sinyallerinden duyguların tanınmasında izlenen basamaklar ve kullanılan veri setlerini açıklamak	Sanal gerçeklikte duygu tanıma alanları, veri setleri, özellik çıkarma ve sınıflandırma teknikleri	Sanal gerçeklik ortamlarında duyguların tanınması turizm ve eğlence alanında, tıp alanında ve eğitim alanında önemlidir. EEG sinyallerinden duyguların tanınmasında toplamda 25 veri seti tanıtılmıştır. En yaygın kullanılan veri DEAP ve SEED'dir.
Khare vd. (2024)	$n = 142$	2014-2023 yılları arasında yapay zekâ teknikleri kullanılarak yürütülmüş araştırmaları sistematik olarak incelemek	Fizyolojik sinyaller, veri setleri, yapay zekaya dayalı teknikler	Yapay zekâ teknikleri kullanılarak yürütülmüş 142 çalışmanın 49'u EEG sinyallerine dayanmaktadır. Duygular genellikle boyutlu olarak sınıflandırılmış, en fazla DEAP, SEED, DREAMER veri setleri kullanılmıştır. Makine öğrenmesinde SVM, derin öğrenmede en sık tercih edilen teknik CNN'dir.
Ma vd. (2024)	$n = 101$	2018-2023 yılları arasında derin öğrenme tekniklerini kullanan çalışmaları sistematik olarak incelemek	Veri setleri, özne bağımlı ve özne bağımsız durumlarına göre sınıflandırma ve ön işleme teknikleri	En yaygın veri setleri DEEP ve SEED'dir. 101 çalışmanın 48'i özne bağımlı, 45'i özne bağımsız, 8'i makine öğrenmesi tekniğine dayalıdır. Ön işleme teknikleri Band pass filtre, notch filtre, ICA, Dalgacık Dönüşümü'dür. Makine öğrenmesi teknikleri SVM, kNN, RF'dir. Derin öğrenme teknikleri RNN, CNN ve LSTM'dir.
Ma vd.	$n = 101$	2018-2023 yılları	ri,	En yaygın veri setleri DEEP ve SEED'dir.

(2024)		arasında derin öğrenme tekniklerini kullanarak EEG sinyallerinden duyguların tanınmasını amaçlayan özne bağımlı ve özne bağımsız çalışmaları sistematik olarak incelemek	özne bağımlı ve özne bağımsız durumlarına göre sınıflandırma ve ön işleme teknikleri	101 çalışmanın 48'i özne bağımlı, 45'i özne bağımsız, 8'i makine öğrenmesi tekniğine dayalıdır. Ön işleme teknikleri Band pass filtre, notch filtre, ICA, Dalgacık Dönüşümü'dür. Makine öğrenmesi teknikleri SVM, kNN, RF'dir. Derin öğrenme teknikleri RNN, CNN ve LSTM'dir.
Qiu vd. (2024)	Belirtilmemiş	EEG sinyallerinden duyguların tanınmasında kullanılan yarı denetimli öğrenme modellerini tanıtmak	Yarı denetimli öğrenme modellerinde kullanılan teknikler ve veri setleri	EEG sinyallerinden duyguların tanınmasında yarı denetimli öğrenme modelleri 5 grupta toplanmaktadır. Bunlar; Pseudo-labeling ve Tutarlılık Regularizasyonu, Graf Tabanlı Yöntemler, Çok Modlu Temsil Öğrenimi, Generatif Yaklaşımlar, İşbirlikli Öğrenme olarak sıralanmaktadır. Yarı denetimli öğrenme diğer öğrenme modellerine göre duyguların tanınmasında daha verimlidir.
Samal ve Hashmi (2024)	$n = 209$	Beyin bilgisayar arayüzü oluşturmak amacıyla EEG sinyallerine dayalı duygu tanıma içeren çalışmaları sistematik olarak incelemek	Veri setleri, ön işleme ve özellik çıkarma teknikleri, sınıflandırma türleri, başarı oranları	En yaygın kullanılan veri setleri SEED, MANHOB-HCI, GAMEEMO'dur. Ön işlemede en yaygın kullanılan teknikler Band pass Filtre ve ICA'dır. En yaygın zaman-frekans özellikleri çıkarılır. Makine öğrenmesi tekniklerinden SVM, ANN, kNN, RF, en yaygın derin öğrenme teknikleri CNN, RNN, LSTM'dir. Genel olarak %90-%99 arasında başarı elde edilmiştir.
Hamzah ve Abdalla (2024b)	$n = 124$	EEG sinyallerinden duyguların tanınması amacıyla yapılmış çalışmaları yöntemsel açıdan sistematik olarak incelemek	Kullanılan EEG cihazı markası, uyaran türleri, veri setleri, ön işleme ve sınıflandırma teknikleri, başarı oranları	En yaygın kullanılan EEG cihazları NeuroScan, Emotiv, Biosemi Active 2, Korean NeuroSky MindWave'dir. En yaygın kullanılan uyaranlar fotoğraf ve videolardır. En yaygın veri setleri DEAP ve SEED'dir. Duyguların boyutlu tespiti yaygındır. En yaygın ön işleme teknikleri Bandpass Filtreleme, ICA ve Dalgacık dönüşümüdür. Makine öğrenmesinde SVM, derin öğrenmede CNN ve LSTM en yaygın kullanılan sınıflandırma teknikleridir. %85-%97 arasında başarı oranları elde edilmiştir.
Zhang vd. (2024)	$n = 22$	2018-2023 yılları arasında EEG sinyallerinden duygu tanıma amacıyla SCOPUS, WOS, ProQuest veri tabanlarında indekslenen dergilerde yayınlanan, %90 üzeri başarı elde eden araştırmaları sistematik olarak incelemek	Veri setleri, derin öğrenme teknikleri, sinyal işleme teknikleri, duygu tipleri, eğitim ve test aşamasında kullanılan teknikler	Çalışmada en yaygın DEAP ve SEED gibi veri setleriyle elde edilen doğruluk oranları eleştirilmektedir. Duygu tiplerinin boyutlu olması, duygu çeşitliliğinin az olmasına buda doğruluk oranlarını yükselttiği ifade edilmektedir. En yaygın sinyal işleme tekniği Segmentasyon'dur. Doğruluk oranı bağımlı veri seti kullanıldığında (modele özel veri seti, aynı kişiyle eğitim ve test), bağımsız veri setine (farklı kişiyle eğitim farklı kişiyle test) göre daha yüksektir. CNN tabanlı teknikler yaygındır.

Bellos vd. (2025)	$n = 74$	2012-2023 yılları arasında, kullanıcı deneyimini içeren çalışmaları sistematik olarak incelemek	Uygulama alanları, katılımcı sayıları, kullanılan EEG cihazları, teknik adımları	Genelde Emotiv mobil EEG cihazları tercih edilmiştir. Katılımcı sayıları genellikle 11-20 arasındadır. Yaygın ön işleme teknikleri Bandpass filtreleme ve artefakt kaldırmadır. Genel olarak ANOVA ve makine öğrenmesi teknikleri kullanılmaktadır.
Pillalamarri ve Shanmugam (2025)	$n = 45$	2017-2024 yılları arasında duyguların tanınmasında EEG sinyallerinin davranışsal sinyallerle birlikte kullanıldığı araştırmaları sistematik olarak incelemek	EEG sinyalleriyle birlikte kullanılan davranışsal sinyaller, veri setleri, birleştirme ve sınıflandırma teknikleri	Duyguların tanınmasında EEG sinyalleriyle birlikte yüz ifadeleri, göz hareketleri, mekanik ve motor hareketler, ses ve konuşma, vücut duruşu davranış sinyalleri kullanılmaktadır. Yaygın olarak kullanılan veri setleri DEAP, MANHOB-HCI, SEED ve AMIGOS'dur. Özellik çıkarımında STFT ve dalgacık dönüşümü, sınıflandırmada makine öğrenmesinde SVM, derin öğrenmede LSTM VE CNN yaygın kullanılmaktadır.
Gkintoni vd. (2025)	$n = 64$	EEG sinyallerinden duyguların tanınmasında anlık verilerin yaşantı bağlamında toplanmasını amaçlayan çalışmaları sistematik olarak incelemek	Araştırma alanları, kullanılan sinyal işleme ve sınıflandırma teknikleri, uyaranlar,	EEG sinyallerinden anlık duyguların tanınması sağlık, psikiyatri, insan bilgisayar etkileşimi, yapay zekâ, pazarlama ve tüketici analizi gibi alanlarda kullanımı yaygındır. Duygu uyararı olarak genelde görsel ve işitsel uyaranlar birlikte kullanılır. Kişilik özellikleri ve bireysel özellikler gözetilerek her katılımcı ayrı analiz edilmelidir.

CNN: Convolutional Neural Network (Evrışimli Sinir Ağları), **DNN:** Deep Neural Network (Derin Sinir Ağları), **LSTM:** Long Short-Term Memory (Uzun Kısa Süreli Bellek Ağı), **NN:** Neural Networks (Sinir Ağları), **RNN:** Recurrent Neural Networks (Tekrarlayan Sinir Ağları), **ICA:** Independent Component Analysis (Bağımsız Bileşen Analizi), **PSD:** Power Spectral Density (Güç Spektral Yoğunluğu), **STFT:** Short-Time Fourier Transform (Kısa Zaman Fourier Dönüşümü), **GNN:** Graph Neural Networks (Grafik Sinir Ağları), **kNN:** k-Nearest Neighbors (k-En Yakın Komşu), **PNN:** Probabilistic Neural Networks (Probabilistik Sinir Ağları), **SVM:** Support Vector Machines (Destek Vektör Makinaları), **DBN:** Deep Belief Networks (Derin İnanç Ağları), **DNN:** Deep Neural Networks (Derin Sinir Ağları), **DE:** Differential Entropy (Diferansiyel Entropi), **DWT:** Dual-tree Complex Wavelet Packet Transform (İkili Üçlü Karmaşık Dalgacık Dönüşüm Paketi), **ConvNets:** Konvolüsyonel Sinir Ağları, **DT:** Decision Trees (Karar Ağaçları), **CWT:** Continuous Wavelet Transform (Sürekli Dalgacık Dönüşümü), **RNN:** Recurrent Neural Networks (Tekrarlayan Sinir Ağları), **ANN:** Artificial Neural Networks (Yapay Sinir Ağları), **DA:** Domain Adaptation (Modelin kaynaktaki verilerden eğitilmesi), **LOO:** Leave-One-Out (Her Seferinde Bir Denek/Oturum/Veri Kümesi Çıkarılarak Modelin O Veri Üzerinde Test Edilmesi), **LR:** Lojistik Regresyon, **NN:** Neural Networks (Sinir Ağları), **RF:** Random Forest (Rastgele Orman), **ICA:** Independent Component Analysis (Bağımsız Bileşen Analizi), **LSTM:** Long Short-Term Memory (Uzun Kısa Süreli Bellek Ağı), **WOS:** Web of Science (Veri tabanı), **FFT:** Fast Fourier Transform (Hızlı Forier Dönüşüm), **STFT:** Short Time Fourier Transform (Kısa Süreli Forier Dönüşüm), **DWT:** Discrete Wavelet Transform (Ayrık Dalgacık Dönüşümü), **PCA:** Principal Component Analysis (Ana Bileşen Analizi)

EK-2 Duyguların Tanınmasında Epoc+ Mobil EEG Cihazının Kullanıldığı Çalışmalar

Araştırma	Katılımcıların Cinsiyetleri ve Sayıları	Amaç	Duyguların Sınıflandırılması	Uyaranlar	Sınıflandırma Teknikleri	F1 Skoru-Acc (En yüksek)
Alakuş ve Türkoğlu (2020)	Cinsiyeti Belirtilmemiş n = 28	Duyguların tanınmasında makine öğrenmesi teknikleriyle doğruluğu artırmak	Boyutlu (arousal- valance) Olumlu, Olumsuz	Bilgisayar Oyunu	kNN, SVM, BİLSTM	%76,93
Alakuş vd. (2020)	Cinsiyeti Belirtilmemiş n = 28	Duyguların tanınmasında bilgisayar oyunlarından oluşan veri seti sunmak	Boyutlu (arousal- valance) Sakin, Sıkılma, Korku, Neşe	Bilgisayar Oyunu	kNN, SVM, MLPNN	%90
Alghowine m vd. (2019)	Cinsiyeti Belirtilmemiş n = 29	Arapça ve İngilizce duygusal kliplerden oluşturulan veri setlerinin duyguların tanınmasında kültürel farklılıkları incelemek	Ayrık Duygular Eğlence, Üzüntü, Şaşkınlık, Korku, Öfke, İğrenme	Video	SVM	%60
Aliyari vd. (2018)	80 erkek n = 80	Oyun türleri karşısında stres seviyelerini belirlemek	Ayrık Duygular Stres	Video Oyun	Korelasyon Analizi	Belirtilmemiş
Anh vd. (2012)	55 erkek 41 kadın n = 96	IAPS'dan seçilen resimlerin duyguların tanınmasındaki etkililiğini belirlemek	Boyutlu (arousal- valance) Üzgün, Öfkeli, Rahatlanmış, Mutluluk, Nötr	Resim	SVM	%70,5
Anh vd. (2016)	22 erkek 11 kadın n = 33	Müziklerle uyandırılan duyguların anlık olarak tanınmasını sağlayacak bir beyin bilgisayar arayüzü oluşturmak	Boyutlu (arousal- valance) Korku, Hayal Kırıklığı, Üzüntü, Sevinç, Heyecan, Memnuniyet	Müzik	Higuchi Fractal Dimension Analizi	Belirtilmemiş
Antons vd. (2015)	24 erkek 15 kadın n = 10	Veri toplama sürecinde uyaran olarak kullanılan ekipmanları düzenlemek	Boyutlu (arousal- valance) Olumlu ve Olumsuz Duygular	Müzikli Video	Belirtilmemiş	Belirtilmemiş
Arora vd. (2014)	Cinsiyeti Belirtilmemiş n = 10	Yüz ifadeleri aracılığıyla tespit edilen duyguları EEG sinyalleriyle doğrulamak	Ayrık Duygular Şaşkınlık, Üzüntü, Mutluluk, Nötr, İğrenme	Video	Tek Yönlü Anova	Belirtilmemiş

Aslan (2022)	Cinsiyeti Belirtilmemiş n = 28	CNN tekniğiyle EEG sinyallerinin görüntüye dönüştürüldüğündeki duyguları tanıma doğruluğunu belirlemek	Boyutlu (arousal-valance) Olumlu ve Olumsuz Duygular	Bilgisayar Oyunu	CNN, kNN, SVM, ELM	%98,78
Aspinall vd. (2015)	8 erkek 4 kadın n = 12	Alışveriş caddesi, yeşil alan ve yoğun gürültülü trafikte yürüyüş yaparken duyguları tanımak	Ayrık Duygular Heyecan ve Hayal Kırıklığı	3 Farklı Şehir Alanında Yürüyüş	Korelasyon Analizi	Belirtilmemiş
Blaiech vd. (2013)	Cinsiyeti Belirtilmemiş n = 6	Çeşitli uyaranlar aracılığıyla tespit edilen duyguların kullanımına yönelik sistem önerisinde bulunmak	Boyutlu (arousal-valance) Neşe, Üzüntü, Korku, Tikslenme, Şaşırma, Öfke, Nötr	Video, Resim, Hatırlatma	Fuzzy Logic Controller	%85,71
Castiblanco Jimenez vd. (2023)	43 erkek 52 kadın n = 95	Bir zanaat müzesindeki el işi nesnelerle VR ortamında ve gerçekte dokunarak etkileşim kurarken duygusal deneyimi incelemek	Boyutlu (arousal-valance) Olumlu, Olumsuz, Katılım	Müzedeki Beş Nesne	Gradient Boosting	%81
Cho vd. (2022)	19 erkek 26 kadın n = 45	Mahalle, gürültülü sokak gibi şehrin farklı yerlerinde kişilerin duygularının beynin asimetri hipotezine dayalı tespit etmek	Boyutlu (arousal-valance) Olumlu-Olumsuz	7 Farklı Şehir Bölgesi	Doğrusal Regresyon	Belirtilmemiş
Daşdemir vd. (2017b)	20 erkek 5 kadın n = 25	Farklı türde uyaranların EEG sinyallerinden duyguların tanınmasında doğruluk farklılıklarını incelemek	Boyutlu (arousal-valance) Olumlu, Olumsuz	Ses, Video, Sesli Video	MLP, RF	%81,6

Faruk vd. (2021)	2 erkek 1 kadın n = 3	Beyin bilgisayar arayüzlerine bilgi sağlamak ve Emotiv Pro yazılımından elde edilen duyguların doğruluğunu test etmek	Ayrık Duygular Stres, İlgi, Katılım, Heyecan, Dikkat, Rahatlama	Video	Naive Bayes, Lineer (Doğrusal) Regresyon	%69
Fattouh vd. (2016)	17 erkek n = 17	Kur'an-ı Kerim Ayetleri'nin insanlarda açığa çıkardığı duyguyu tespit etmek	Boyutlu (arousal- valance) Mutlu, Mutsuz	Kur'an-ı Kerim Ayetleri	RF	%87,96
Fernández vd. (2015)	16 erkek 8 kadın n = 24	Duyguların tanınmasında makine öğrenmesi tekniklerinin doğruluğu artırmak amacıyla karşılaştırmak	Ayrık Duygular Öfke, Korku, Eğlence, Nötr	Video	kNN, Adaboost, RF	%94,3
Friedman vd. (2015)	19 erkek 25 kadın n = 44	Alfa asimetrisi teorisiyle, makine öğrenmesi tekniklerini birleştirerek duygu tanıma doğruluğunu artırmak	Ayrık Duygular Korku, Mutluluk, Üzüntü, Sakinlik	Video	LMT	%81,2
Gao vd. (2020)	5 erkek 5 kadın n = 10	Duyguların tanınmasında doğruluk oranlarını artırmak amacıyla Güç Spektrum ve Dalgacık Analizi tekniklerini karşılaştırmak	Boyutlu (arousal- valance) Mutluluk, Üzüntü, Nötr	Video	SVM, RWM	%91,18
Gaub vd. (2017)	Cinsiyeti Belirtilmemiş n = 25	Reklam filmlerinin kişilerde yarattığı duygusal durumu EEG sinyalleri ve doğal dil işleme teknikleriyle birleştirilmiş çok modlu duygu tanıma önerisinde bulunmak	Boyutlu (arousal- valance) Olumlu ve Olumsuz Duygular	Video	RF, Lineer Regresyon, Naive Bayes	Belirtilmiş
Horvat vd. (2018)	5 erkek 1 kadın n = 6	Sanal gerçeklik ortamlarında anlık duyguları tespit etmek	Ayrık Duygular Korku ve Mutluluk	Sanal Gerçeklikte Resim	Belirtilmemiş	Belirtilmiş
Hulliyah ve Bakar (2021)	Cinsiyeti Belirtilmemiş n = 2	Metin uyarıcılarının neden olduğu duygusal tepkileri tanımak	Ayrık Duygular Öfke, Korku, Mutluluk, Üzüntü	Twitter Paylaşımları	RF, SVM, DT	%95

Jatupaiboon vd. (2013)	1 erkek 9 kadın n = 10	Bireylerin ruh halini anlık tespit eden ve izleyen bir sistem geliştirmek	Boyutlu (arousal- valance) (Mutluluk, Mutsuzluk)	Resim ve Müzik	SVM	%75,62
Jun ve Smitha (2016)	9 erkek 1 kadın n = 10	Üç düzeyde stres seviyesini belirlemek, ileride anlık stresin tespit edilmesi amacıyla sınıflandırmak	Ayrık Duygular Stres	Bilişsel Görev Testleri	SVM	%75
Kaur vd. (2018)	Cinsiyeti Belirtilmemiş n = 10	Beyin bilgisayar arayüzlerine bilgi sağlamak amacıyla duyguları tespit etmek	Boyutlu (arousal- valance) Sakinlik, Öfke ve Mutluluk	Video	SVM	%60
Kim vd. (2021)	Cinsiyeti Belirtilmemiş n = 30	EEG sinyallerinden ayrık duygular teorisine göre duyguların tanınması için 79 videodan oluşan WeDea isimli veri setini hazırlamak	Ayrık Duygular Mutluluk, Üzüntü, Korku, İğrenme, Öfke	Video	SVM, LSTM	%91,3
Kosiński vd. (2018)	15 erkek n = 15	Oyun oynama esnasında duyguların tespit edilerek, kişiselleştirilmiş iş oyunlarının tasarlanmasına bilgi sunmak	Boyutlu (arousal- valance) Heyecan, Hayal Kırıklığı, Rahatlama, Sıkılma	Video Oyun	Belirtilmemiş	Belirtilmemiş
Kumar vd. (2019)	25 erkek 15 kadın n = 40	Tüketici davranışlarını daha iyi anlamak ve müşteri memnuniyetini tahmin etmek	Boyutlu (arousal- valance) Olumlu, Olumsuz, Nötr	Ticari Ürünler	RF	%70,33
Lim vd. (2018)	48 erkek n = 48	Bilişsel görevler esnasında stres seviyelerinin EEG sinyallerinden tanınması amacıyla STEW veri setini oluşturmak	Ayrık Duygular Stres	SIMKAP Testi	NCA	%69,2
Liu ve Sourina (2014)	7 erkek 9 kadın n = 16	Kişiselleştirilmiş duygu tanıma doğruluğunu artırmak	Boyutlu (arousal- valance) Mutluluk, Şaşkınlık, Memnuniyet, Temkinli, Öfke, Korku, Rahatlama, Üzüntü	Resim	SVM, Higuchi Fractal Dimension	%77,81

Liu vd. (2013)	Belirtilmemiş	Izleyicilerin duygusal tepkilerini dikkate alarak daha etkili reklam stratejileri geliştirmek amacıyla anlık geribildirim sistemi geliştirmek	Boyutlu (arousal-valance) Şaşırma, Korku, Öfke, Eğlence, Üzgün, İlgisiz, Temkinli, Rahatlama	Reklam Klipleri	SVM	%87,02
Liu vd. (2017)	195 erkek 267 kadın n = 462	Videolar karşısında ayrıntı duygu teorisine göre anlık duyguların yüksek doğrulukla tanınması ve beyin bilgisayar arayüzlerine bilgi sağlamak	Ayrıntı Duygular Mutluluk, Neşe, Şefkat, Öfke, Tiksinti, Korku, Üzüntü	Video	SVM ve LDA	%92,26
Manohare vd. (2023)	8 erkek 6 kadın n = 14	Şehirde açığa çıkan gürültü tipleri karşısında insanların duygusal tepkilerini incelemek	Boyutlu ve Ayrıntı Duygular Stres, İlgi, Katılım, Heyecan, Rahatlama	Ses	GBM	%81,59
Matlovic vd. (2016)	8 erkek 1 kadın n = 9	Yüz ifadesinden duygu tanımada kullanılan ticari bir yazılımdan elde edilen duygu tespitlerini EEG sinyalleriyle doğrulamak	Ayrıntı Duygular Neşe, Şaşkınlık, Üzüntü, Korku, İğrenme, Öfke	Müzikli Video	SVM	%53
Mehmood ve Lee (2015)	5 erkek n = 5	Resimler aracılığıyla uyandırılan duyguların EEG sinyallerine dayalı yüksek doğrulukla tanımak	Boyutlu (arousal-valance) Mutluluk, Üzüntü, Sakinlik, Korku	Resim	SVM, kNN	%61,1
Meza-Kubo vd. (2016)	2 erkek 6 kadın n = 8	Yaşları 60-83 arasındaki yaşlı bireylerin duygusal resimlere verdikleri öz bildirim ve EEG yanıtlarını kullanıcı deneyimi sistemi çerçevesinde incelemek	Boyutlu (arousal-valance) Hoşnutluk, Nahoşluk, Nötr, Korku	Resim	PNN	%82,61

Miranda-Correa ve Patras (2018)	Cinsiyeti Belirtilmemiş $n = 37$	Videolar karşısında sergilenen olumlu ve olumsuz duyguların kişilik özellikleriyle ilişkisini incelemek	Boyutlu (arousal-valance) Olumlu ve Olumsuz Duygular	Video	CNN, RNN, Fusion Layer Affect	%61
Pham ve Tran (2012)	Belirtilmemiş	EEG sinyallerinden yüksek doğrulukla duyguların tanınması amacıyla sınıflandırma teknikleri performansını karşılaştırmak	Ayrık Duygular Eğlence, Korku, Nötr	Video	kNN, SVM, Naive Bayes, AdaBoost.M1	%92,8
Qayyum vd. (2019)	30 erkek 20 kadın $n = 50$	Videoların görüntü kalitesinin ve hazır veri setleri dışında kişiselleştirilmiş video uyaranlar kullanımının duyu tanımadaki etkisini incelemek	Ayrık Duygular Mutluluk, Aşk, Üzüntü, Öfke, Şaşkın, Nötr	Video	AdaBoost, Naive Bayes, SVM	%92,83
Ramirez ve Vamvakous is (2012)	3 erkek 3 kadın $n = 6$	İşitsel uyaranlar karşısında duyguların tanınmasında alfa ve beta oranları kullanımını sınıflandırmalarla birleştirmek	Boyutlu (arousal-valance) Olumlu, Olumsuz	Ses	LDA, SVM	%86,33
Rodríguez vd. (2013)	8 erkek 8 kadın $n = 16$	Sanal gerçeklik ortamında sunulan resimlerin uyandırdığı duyguları alfa asimetrisi kullanarak tanımak	Boyutlu (arousal-valance) Nötr-Olumlu Duygular	Sanal Gerçeklikte Resim	Korelasyon Analizi	Belirtilmemiş
Roshdy vd. (2024)	Cinsiyeti Belirtilmemiş $n = 30$	Videolar aracılığıyla tetiklenen duyguların EEG sinyallerine dayalı tanınmasında derin öğrenme tekniğiyle doğruluğunu artırmak	Ayrık Duygular Mutluluk, Üzüntü, Açlık, Öfke	Video	CNN	%91,24

Sánchez-Reolid vd. (2022)	10 erkek 10 kadın <i>n</i> = 20	Çok kanallı bir cihazla elde edilen EEG sinyalleriyle, Emotiv Epc+ kullanarak elde edilen duygu tanıma sinyallerini karşılaştırmak	Boyutlu (arousal-valance) Olumlu ve Olumsuz Duygular	Resim	SVM, ANN, kNN, CNN, LSTM, RNN, PNN, DT	%72
Schnack vd. (2021)	38 erkek 33 kadın <i>n</i> = 71	Sanal gerçeklikte harekete dayalı oluşturulmuş iki farklı ortamda alışveriş deneyimi esnasında duyguları tespit etmek	Ayrık Duygular Stres, Heyecan, Katılım	Sanal Gerçeklikte Alışveriş	Emotiv Pro Yazılım Metrikleri	Belirtilmiş
Shahabi ve Moghimi (2016)	8 erkek 11 kadın <i>n</i> = 19	EEG sinyalleriyle duyguları tanıyarak kişiselleştirilmiş iş müzik deneyimi sunmak	Boyutlu (arousal-valance) Neşeli, Melankolik, Nötr	Müzik	SVM	%93,7
Singhal vd. (2018)	Cinsiyeti Belirtilmemiş <i>n</i> = 28	Video özetleme tekniğiyle daha etkili uyaran seti hazırlamak	Ayrık Duygular Mutluluk, Üzüntü, Nötr	Video	RF	%83,93
Stein vd. (2018)	22 erkek 2 kadın <i>n</i> = 24	Video oyunu tasarlamada duygu tanıma sistemi önermek	Boyutlu (arousal-valance) Heyecan	Video Oyun	Korelasyon Analizi	Belirtilmiş

Vazquez vd. (2024)	Cinsiyeti Belirtilmemiş $n = 12$	Makine öğrenmesi tekniklerinin başarı oranlarını karşılaştırmak	Ayrık Duygular Mutluluk, Üzüntü	Video	SVM, kNN, AdoBoost, DT, RF, NN,	%79,09
Wu vd. (2023)	40 erkek 40 kadın $n = 80$	Kent ormanında gerçekleştirile n iki davranış kalıbının kişilerin ruh halleri üzerindeki etkisini incelemek	Ayrık Duygular Katılım, İlgi, Dikkat, Rahatlama, Stres, Heyecan	Kent ormanında yürüyüş ve oturma	Emotiv Pro Performans Metrikleri ANOVA	Belirtilmemiş
Yürdem vd. (2019)	4 erkek $n = 4$	IAPS'dan edinilen farklı duygusal resimler karşısında kaygı ve konsantrasyon seviyelerinin farklı duygularla ilişkisini belirlemek	Ayrık Duygular Kaygı, Konsantrasyon, Korku, Karmaşa, Mutluluk, Üzüntü	Resim	Belirtilmemiş	Belirtilmemiş

n: Toplam Sayı, **SVM:** Support Vector Machines (Destek Vektör Makinaları), **LDA:** Linear Discriminant Analysis (Doğrusal Ayrım Analizi), **kNN:** k-Nearest Neighbors (k-En Yakın Komşu), **ANN:** Artificial Neural Network (Yapay Sinir Ağları), **CNN:** Convolutional Neural Network (Evrışimli Sinir Ağları), **LSTM:** Long Short-Term Memory (Uzun Kısa Süreli Bellek Ağı), **RNN:** Recurrent Neural Networks (Tekrarlayan Sinir Ağları), **PNN:** Probabilistic Neural Networks (Probalistik Sinir Ağları), **DT:** Decision Trees (Karar Ağaçları), **NN:** Neural Network (Sinir Ağları), **GBM:** Gradient Boosting Model (Gradient Artırma Modeli), **MLPNN:** Multi-Layer Perceptron Neural Network (Çok Katmanlı Algılayıcı Yapay Sinir Ağları), **ELM:** Extreme Learning Machine (Aşırı Makine Öğrenmesi), **RF:** Random Forest (Rastgele Orman), **BİLSTM:** Bidirectional LSTM (Çift Yönlü Uzun Kısa Süreli Bellek Ağı), **F1 Skoru:** Kesinlik ve Duyarlılık, **Acc:** Doğruluk, **Raven's Progressive Matrices:** Raven'in Standart İlerleme Matrisleri Testi, **TGG:** Tipik Gelişim Gösteren, **SIMKAP:** Simultaneous Capacity Testi, **NCA:** Neighborhood Component Analysis (Komşuluk Bileşen Analizi), **Fuzzy Logic Controller:** Bulanık Mantık Sınıflandırıcısı, **MLP:** Multi-Layer Perceptron (Çok Katmanlı Algılayıcı), **LMT:** Logistic Model Trees (Lojistik Model Ağaçları), **Higuchi Fractal Dimension:** Higuchi Fraktal Boyut Spektrum Analizi, **IAPS:** International Affective Picture System (Uluslararası Duygusal Resim Sistemi), **WeDea:** Wireless-based eeg Data for emotion analysis, **STEW:** Simultaneous Task EEG Workload Data Set, **PNN:** Patternnet Neural Network, **RWM:** Relevance Vector Machines (İlgililik Vektör Makineleri)

EK-3 Özel Eğitim Öğretmenlerinin Duygularını Konu Alan Çalışmalar

Araştırma	Katılımcı Öğretmen Sayısı	Veri Toplama Aracı Türü	Sonuç
Yang vd. (2023)	$n = 305$	Anket	Öğretmenlerin iş memnuniyetinin, iyi oluşları için ön koşul olduğu, sevinç ve sevgi duygularıyla olumlu bir ilişkide olduğu bulunmuştur. Özyeterliğin iş stresiyle anlamlı bir ilişkisi bulunmamış, iş stresi ve sevgi duygusu arasında olumsuz bir ilişki bulunmuş ancak neşe duygusu ile iş stresi ilişkili bulunmamıştır.
Yang vd. (2021)	$n = 66$	Ölçek	Öğretmen Duyguları Envanteri (TEI; Teacher Emotion Inventory), özel eğitim öğretmenlerinin duygularını değerlendirmede geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış bir ölçme aracıdır. Özel eğitim öğretmenlerinin duygularını inceleyen yalnızca dört çalışmaya ulaşılmıştır.
Yang vd. (2022)	$n = 204$	Ölçek	Öfke ve üzüntü duygularının kaynaştırmaya yönelik tutumlar üzerinde doğrudan etkili olmadığı, ancak endişe duygusunun olumsuz kaynaştırma tutumlarıyla kısmen ilişkili olduğu bulunmuştur.
Wang vd. (2020)	$n = 66$	Ölçek	Öğretmen keyfi ve bilişsel yeniden değerlendirme düzeylerinin, öğretmenlerin yaşam memnuniyetini olumlu yönde yordadığı; öfke duygusunun ise mesleki stresi olumsuz yönde yordadığı bulunmuştur. Yüksek düzeyde öfke ve düşük düzeyde bilişsel yeniden değerlendirme bildiren öğretmenlerin, anlamlı düzeyde daha düşük yaşam memnuniyetine sahip oldukları bulunmuştur.
Wang vd. (2024)	$n = 711$	Ölçek	Duygusal zekâ ile iş performansı arasında doğrudan ve yüksek düzeyde olumlu bir ilişki bulunmuştur. Sosyal desteğin, duygusal zekâ ile iş performansı arasındaki ilişkide aracılık ettiği; öğretmenlerin iş bağlılığının ise bu ilişkiye kısmi düzeyde aracılık ettiği ifade edilmiştir.
Welsh vd. (2019)	$n = 83$	Anket	Öğretmenlerin algıladıkları öz yeterlik düzeyleri ile basmakalıp davranışlara verdikleri duygusal tepkiler arasında güçlü bir ilişki bulunmuştur. Öz yeterlik düzeyi yüksek olan öğretmenlerin, problem davranışlara karşı daha düzenlenmiş ve olumlu duygusal tepkiler geliştirdikleri gösterilmiştir.
Valenti vd. (2019)	$n = 61$	Ölçek	Özel eğitim öğretmenlerinin kullandıkları duygu düzenleme stratejilerinden özellikle yüzeysel rol yapma stratejisinin, öğrencilerle kurulan iletişimi olumlu yönde etkilediği gösterilmiştir.
Stark ve Koslouski (2021)	$n = 61$	Görüşme soruları	Mesleğe yeni başlayan özel eğitim öğretmenlerinin aşırı gururdan derin umutsuzluğa kadar uzanan çeşitli yoğun duygular yaşadıkları belirtilmektedir. Bu öğretmenlerin hem yetişkinlere hem de öğrencilere yönelik önemli düzeyde duygusal emek sarf ettikleri vurgulanmaktadır. Katılımcılar, öğrencilerin farklı ihtiyaçları ve çeşitli zorlayıcı davranışları karşısında yoğun duygusal taleplerle karşılaştıklarını; ancak bu talepleri karşılamada okul yönetimi ve meslektaşlarının desteğinin yetersiz kaldığını ifade etmişlerdir.

Stark ve Koslouski (2024b)	<i>Belirtilmemiş</i>	Derleme	Öğretmenlerin veri kaynaklarından birinin eğitim ortamında sergilenen duygular olduğunu ortaya konulmuştur. Kaygı, öğretmenin bir hedefe ulaşmak için yeterli içsel kaynaklara sahip olmadığına ilişkin bir algının göstergesi olabilirken; öfke, hedefe ulaşmak için başkalarının sorumluluklarını yerine getirmediğine dair bir inancın yansımasıdır. Katılımcılar, kaygı duygusunun mesleki gelişim yoluyla öz yeterliğin artırılması sayesinde azaltılabildiğini; öfkenin ise daha uygun sınıf kaynakları talep etmek amacıyla okul yönetimiyle iletişim kurarak yönetilebildiğini ifade etmişlerdir.
Stark vd. (2023)	$n = 14$	Deneyim örnekleme dereceleme anketi	Araştırma bulguları, akademik eğitim programlarına katılımın daha yüksek düzeyde olumlu duygularla anlamlı biçimde ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Katılımcıların, etkinliklere katılım düzeylerine ilişkin algılanan başarıları arttıkça, olumlu duygularının da anlamlı biçimde arttığı gözlemlenmiştir.
Stark vd. (2023)	$n = 238$	Deneyim örnekleme ölçek	Çalışmaya katılan öğretmenlerin beş farklı durumda anlık duygularına yönelik veri toplamışlardır. Öğretmenler %10 oranında olumsuz duygu (korku, suçluluk, utanç) bildirirken, %90 oranında olumlu duygu bildirmişlerdir.
Skura ve Świdarska (2021)	$n = 225$	Ölçek	Öğretmenlerin, en çok orta ve ağır düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin eğitiminde zorluk yaşadıkları ve bu durumu duygusal zekâ ile ilişkilendirdikleri bulunmuştur. Bulgular, daha yüksek düzeyde duygusal zekâyâ sahip öğretmenlerin, daha az zorluk yaşadıklarını ortaya koymaktadır.
Platsidou ve Agalotis (2017)	$n = 190$	Ölçek	Empati duygusunun her bir boyutunun, öğretmenlerin stres düzeyleri üzerinde yordayıcı bir etkisi olduğu; ancak özel eğitim ve genel eğitim öğretmenlerinin empati düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmadığı belirtilmiştir.
Pit-Ten Cate ve Krişler (2024)	$n = 77$	Anket	Öğretmenlerin, öğrenme güçlüğü yaşayan bir öğrenciye kıyasla zorlayıcı davranış sergileyen bir öğrenciyi sınıfa dahil etmeyi düşündüklerinde, kendilerini daha az güvende, daha kaygılı ve daha az iyimser hissettikleri belirtilmiştir.
Oplatka ve Harush (2024)	$n = 12$	Görüşme soruları	Özel eğitim öğretmenleri, mesleki yaşantılarının özellikle ilk iki yılında korku ve kaygıya ek olarak yüksek düzeyde stres, düşük özgüven ve çaresizlik duyguları yaşadıklarını belirtmişlerdir.
Mulyani vd. (2021)	$n = 323$	Ölçek	Öğretmenlerin duygu düzenleme becerilerinin, hem iş ve günlük yaşam becerilerine hem öğrencilerin davranış problemleriyle başa çıkma süreçlerine hem de çalışma koşullarına aracılık ettiği bulunmuştur.
Medina ve Luna (1999)	$n = 4$	Görüşme soruları	Öğretmenlerin bakım verici niteliklerine sahip olmasının problem davranışlar ile baş etmede, olumlu öğretmen-öğrenci ilişkisi kurmada ve öğrenci başarısı üzerinde oldukça etkili olduğu bulunmuştur.
Mak vd. (2004)	$n = 105$	Anket	Katılımcılar, hayal kırıklığı ve yetersizlik duyguları hissettiklerini belirtmişlerdir. Özellikle problem davranışların, öğretmenlerde memnuniyetsizlik, özgüven eksikliği ve olumsuz duygulara yol açtığı; daha ağır düzeyde yetersizliği olan öğrencilerle çalışan öğretmenlerin ise meslekî deneyimlerini sinir bozucu olarak tanımladıkları ifade edilmiştir.

Mackenzie (2012)	$n = 44$	Görüşme soruları	Öğretmenler işlerinin büyük bir bölümünü duyguların kapladığını olumlu duygulardan coşku, tutku, ilgi ve sevgi duygularını yaşadıklarını, olumsuz duyguların onları yıpratmış olduğunu belirtmişlerdir. Olumsuz duyguları yaşamalarının sebepleri olarak, meslektaşları ile iletişim konusunda izolasyon yaşadıklarını, işlerinin stresli olduğunu, rol ve sorumlulukları gereği bazen hokkabazlık yapmak zorunda kaldıklarını, hayal kırıklığı, korku ve endişenin yaygın olduğunu belirtmişlerdir.
Lin vd. (2020)	$n = 5$	Görüşme soruları	Özel eğitim öğretmenlerinin üstlendikleri rol ve sorumlulukların, hissettikleri duyguları doğrudan etkilediği belirtilmiştir. Öğretmenlerin değişen rollerine ilişkin duygularının da bu doğrultuda farklılık gösterdiği ifade edilmiştir.
Levy (2023)	$n = 16$	Görüşme soruları	Katılımcı 16 öğretmenin 12'si, saldırganlık davranışıyla karşılaştıklarında ifadesel baskılama stratejisini kullandıklarını belirtmişlerdir. Öfke hissettiklerinde "sakin kalmanız gerekiyor" gibi ifadelerle bu stratejiyi gerekçelendirmişler; duygusal olarak hissettiklerini açık biçimde ifade etmenin ve bunu öğrenciye yansıtmamanın bir zayıflık göstergesi olduğunu dile getirmişlerdir.
Levy ve Khoury-Kassabri (2022)	$n = 18$	Görüşme soruları	Kadın özel eğitim öğretmenlerinin, öğrencilerinin sergilediği saldırganlık davranışları karşısında korku, çaresizlik, iğrenme, utanç, hayal kırıklığı, üzüntü ve öfke gibi duyguları deneyimlediklerini ifade ettikleri belirtilmiştir.
Krtek vd. (2022)	$n = 16$	Görüşme soruları	Öğretmenlerin, öğrencilerle çalışırken öfke, sinir, bunalma, üzülmeye, kaygı, çaresizlik ve yorgunluk gibi yoğun olumsuz duygular yaşadıklarını bildirdikleri belirtilmiştir. Bu olumsuz duyguların zamanla birikerek bazı durumlarda nefrete dönüştüğünü; öğrencilerini sevseler bile onlara eğitim vermenin kaygı düzeylerini artırdığını, kendilerini güvensiz ve çaresiz hissettiklerini ifade etmişlerdir.

GÖNÜLLÜ KATILIMCI ONAM FORMU

Bu çalışma, “Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Öğrencilerin Problem Davranışlarının Zorlayıcılık Düzeylerinin Öğretmenlerin Elektrofizyolojik Tepkilerine Göre Sınıflandırılması” başlıklı bir doktora tezi araştırma çalışmasıdır. Bu form Anadolu Üniversitesi Özel Eğitim Bölümü Zihin Engelliler Eğitimi Doktora Programı tez öğrencisi Zekai Alper ALP ve danışmanları Doç. Dr. Veysel AKSOY ile Doç. Dr. Avşar ARDIÇ tarafından yürütülen tez çalışması için bilimsel araştırmada/araştırmalarda kullanılmak üzere bilgiler içermektedir. Bu tez araştırması siz değerli öğretmenlerin Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB) olan öğrencilerimizin sergilediği problem davranışlar karşısında hangi duyguları ne kadar yoğunlukta hissettiğiniz belirlemek amacı ile planlanmıştır. Araştırmanın sonucu mesleki yaşantımız yanı sıra günlük yaşantımızı doğrudan ve dolaylı yoldan etkileyen problem davranışlar ile baş etme stratejilerinin geliştirilmesine katkıda bulunacaktır. Form bilgi toplama haricinde siz değerli öğretmenlerimizi araştırma hakkında bilgilendirme ve onay alma amacı ile hazırlanmıştır.

- Bu çalışmaya katılımınız tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır.
- OSB olan en az bir öğrencinin geçmişte veya şu anda öğretmenliğini yapmış/yapıyor olması, geçmişte veya şu anda OSB olan öğrencilerinin en az 3 topografyada problem davranışı ile karşılaşmış olması ve en az üç ay özel eğitim öğretmeni olarak çalışmış/çalışıyor olması araştırmaya katılımınız için ön koşuldur.
- Çalışmanın amacı doğrultusunda sizlere vinyetler okunacak ve problem davranış biçimlerini içeren toplamda 30’ar saniyelik 4 videodan oluşan veri setini izlerken sizlerden mobil, hijyenik EEG cihazı ve anket aracılığı ile veri toplanacaktır. Veriler toplanırken video kaydı alınacaktır.
- İsminizi yazmak ya da kimliğinizi açığa çıkaracak bir bilgi vermek zorunda değilsiniz/araştırmada katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır.
- Araştırma kapsamında toplanan veriler, sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak, araştırmanın amacı dışında ya da bir başka araştırmada kullanılmayacak ve gerekmesi halinde, sizin (yazılı) izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır.
- İstemeniz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Sizden toplanan veriler harici sabit disk ve kişisel bilgisayarda korunacak ve araştırma bitiminde arşivlenecek veya imha edilecektir.
- Veri toplama sürecinde/süreçlerinde size rahatsızlık verebilecek herhangi bir soru/talep olmayacaktır. Yine de katılımınız sırasında herhangi bir sebepten rahatsızlık hissederseniz çalışmadan istediğiniz zamanda ayrılabilirsiniz. Çalışmadan ayrılmanız durumunda sizden toplanan veriler çalışmadan çıkarılacak ve imha edilecektir.

KATILIMCI ÖĞRETMEN SOSYODEMOGRAFİK BİLGİ FORMU

Cinsiyetiniz: Kadın () Erkek ()

Medeni Hali: Bekar () Evli ()

Çocuğunuz var mı? Varsa sayısını yazınız:

Yaşınız:

Yaşadığınız İl:

Özel Eğitim Mesleki Tecrübeniz: Yıl Ay

Eğitim Durumunuz: Ön Lisans () Lisans () Yüksek Lisans () Doktora ()

Mezun Olduğunuz Bölüm: Özel Eğitim () Sınıf Öğretmeni () PDR () Okul Öncesi ()
Çocuk Gelişimi () Diğer (Belirtiniz):

Daha Önce OSB olan Bireylerin Problem Davranışları ile İlgili Seminer veya Kursu Katıldım:
Hayır () 1 ile 3 arası () 4 ile 6 arası () 7 ile 9 arası () 10 ve üzeri ()

Ne Zaman Katıldınız: Mesleğe Başlamadan Önce () Mesleğe Başladıktan Sonra ()

Daha Önce Duygu Yönetimi ile İlgili Bir Kursu/Seminer vb. Katıldım: Evet () Hayır ()

Ne Zaman Katıldınız: Mesleğe Başlamadan Önce () Mesleğe Başladıktan Sonra ()

Görev Yaptığınız Kurum: Özel Eğitim Okulu veya Sınıfı () Rehabilitasyon Merkezi ()
Diğer (Belirtiniz):.....

Görev Yaptığınız Eğitim Kademesi: Okul Öncesi () İlkokul () Ortaokul () Lise ()
Lise Sonrası ()

Haftalık Çalışma Saati:

Sınıfınızdaki Öğretmen Sayısı (Kendiniz Dahil): 1 () 2 () 3 ve üzeri ()

OSB olan Öğrencilerle Mesleki Deneyiminiz: 1 ile 3 arası () 4 ile 6 arası ()
7 ile 9 arası () 10 ve üzeri ()

Sınıf Mevcudu:

Belirtmek İsteddiğiniz Ek Bilgi, Görüş, Öneriler:.....

.....

Yukarıdaki bilgileri doldurmuş bu bilgilere ek olarak belirtmek istediklerinizi formun sonunda ayrılan bölüme yazabilirsiniz. Teşekkür ederiz.

<p>A) Saldırıcılık Davranışları</p> <p><i>Başkalarına yumruk veya tekme atma davranışı-Vinyet 1</i></p> <p>OSB tanıli öğrencileriniz olan Ali, Elif ve Efe'yle birlikte sınıfınızda olduğunuzu hayal ediniz. Öğrencilerinizin etkinlik yapmasını istiyorsunuz. Bu amaçla Ali'ye yapboz, Elif'e boyama kitabı ve Efe'ye ise lego verdiniz. Ali yapbozunu yapmaya başladı. Elif boyama kitabındaki görseli boyamaya başladı. Efe ise önce lego parçasının birini aldı ve lego parçasıyla sırasına vurdu. Ardından lego parçasını sırasına bırakıp arkadaşı Ali'nin yanına gitti. Ali'yi yapboz yaparken gördü ve ardından Ali'nin kafasına vurdu. Siz "Efe yapma, hayır!" dediniz ancak bu sefer arkadaşına yumruk ve tekme atmaya başladı. Efe'nin arkadaşına vurmasını engellemeye çalıştığınızda ise aynı şekilde size vurmaya başladı.</p>
<p>B) Kendine Zarar Verme Davranışları</p> <p><i>Kendine yumruk ve/veya tokat atma-Vinyet 2</i></p> <p>OSB tanıli öğrencileriniz olan Ali ve Elif ile planladığınız serbest zaman etkinliğini gerçekleştirmek üzere içinde top havuzu, oyuncaklar ve hareket eğitimine yönelik materyallerin yer aldığı bir sınıfta olduğunuzu hayal ediniz. Öğrenciniz Elif ile hedeflediğiniz beceriyi çalışırken, Ali'nin yerde duran oyuncaklar ile oynamaya başladığını gördünüz ve Ali'ye "Buraya gel Ali!" dediniz. Ali gelmemekte ısrarcı oldu ve siz de onun yanına gitmediğiniz için kendine tokat atmaya başladı. Siz hemen "Yapma" diyerek Ali'yi oturduğu yerden kaldırdınız ve "Haydi sınıfımıza dönüyoruz" dediniz. Ali sınıfa girdiğinde bu defa sınıftan kaçıp oyuncakların olduğu alana dönmek istedi. Gitmesini engellemek için Ali'yi kapıdan uzaklaştırdınız ve Elif ile dersinize devam ettiniz. Bunun üzerine Ali kendine daha sert ve sürekli şekilde tokat ve yumruk atmaya başladı.</p>
<p>C) Öfke Nöbeti Davranışları</p> <p><i>Ağlayarak Çığlık Atma/ Bağırma-Vinyet 3</i></p> <p>Pazartesi günü ilk derse başlamak için öğrencileriniz Efe ve Elif'i annelerinin yanından almaya gittiğinizi hayal ediniz. Efe sizin elinizi tutarken, Elif gitmek istemese de bir şekilde elinizi tuttu ve öğrencilerinizle sınıfa geldiniz. Ders planınızdaki hedef beceri olan ünlü sesleri isimlendirme becerisini çalışmak üzere derse başladınız. Elif o sabah sınıfa gelmek istememişti genel olarak gergin ve isteksizdi. Elif tepkili bir şekilde önüne konulan harf kartlarını itti. Bunun üzerine iki öğrencinizin de çok sevdiği boyama etkinliğine geçip harflerin içini boyatıp harfleri söyletmeyi hedeflediniz. Boyaları çıkarırken Elif ağlamaya ve bağırma başladı, Elif'in bağırmasına sinirlenen Efe'de Elif'e bağırma başladı. İlk önce Efe'ye müdahale edip bağırmasını durdurdu ancak Elif ağlayarak bağırma devam etti. Bunun üzerine Elif'in yanına gidip "Arkadaşların rahatsız oluyor bağırma" dediniz. Bu defa da Elif ses tonunu arttırarak ağlarken çığlık atmaya başladı.</p>
<p>D) Basmakalıp Davranışlar</p> <p><i>Sürekli el çırpma- Vinyet 4</i></p> <p>Bir gün öğrencileriniz Elif ve Ali ile sınıfınızdasınız. Dersinizde öğrencilerinize dikte çalışması yaptırmak istiyorsunuz. Öğrencilerinize bir cümleli kelimelerini yavaş yavaş okuyarak onlardan cümleyi yazmalarını beklediniz. Öğrencileriniz okuduğunuz cümleyi yazmayı tamamladı ve şimdi yazdıklarınızı kontrol edeceksiniz. Önce Elif'in yanına gittiniz ve yazdığı cümleyi kontrol etmeye başladınız. Tam bu sırada alkış sesi duydunuz. Sesin geldiği yöne baktığınızda Ali'nin hızlı ve aralıksız bir şekilde ellerini iki yana çırpıtığını gördünüz.</p>

Evrak Kayıt Tarihi: 14.02.2024 Protokol No: 697237

Tarih: 26.02.2024



ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERÎ BİLİMLER BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU
KARAR BELGESİ

ÇALIŞMANIN TÜRÜ:	BAP Projesi-Doktora Tez Çalışması
KONU:	Eğitim Bilimleri
BAŞLIK:	Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Öğrencilerin Problem Davranışlarının Zorlayıcılık Düzeylerinin Öğretmenlerin Elektrofizyolojik Tepkilerine Göre Sınıflandırılması
PROJE/TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ:	Doç. Dr. Veysel AKSOY Doç. Dr. Avşar ARDIÇ
TEZ YAZARI:	Zekai Alper ALP
ALT KOMİSYON GÖRÜŞÜ:	-
KARAR:	Olumlu

EK-9



Başvuru No: MEB.TT.2024.004295



Başvuru No: MEB.TT.2024.004327



Başvuru No: MEB.TT.2024.004327



ÖZ GEÇMİŞ

Adı Soyadı : Zekai Alper ALP

Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Bilgileri:

2014, Trakya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, Zihin Engelliler Öğretmenliği Anabilim Dalı Lisans Programı

2025, Anadolu Üniversitesi, Özel Eğitim Bölümü, Zihin Engelliler Eğitimi Anabilim Dalı Doktora Programı

Mesleki Deneyimi:

Akademik Görevler

16.03.2022-Devam Ediyor, Araştırma Görevlisi, Erciyes Üniversitesi/Eğitim Fakültesi/Özel Eğitim Bölümü/Zihin Engelliler Eğitimi Anabilim Dalı

05.02.2015-05.02.2017, Araştırma Görevlisi, Atatürk Üniversitesi/Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi/Özel Eğitim Bölümü/Zihin Engelliler Eğitimi Anabilim Dalı

İdari Görevler

02.10.2024-Devam Ediyor, Erciyes Üniversitesi Engelsiz Kampüs Birimi Koordinatör Yardımcısı

Üniversite Dışı Deneyim

27.06.2018-06.01.2022, Kurucu Müdür, Özel Doğu Akademi Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, (Özel)

19.03.2017-27.06.2018, Zihinsel Engelliler Öğretmeni, Özel Eğitim Özel Deniz Yıldızı Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, (Özel)

18.07.2014-12.09.2014, Zihinsel Engelliler Öğretmeni, Özel Eğitim Mavi Kanatlar Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi, (Özel)

23.09.2014-17.02.2015, Zihinsel Engelliler Öğretmeni, MEB, (Kamu)

Eserler:

Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler

1. Sezik, A., Yaşar, H. P., Alp, Z. A., & Aksoy, F. (2025). Investigation of parents' views on the use of sanitary pads by women with special needs. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.1595434> (Yayın No: 9620082)

2. Alp, Z. A., Aksoy, V., & Yetkin, A. İ. (2025). Postgraduate theses on coaching practice in special education: A systematic review study. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.1498025> (Yayın No: 9484888)

Yazılan ulusal/uluslararası kitaplar veya kitaplardaki bölümler

1. Alp, Z. A., & Öztürk, M. E. (2024). Türkiye, dünyada özel eğitim ve yapay zekâ. In A. Kaya (Ed.), *Özel eğitim ve yapay zekâ* (1. baskı, ss. 293). Vize Akademik. ISBN: 978-625-95460-3-2 (Yayın No: 9319017)

2. Aksoy, V., & Alp, Z. A. (2023). Özel eğitimde formel değerlendirme. In V. Aksoy & S. Kalkan (Eds.), *Özel gereksinimli öğrencilerde değerlendirme* (1. baskı, ss. 594). Paradigma Akademik Yayınları. ISBN: 978-625-6579-45-3 (Yayın No: 8770115)

3. Aksoy, V., & Alp, Z. A. (2022). OSB değerlendirme: Dil ve iletişimin değerlendirilmesi. In V. Aksoy (Ed.), *Otizm spektrum bozukluğunda değerlendirme* (1. baskı, ss. 414). Vize Akademik. ISBN: 978-605-7989-86-4 (Yayın No: 7863782)

Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler

1. Alp, Z. A., Sezik, A., & Aksoy, F. (2025). Özel gereksinimli bireylere yönelik cinsel eğitim konulu lisansüstü tezlerin sistematik derlemesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38. <https://doi.org/10.19171/uefad.1540602> (Kontrol No: 9562645)

2. Özkan, F., Alp, Z. A., Birgül, F., & Ulutabanca, R. Ö. (2024). Birinci basamak sağlık hizmetlerinde çalışan sağlık personelinin 0-36 ay çocuk gelişim tarama programlarını kullanma durumları. *Sağlık Bilimleri ve Klinik Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 142–157. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14576583> (Kontrol No: 9296184)

3. Sezik, A., Alp, Z. A., & Aksoy, V. (2024). Özel gereksinimli bireylerin cinsel problem davranışları konulu makalelerin sistematik derlemesi – A systematic literature review on sexual problem behaviors of individuals with special needs. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 1529–1551. <https://doi.org/10.17679/inuefd.1507590> (Kontrol No: 9289867)

4. Elcan Kaynak, N., Altan, A. E., Abbak, Y., Alp, Z. A., Yavuz, E., & Toprak, E. (2023). Sürdürülebilir kalkınma açısından nitelikli eğitime teorik bir bakış. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (34), 592–609. <https://doi.org/10.54600/igdirsosbilder.1315268> (Kontrol No: 8847033)

Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında (proceedings) basılan bildiriler

1. Kanpolat, Y. E., Alp, Z. A., & Sarıçam, H. (2016, October). *An investigation of music teaching self-efficacy levels and opinions of special education teachers* [Conference presentation abstract]. *Teacher Education in Special Education, Vocational Training and Sports (ELMIS 2016)*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3760.9840> (Yayın No: 2911032)

2. Alp, Z. A., Kanpolat, Y. E., & Sarıçam, H. (2016, October). *The self-competence levels and thoughts about visual arts course among teachers working in special education institutions* [Conference presentation abstract]. *Teacher Education in Special Education, Vocational Training and Sports (ELMIS 2016)*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3236.6962> (Yayın No: 2911031)

Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında (proceedings) basılan bildiriler

1. Sarıçam, H., Kanpolat, Y. E., & Alp, Z. A. (2016, Ekim). *Özel gereksinimli olan çocuğa sahip ebeveynlerin karşılaştıkları problemlerin belirlenmesi* [Konferans özeti]. *Özel Eğitimde Öğretmen Eğitimi, Mesleki Eğitim ve Spor (ELMIS 2016)*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2712.4083> (Yayın No: 2911033)

2. Kanpolat, Y. E., Sarıçam, H., & Alp, Z. A. (2015, Kasım). *Özel eğitim kurumlarında çalışan öğretmenlerin dijital pedagojik yeterliliklerinin incelenmesi* [Konferans özeti]. *Ulusal Özel Eğitim Kongresi*. (Yayın No: 2280731)

3. Kanpolat, Y. E., Sarıçam, H., & Alp, Z. A. (2015, Kasım). *Özel eğitim kurumlarında çalışan öğretmenlerin dijital pedagojik yeterliliklerinin incelenmesi* [Konferans özeti]. *Ulusal Özel Eğitim Kongresi*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2941.7842> (Yayın No: 2918527)