



T.C.

ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

NÖROBİLİM ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TEMPOROPARİETAL BİLEŞKENİN TRANSKRANİYAL DOĞRU  
AKIM İLE UYARIMININ SAĞLIKLI GÖNÜLLÜLERDE SOSYAL  
BİLİŞSEL PERFORMANS ÜZERİNE ETKİLERİ**

**BETÜL KOÇARSLAN**

**Tez Danışmanı**

**Doç. Dr. Cumhuri TAŞ**

**İSTANBUL 2017**

T.C.  
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

NÖROBİLİM ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEMPOROPARİETAL BİLEŞKENİN TRANSKRANİYAL DOĞRU  
AKIM İLE UYARIMININ SAĞLIKLI GÖNÜLLÜLERDE SOSYAL  
BİLİŞSEL PERFORMANS ÜZERİNE ETKİLERİ

BETÜL KOÇARSLAN

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Cumhuri TAŞ

İSTANBUL 2017

T.C.  
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Anabilim Dalı : Nöroloji  
Program : Nöroloji  
Öğrenci No : 154202002  
Öğrenci Adı Soyadı : Betül Hacıoğlu

Temperamentel Patolojiler, Toksikoloji, Zehar Akut ve Kronik, Sepsis, pönülerde Sağlı Fetal  
Pop. İrene Bilde. isimli çalışma aşağıdaki jüri tarafından 26.09.2017 tarihinde yapılan sınavda Yüksek  
Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Doç. Dr. Betül Hacıoğlu  
(Üsküdar)

İmza

Üniversitesi)

Danışman : Doç. Dr. Canan Taş  
(Üsküdar)

İmza

Üniversitesi)

Üye : Doç. Dr. Berkant Uluca  
(Marmara)

İmza

Üniversitesi)

ONAY

Bu tez, yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun  
..... tarih ve ..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Nilgün SARP  
Enstitü Müdürü

## TEŐEKKÖR

Yüksek lisans çalışmam boyunca derin bilgi birikiminden dilediğimce yararlanmama izin veren, kendime olan güvenimi ve inancımı hiçbir zaman kaybetmemem için sabırla daima beni teşvik eden ve tüm tez süresince en büyük destekçim ve akıl hocam olan, bu tez çalışmasını borçlu olduğum saygıdeğer hocam Sn. Doç. Dr. Cumhuri TAŞ'a,

Çalışmamın her aşamasında tecrübesini ve yardımını asla esirgemeyen, yol göstericiliği elinden hiç bırakmayan hocam Sn. Doç. Dr. BarıŐ METİN'e,

Bu tez çalışmasının ortaya çıkması için gerekli her türlü imkanı sağlamıŐ olan Sn. Prof. Dr. Nevzat TARHAN'a sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Betül KOÇARSLAN

## BEYAN FORMU

Bu çalışmanın kendi tez çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim.

Tarih

Adı Soyadı

İmza

## ÖZET

Temporoparietal bileşke empati, zihinselleştirme, perspektif alma, ahlaki yargılama ve sosyal normlara itaat olmak üzere çeşitli sosyal bilişsel işlevlerde rol oynayarak beyne sosyal bir boyut kazandırmaktadır. Transkraniyal Doğru Akım Uyarımı (tDAU), tedavi potansiyeli klinik ortamlarda kanıtlanmış noninvaziv bir nöromodülasyon uygulamasıdır. Psikiyatrik ve nörolojik bozukluklarda sosyal bilişsel beceri kayıplarının tedavisinde tDAU etkisi kanıtlanmıştır. Ultimatom oyunu (UG), sosyal norm ihlallerinde karar verme davranışını ölçmek üzere tasarlanmıştır. Çalışmanın amacı, nöromodülasyon tekniklerinden biri olan tDAU ile psikiyatrik ve nörolojik bozukluklardaki sosyal bilişsel becerilerin iyileştirilmesi, böylelikle psikiyatri ve nöroloji hastalarının günlük hayata uyum süreçlerini kolaylaştırılmasıyla birlikte yaşam kalitelerinin artırılmasıdır. Bu tez çalışmasında 18-75 yaş arası 74 sağlıklı gönüllü anodal, katodal ve sham doğru akım grubuna rastgele ayrılmış, katılımcıların sağ temporoparietal bileşkesi üzerine tDAU uygulanmıştır. Ardından ultimatom oyunu esnasında alıcı rolünde karar verme davranışlarının Elektroensefalografi (EEG) kaydı alınarak katılımcıların olaya ilişkin potansiyel farkları (OİP) ve tepki süreleri temel performansları ile karşılaştırılmıştır. Çalışmanın davranış sonuçlarında tepki süresi bakımından uyarım grupları arasında anlamlı bir fark saptanmadı. Para paylaşımlarında 70:30 teklifinde anodal ve sham uyarım grupları arasında anlamlı fark bulundu. Olaya ilişkin potansiyelde medyal frontal negativite (MFN) Fz ve Cz kanallarında adil olmayan toplam tekliflerde en yüksek genliğe ulaştı. Adil olmayan teklifler arasında düzenli bir MFN genliği gözlenmedi. Doğru akım katodal uyarım protokolünde Fz kanalında MFN genliği en yüksek değere ulaşarak sosyal norm ihlallerinde tDAU etkisinin anlamlı olduğu görüldü. Pz kanalında adil olmayan toplam tekliflerin kabulünde anodal uyarım protokolü neticesinde düşüş gözlemlendi. Böylece anodal uyarım protokolünün adalet kavramına verilen önemi artırdığı izlendi. Tüm bu bulgular neticesinde doğru akım uyarımının temporoparietal bileşkede sosyal biliş becerilerinde değişikliğe yol açtığı gösterildi.

**Anahtar Kelimeler: Transkraniyal Doğru Akım Uyarımı (tDAU), Temporoparietal Bileşke, Sosyal Biliş, Ultimatom Oyunu (UG), Olaya İlişkin Potansiyel (OİP)**



## **ABSTRACT**

# **EFFECTS OF TRANSCRANIAL DIRECT CURRENT STIMULATION USED IN TEMPOROPARIETAL JUNCTION ON SOCIAL COGNITIVE PERFORMANCE OF HEALTHY VOLUNTEERS**

Temporoparietal Junction (TPJ) has the key role in social cognitive abilities such as empathy, mind reading, perspective taking, moral judgement and social norm compliance. Clinically, the treatment effect of transcranial direct current stimulation (tDCS) which is a noninvasive neuromodulation technic is proven. tDCS is used for remediation of social cognitive deficits in psychiatric and neurological disorders. Ultimatum game is designed to assess decision making process in social norm compliance. The aim of this dissertation thesis is to treat social cognitive deficits in psychiatric and neurological disorders via a neuromodulation technic called tDCS and to increase the life quality of psychiatric and neurologic patients by facilitating their adaptation to everyday life. In this study, 74 healthy participants between the ages of 18-75 are randomly divided into 3 groups and in each group the right TPJ is stimulated via anodal, cathodal or sham tDCS. After that, participants played the role of recipients in ultimatum game while their EEG is recorded, which is compared to their basic performance in terms of Event Related Potential (ERP) and reaction time. Results showed that, there is no any statistically significant differences between stimulation groups in terms of reaction time. The only significant difference is found for the offer 70:30 between anodal and sham groups. According to the ERP analysis, MFN amplitude is shown to have its peak in Fz and Cz for unfair offers in total. There is no any significant MFN amplitude of different offers among unfair offers. MFN is found to be the most negative in Fz after the cathodal direct current and seem to be effective in the destruction of social norms. Anodal stimulation in Pz made participants to accept unfair offers less than in no stimulation phase.



The concept fairness has become much more important after the increase of neuronal fire. All these results indicated that, direct current stimulation intervention on TPJ caused changes in social cognitive processes.

**Keywords: tDCS, temporoparietal junction, social cognition, ultimatum game, event related potential**



# İÇİNDEKİLER

<b>1.GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER.....</b>	<b>3</b>
2.1.Sosyal Varlık Olarak İnsan.....	3
2.1.1. Sosyal İnsan, Sosyal Etkileşim, Sosyal Bitiş, Sosyal Beyin.....	3
2.2. Temporoparietal Bileşke.....	4
2.3. Sosyal Biliş Kuramları.....	6
2.3.1 Zihin Kuramı.....	6
2.3.1.1 Teori Teorisi.....	7
2.3.1.2 Simülasyon Teorisi.....	7
2.3.1.2.A Sosyal Bilişsel Zihin Kuramı.....	8
2.3.1.2.B Sosyal Algısal Zihin Kuramı.....	8
2.3.2. Zihin Kuramı Gelişim Süreci.....	8
2.3.3. Dil Becerisi – Zihin Kuramı İlişkisi.....	9
2.3.4. Çalışma Belleği Zihin Kuramı İlişkisi.....	10
2.3.4.1 Açıklama Görüşü.....	10
2.3.4.2 Ortaya Çıkma Görüşü.....	10
2.3.5. Yönetici İşlevler Zihin Kuramı İlişkisi.....	10
2.3.5.1 Nöroanatomik Yakınlık.....	10
2.3.5.2. Ortaya Çıkma Görüşü.....	10
2.3.5.3. Açığa Çıkma Görüşü.....	11
2.3.6. Zihin Kuramının Nöroanatomik Yapısı.....	11
2.3.7 Ayna Nöron Kuramı.....	12
2.3.7.1. Empatinin Tanımı.....	14
2.3.7.2. Empatinin Gelişimi.....	14

2.3.8. Ayna Nöronlar.....	15
2.3.9. Ayna Nöronlar ve Taklit.....	15
2.3.9.1. Spesyalist Görüş.....	15
2.3.9.2. Genel Görüş.....	16
2.3.9.2.A İdeomotor Teori.....	16
2.3.9.2.B. Çağrışımsal Öğrenme.....	18
2.3.10. Ayna Nöronların Kaynağı.....	19
2.3.10.1. Adaptasyon Hipotezi.....	19
2.3.11. Ayna Nöronların Lokalizasyonu.....	20
2.3.12. Taklit Davranışının Nörobiyolojisi.....	20
2.3.13. Ayna Nöronlar ve mu Ritmi.....	21
2.3.14. Ayna Nöronlar ve Zihin Kuramı.....	21
2.3.15 Ayna Nöron Hasarı.....	21
3. Ultimatom Oyunu.....	23
3.1 Ultimatom Oyununda Karar Verme Sürecinin Nöral Temeli.....	23
3.2. Ultimatom Oyununda tDAU.....	23
4. Sosyal Bilişsel Bozukluklar.....	24
4.1. Otizmde Sosyal Bilişsel Bozukluklar .....	24
4.2. Şizofrenide Sosyal Bilişsel Bozukluklar .....	25
4.3. Depresyonda Sosyal Bilişsel Bozukluklar .....	26
4.4. Frontotemporal Demansta Sosyal Bilişsel Bozukluklar.....	28
4.5. Alzheimerda Sosyal Bilişsel Bozukluklar .....	29
5. Nöromodülasyon Uygulamaları Ve tDAU.....	31
6. Transkraniyal Doğru Akım Uyarımı (tDAU) Tarihçesi.....	33
7. Madde Bağımlılığında tDAU.....	35

8. tDAU Ve Biliş.....	36
9. tDAU Yan Etkileri .....	37
10.Medyal Frontal Negativite .....	38
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>	<b>39</b>
3.1.Katılımcılar.....	39
3.2. Deney Deseni .....	39
3.3. Ölçekler.....	41
3.3.1. Sosyodemografik veri formu.....	41
3.3.2. Belirti Tarama Anketi.....	41
3.4. Davranış Testleri.....	42
3.4.1. Empati Ölçeği.....	42
3.4.2. Makyavelizm Ölçeği.....	42
3.4.3. Beş Faktör Kişilik Envanteri.....	42
3.5 tDAU Yöntemi.....	42
3.6. Elektroensefalogram Çekim Yöntemi.....	43
3.7.Elektroensefalogram Verisi İstatistik Analizi.....	43
3.8. Davranış Verisi İstatistik Analizi.....	44
<b>4.BULGULAR.....</b>	<b>45</b>
4.1. Ölçek Sonuçları.....	45
4.2. Tepki Süresi.....	45
4.3. Kabul Oranı.....	46
4.4. Teklif Kabulünde Uyarım Grupları Karşılaştırması.....	47
4.5 Uyarım Gruplarında Tekliflerin Adillik Özelliklerine Göre Teklif Kabulü..	48
4.6. Olaya İlişkin Potansiyel Sonuçları.....	49
<b>5.TARTIŞMA.....</b>	<b>55</b>
5.1.EEG Analiz Tartışma.....	55

5.2.Davranış Sonuçları Tartışma.....	58
5.3.Medyal Frontal Negativite İle Davranış Performansı Karşılaştırması....	61
<b>6.SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>63</b>



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. tDAU protokollerinin tepki süresi üzerindeki etkisi.....	46
Çizelge 4.2. tDAU protokollerinin teklif kabulü üzerindeki etkisi.....	47
Çizelge 4.3. Anodal protokolünde teklif adillığının teklif kabulü üzerindeki etkisi....	48
Çizelge 4.4. Ortalama MFN Genlikleri.....	50

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Her Bir Teklif İçin Olay Sıralaması.....	41
Şekil 2. Anodal, katodal ve sham uyarımda 70:30 teklif kabulü.....	48
Şekil 3. Adil Olan ve Adil Olmayan Tekliflerde MFN Genliği.....	50
Şekil 4. Adil olan ve Adil Olmayan Tekliflerde Fz Kanalında MFN Genliği.....	51
Şekil 5. Her bir teklif için Fz kanalında uyarım grupları MFN genlikleri.....	52
Şekil 6.. Adil olan ve Adil olmayan Tekliflerde Cz Genliği.....	53
Şekil 7. Fz kanalında 50:50 teklifi MFN genliği.....	54
Şekil 8. Fz kanalında 70:30 teklifi MFN genliği.....	54
Şekil 9. Fz kanalında 80:20 teklifi MFN genliği.....	54
Şekil 7. Fz kanalında 90:10 teklifi MFN genliği.....	54

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

- Temporoparietal bileşke (TPJ)
- Transkraniyal Doğru Akım Uyarımı (tDAU)
- Ultimatom oyunu (UG)
- Elektroensefalografi (EEG)
- Olaya İlişkin Potansiyel (OİP)
- Medyal Frontal Negativite (MFN)
- Transkraniyal Manyetik Uyarım (TMU)
- Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme (f-MRG)
- Aktif İntermodal Eşleştirme Modeli (AIM)
- Ventral Premotor Korteks (vPMC)
- Multiple Skleroz (MS)
- Frontotemporal demans (FTD)
- Dorsolateral Prefrontal Korteks (DLPFC)
- Obsesif kompulsif bozukluk (OKB)
- Anterior singulat korteks (ACC)



## **EKLER**

Ek 1. Sosyodemografik Veri Formu.....	81
Ek 1.Belirti Tarama Anketi.....	82
Ek 1.Empati Ölçeği.....	84
Ek 1.Makyavelizm Ölçeği.....	88
Ek 1.Beş Faktör Kişilik Envanteri Kısa Formu.....	89



# 1.GİRİŞ

Sosyal bir varlık olarak insan, dünyaya geldiği andan itibaren doğduğu toplumdan etkilenecek büyümeye başlar. Toplumdaki etkileşimin devamlılığı ise ancak diğerlerinin istek, amaç ve davranışlarını anlayıp gerekli tepkiyi vermekle mümkün olur. Doğuştan gelen bu sosyal bilişsel faaliyetler temporoparietal bileşkenin ürünüdür.

Sosyal bilişsel bozukluklara psikiyatrik ve nörolojik hastalıklarda sıkça rastlanmaktadır. Psikiyatrik hastalıklardan özellikle şizofreni ve depresyon, nörolojik hastalıklardan ise frontotemporal demans (FTD), Alzheimer ve otizm sosyal bilişsel yeti kayıplarının en yoğun yaşandığı hastalık gruplarıdır. Günümüzde bu tür psikiyatrik ve nörolojik hastalıkların tedavisinde ağırlıklı olarak farmakolojik yaklaşımlar kullanılmaktadır. Diğer yandan, nöromodülasyon uygulamalarına olan ilgi her geçen gün artmaktadır. Nöromodülasyon uygulamaları sinir sistemindeki patolojiyi saptayan tedavi yönelimli uygulamalardır. Noninvaziv bir teknik olan nöromodülasyon, beyindeki aktivasyonu yönlendirerek insan davranışlarına müdahale edebilmeyi mümkün kılmaktadır. Nöromodülasyon uygulamalarının hastalıkların tedavisi dışında etyopatogenezleri hakkında da yararlı olabileceği düşünülmektedir. Sosyal sinirbilimciler sosyal bilişle ilgili beyin bölgelerindeki aktivasyon veya inhibisyonun bilişsel performans üzerindeki etkilerini nöromodülasyon teknikleriyle değerlendirmektedir. En yaygın kullanılan nöromodülasyon uygulamalarından biri tDAU'dur. Uygulandığı beyin bölgesindeki hücre ateşleme sıklığını değiştiren bu yöntem basit ve ağrısızdır.

Ağrı, migren, depresyon, epilepsi gibi rahatsızlıkların tedavisinde olumlu sonuç verdiği gösterilmiş olan tDAU uygulamaları bilişsel rehabilitasyonda da başarılıdır. tDAU ile ilgili çalışmalar en fazla Alzheimer, afazi, inme gibi hastalıklar üzerinde yapılmış olup sosyal bilişsel alanda yapılan tDAU çalışmaları oldukça sınırlıdır. Temporoparietal bileşke üzerinde tDAU kullanan sosyal biliş araştırmalarının sayısı ise parmakla sayılacak kadar azdır. Bugüne dek uygulanan tDAU yönelimli tedavinin sosyal bilişsel alanda da yüksek tedavi potansiyeline sahip olduğu düşünülmektedir.

Çeşitli ülkelerde tDAU etkileri farklı bilişsel süreçler üzerinde incelenmiştir. Ülkemizde tDAU kullanılarak sosyal biliş bölgelerindeki değişimi sosyal bilişsel performans temelinde inceleyen herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Yapılan tez çalışması, kullandığı nöromodülasyon tekniğinin üzerinde inceleme yaptığı alan olarak Türkiye’de ilktir.

Psikiyatrik ve nörolojik hastalıkların etyopatogenezini açıklamakta yararlı olacağı düşünülen bu tez çalışmasının aynı zamanda bu tür hastalıklara bir alternatif tedavi sağlayabileceği varsayılmıştır. Çalışmanın amacı sağlıklı bireylerde beyindeki sosyal biliş bölgelerinden sorumlu olan temporoparietal bileşkenin anodal, katodal ve sham tDAU ile uyarılması ile beyinde meydana gelecek aktivasyon değişikliğinin katılımcıların sosyal bilişsel performansı üzerindeki etkilerini araştırmak, elde edilen olumlu sonuçlara dayanarak tDAU uygulamasını sosyal bilişsel bozukluk gösteren psikiyatrik ve nörolojik hastalıkların tedavisinde kullanabilmektir. Sosyal bilişsel performans üzerinde elde edilen olumlu tDAU etkisinin psikiyatrik ve nörolojik hastalıklardaki sosyal bilişsel bozukluğu tedavi etmesi neticesinde psikiyatri ve nöroloji hastalarının günlük hayata uyum süreçlerini kolaylaştırılmasıyla birlikte yaşam kalitelerinin artırılması, bu tez çalışmasının bir diğer hedefidir.

Amacı doğrultusunda planlanmış tez çalışmasına bakılarak temporoparietal bileşkeye uygulanacak olan tDAU uygulandığı beyin bölgesindeki hücre ateşleme sıklığını değiştirmesi, böylece OİP farkları ve tepki süreleri temel performans düzeyiyle karşılaştırıldığında uyarımın sosyal bilişsel performans üzerinde artış sağlaması beklenir.

Çalışmada 3 gruba ayrılmış 18-75 yaş arası toplam 74 sağlıklı katılımcının temporoparietal bileşke bölgesine 3 farklı protokolda tDAU uyarımı yapılmış, katılımcıların sosyal bilişsel performansları OİP farkları ve reaksiyon zamanı kapsamında temel performans düzeyleri ile EEG nörogörüntüleme tekniği kullanılarak karşılaştırılmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1.Sosyal Varlık Olarak İnsan

#### 2.1.1. Sosyal İnsan, Sosyal Etkileşim, Sosyal Biliş, Sosyal Beyin

İnsan sosyal bir varlık olarak topluluk halinde yaşar (Bacanlı1999). 20. yüzyılın ünlü yazarlarından Rudyard Kipling tarafından kaleme alınan ‘The Jungle Book’, vahşi doğada kurtlar tarafından büyütülen bir çocuğun hikayesini anlatmaktadır (Khir ve Fernandez 2012). Hikayenin kahramanı Mowgli, içinde büyüdüğü ortamın etkisiyle doğuştan getirdiği dil becerisini kullanamamış, etrafındaki hayvanların seslerini taklit etmeyi öğrenmiştir. Her ne kadar kurgudan ibaret olsa da bu hikaye, insanın, içinde bulunduğu toplumdan etkilenerek büyüdüğünü göstermiş, onun sosyal bir varlık olduğunu ortaya koymuştur (Eriksen 2012). Bantu dilinde ‘ubuntu’, bir bireyin ancak diğer insanların varlığı neticesinde bir birey olabildiğini anlatarak birey olabilmenin koşulunun diğer insanlarla birlikte yaşamak olduğuna işaret etmektedir (Desmond Tutu, kişisel görüşme, Nisan 2006). Sinirbilimciler ise, insan zihninin sürekli işleminin ancak sosyal etkileşimin devamlılığı vasıtasıyla mümkün olduğunu söylemektedir (Hari ve Kujala 2009).

Sosyal etkileşim, diğer insanlarla kurduğumuz iletişime denir. İnsanlarla yaptığımız konuşmalar, yardımlaşmalar, hatta jest ve mimiklerimizle kendimizi ifade edişimiz kadar rekabet, işbirliği ve taklit de sosyal etkileşime örnektir (Allport 1976, Hari ve Kujala 2009). Sosyal biliş ise, sosyal etkileşimin altında yatan her türlü zihinsel faaliyet olup diğerlerinin amaç, istek ve davranışlarını algılama, yorumlama ve bunlara tepki verebilmeye yarar (Green ve ark. 2005). Sağlıklı bir toplumda sosyal etkileşimden bahsedebilmek için diğerlerinin duygu, düşünce ve davranışlarını önceden kestirebilmek zorunludur. Doğuştan gelen sosyal bilişsel beceriler yaşam boyu gelişir (Özbaran ve ark. 2009). Sosyal biliş temelli davranışların gerçekleşebilmesi için kişinin ‘ben ve öteki’ ayrımını yapabilmesi gerekmektedir. Ancak öznel perspektif terk edildikten sonra bir başkasının bakış açısından bakılabilir (Sowden ve Catmur 2013). Zihinselleştirme

davranışında öznel istek ve amaçlardan sıyrılarak o kişinin bakış açısıyla olaylara yaklaşabilmek gibi, empati kurarken ise başkalarının duyguları anlamak için mevcut durumun öznel duygusal etkisini göz ardı etmek ve duruma 'öteki'nin hisleri ile yaklaşmak gerekir (Singer ve Lamm 2009). Taklit etme gözlemcinin izlediği motor hareketin temsili ile kendi motor hareketlerinin temsili arasındaki farkı anlayarak gözlenen motor hareketin sergilenmesi olarak tanımlanabilir (Brass ve ark. 2009).

Sosyal beyin, kökünü evrimsel biyolojiden alan ve sosyal ortam şartlarına bağlı olarak insanda gelişen karmaşık bilişsel ve duygusal süreçlerin harmanlanmış şekli olarak tanımlanabilir (Brothers 1990). Sosyal bilişsel faaliyetler, sosyal davranışlar ve duygusal tepkilerin oluşmasını sağlayan beynin sosyal yönüdür.

## **2.2.Temporoparietal Bileşke**

Temporoparietal bileşke taklit (Spengler von Cramon ve Brass 2009), perspektif alma (Aichhorn ve ark. 2006), zihinselleştirme ve empati (Saxe ve Kanwisher 2003, Spengler von Cramon ve Brass 2009, , Voillm ve ark. 2006) gibi çeşitli sosyal bilişsel işlevlerin gerçekleşmesini sağlayarak beyne 'sosyal' bir özellik kazandırmaktadır (Frith ve Frith 2010). Temporoparietal bileşkenin temel görevi başkalarının düşünceleri hakkında varsayımlarda bulunarak o kişinin istek ve amaçlarını anlayabilmektir (Saxe ve Wexler 2005). Overwalle (2009), meta-analiz çalışmasında insanların birbirlerinin anlık niyetlerini, amaçlarını anlamada en çok temporoparietal bileşkenin aktif olduğunu göstermiştir. Bunu gerçekleştirmek üzere bileşkenin sosyal etkileşime ihtiyaç duyduğu göz ardı edilemez. Öyleyse temporoparietal bileşkenin sosyal içerikli görevlerden sorumlu olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır (Saxe 2006).

Zihin teorisi temporoparietal bileşke ile ilişkilidir. Yapılan 100den fazla fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (f-MRG) çalışması, bireylerin anlık amaç ve isteklerini zihinselleştirmede temporoparietal bileşkenin rol oynadığını

saptamıştır (Blakemore 2012). Zihinselleştirme becerisi hikaye kahramanlarının düşüncelerini çıkarsama (Den Ouden ve ark. 2005, Fletcher ve ark. 1995, Frith ve Frith 2006, Saxe ve Kanwisher 2003) ve diğerlerinin niyetlerini anlama (Hampton ve ark. 2008) gibi görevlerle ölçülmektedir. Temporoparietal bileşke sosyal bilişsel becerileri gerçekleştirebilmek için ayna nöron sisteminden faydalanmaktadır. Bu sistemde gözlemci görsel uyarınları duyuşsal olarak kodlar.

Mars ve arkadaşları (2011), temporoparietal bileşkeyi arka superior temporal sulkus sonu, inferior parietal lob ve yanal oksipital korteksin kesiştiği ortak nokta olarak tariflemektedir.

Literatürde beyin uyarım yöntemleri kullanılarak temporoparietal bileşkenin sosyal bilişsel işlevlerdeki etkinliğini kanıtlamış çalışmalar mevcuttur. Sağ temporoparietal bileşkenin sosyal bilişsel işlevlerde görevli olduğu belirtilmiştir (Saxe ve Kanwisher 2003). Yargılama davranışında temporoparietal bileşkenin etkisini incelemek üzere bir araştırmada sağ temporoparietal bileşke nöromodülasyon tekniklerinden Transkraniyal Manyetik Uyarım (TMU) ile uyarılmıştır. Özellikle kasıtlı zarar verme amacı taşıyan durumları yargılarken insanların niyetlerinden çok davranışlarının sonuçlarına odaklandıkları fark edilmiştir. Sağ temporoparietal bileşke uyarımına maruz kalan bireylerde kasıtlı zarar verme amacı taşıyan fakat başarısız olan olayların değerlendirilmesinde olayın sonucuna odaklanarak insanların niyetlerine daha az önem verilmiştir. Bu sonuçtan hareketle sağ temporoparietal bileşkenin karar verme süreçlerinde insanların niyetlerini anlamlandırma rolü üstlendiği görülmüştür (Young ve ark. 2010). Sosyal bilişsel becerilerden biri olan taklit davranışında temporoparietal bileşkenin etkisini kanıtlayan çalışmalar bulunmaktadır. Santiesteban ve arkadaşları (2012), anodal doğru akım ile uyardığı sağ temporoparietal bileşkenin perspektif alma ve taklit etme becerilerinde rol oynadığını göstermiştir. Sowden ve Catmur (2013), sağ temporoparietal bileşkenin taklit davranışındaki etkisini ölçtükleri çalışmalarında TMU'nun taklit davranışında gelişme sağladığını ortaya koymuştur.

Temporoparietal bileşkenin sosyal bilişsel işlevleri gerçekleşmede en büyük

paya sahip olduğu çalışmalarla desteklenmektedir. Ancak bileşkenin sosyal bilişsel becerilerde serebral lateralizasyonu hala tartışmaya açıktır. Öyle ki zihinselleştirme becerisinde her iki hemisferin de eşit dominansa sahip olduğunu iddia eden çalışmalar olduğu kadar kimi araştırmalar sağ hemisferden yana olmaktadır. Görsel perspektif alma ve taklidi ketleme davranışlarında sırayla sol ve sağ temporoparietal bileşkenlerin dominant olduğu ileri sürülmektedir. Santiesteban ve arkadaşları (2015), anodal direk akım uygulaması ile temporoparietal bileşkede serebral lateralizasyonu araştırdığı çalışmasında görsel perspektif alma ve taklidi ketleme davranışlarında her iki yarıkürenin eşit etkiye sahip olduğunu saptamıştır. Yanlış inanç testleri ve resimli kısa hikaye testleri kullanılarak zihin kuramı lokalizasyonun araştırıldığı temporoparietal bileşke lateralizasyonu çalışması sonucunda sağ yarı kürenin inanç testlerindeki baskınlığı gösterilmiştir (Aichhorn ve ark. 2009). Sağ temporoparietal bileşkenin sosyal görevlerdeki rolü yapısal olarak da belirginleştirilmiştir. Arka bölümü daha çok sosyal becerilerden sorumlu tutulurken, dikkat ve zihinselleştirme becerilerinde ön bölgeye daha etkilidir (Krall ve ark. 2015).

## **2.3. Sosyal Biliş Kuramları**

### **2.3.1.Zihin kuramı**

Zihin kuramı, sosyal varlıklar olan insanların bir sonraki hamlesini, duygu ve düşüncelerini anlayabilmek üzere onların davranış, mimik ve yüz ifadelerini okumayı ifade eder. Zihinselleştirme becerisi olarak da tanımlanan kuram, insanların, diğerlerinin zihinsel süreçlerini anlayabilmelerine, böylece buldukları sosyal ortamla başedebilmelerine yardım eder (Blakemore 2012, Özbaran ve ark. 2009). İlk kez 1978 yılında Premack ve Woodruff'un şempanzelerle yaptıkları çalışma ile gündeme gelmiştir (Bora 2009). Zihin kuramı sosyal-duyusal ve sosyal-bilişsel olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Sosyal duyusal süreç zihin okuma becerisinde başkalarının davranışlarını gözlemlemeyi gerektirirken sosyal bilişsel süreç diğer insanların davranışlarını önceden kestirebilmek için onların zihinsel durumları hakkında muhakeme yapabilmeye

bağlıdır (Nejati ve ark. 2012). Zihin kuramı ilk kez yaşamın ilk yılında çocukların işaret veya taklit etme ile bağlantı kurma gibi becerileri edinerek insanların amaçları doğrultusunda hareket ettiklerini öğrenmeleriyle kendini göstermektedir (Flavel 2000). Doğuştan gelen bu yeti yaşamın yaklaşık ilk 5 yılında gelişmektedir (Blakemore 2012, Flavel 2000, Özbaran ve ark. 2009). Otizm çalışmaları insan beyninin zihin kuramı üzerinde uzmanlaştığı özel bir bölümden bahsetmektedir (Scholl ve Leslie 1999). Bu yaklaşıma alternatif olarak zihin kuramı işleyişinin diğer bilişsel süreçlerden bağımsız olmadığını, zihin kuramına katkı sağlayan bu diğer bilişsel süreçlerin de zihinselleştirme faaliyetinde rol oynadığını savunan bir görüş mevcuttur. Yani, zihinselleştirmede kullanılan yardımcı bilişsel mekanizmalar da başkalarının zihnini okumak için zorunludur. Her ne kadar geçerlilikleri kesin olmasa da literatürde zihin kuramı ayrı iki teori tarafından açıklanmaya çalışılmıştır. Bunlar teori teorisi ile simülasyon teorisidir (Bora 2009).

#### **2.3.1.1. Teori teorisi**

Bütün insanların hem kendilerinin hem de başkalarının zihninden geçenleri anlamak üzere bazı ortak kurallar geliştirdiğinden söz etmektedir. Bir başkasının davranışı hakkında çıkarım yapmak için o kişi hakkında bilinenleri bu ortak kurallar süzgecinden geçirmek gerekir (Apperly 2008, Perner 1991).

#### **2.3.1.2. Simülasyon teorisi**

Bu yaklaşıma göre, kişi başkasının zihninden geçenleri anlayabilmek için o kişi hakkında bildiklerini kendi zihinsel süreçlerine göre incelemek durumundadır (Gallese ve ark. 2004). Bu teoride bir kişinin zihinsel süreçleri hakkında yargıya varmak için kişi kendi zihinsel süreçlerinden yararlanmaktadır.

Bahsi geçen bu iki teori karşısında iki ayrı zihin kuramı alt türü ortaya atılmıştır.



### **2.3.1.2.A.Sosyal bilişsel zihin kuramı**

Başkalarının zihinsel süreçleri hakkında fikir sahibi olmak için o kişinin davranışlarının gözlemlenmesi gerekir (Tager-Flusberg ve Sullivan 2000). Bu yaklaşım yanlış inanç testleriyle ölçülmektedir.

### **2.3.1.2.B.Sosyal algısal zihin kuramı**

Sabbagh (2004), sosyal-bilişsel kuramdan farklı olarak zihinsel süreçleri anlamada bilişsel mekanizmanın yanı sıra duygu tanımının önemini vurgulamaktadır. Buna göre, başkalarının zihinsel faaliyetleri kişinin diğer bilişsel süreçlerinden daha kopukken duygu tanıma becerisiyle daha yakından ilişkilidir. Gözler testi bu kuramın ideal değerlendiricisidir.

### **2.3.2.Zihin kuramı gelişim süreci**

Zihin kuramı ilk kez yaşamın ilk yılında çocukların işaret veya taklit etme ile bağlantı kurma gibi becerileri edinerek insanların amaçları doğrultusunda hareket ettiklerini öğrenmeleriyle kendini göstermektedir. Doğuştan gelen bu zihinselleştirme becerisi yaşamın ilk 5 yılı gelişir (Blakemore 2012, Flavell 2000, Özbaran ve ark. 2009). Wellman ve arkadaşları (2001), çalışmalarında çocukların 3,5 yaşına kadar gerçekte örtüşen cevaplar verdiğini, ancak 4 yaştan sonra insanların farklı görüşlere sahip olabileceklerinin farkına varabildiklerini ortaya koymuştur. Bilişsel Gelişim Teorisi'nde Piaget, işlem öncesi döneminde bulunan 3-5 yaş grubu çocuklarının benmerkezci bir bakış açısına sahip olduklarını ifade etmektedir. Bu yaş grubundaki çocuklar dünyayı sadece kendi bakış açılarıyla değerlendirerek diğer insanların da dünyayı tıpkı kendileri gibi algıladıklarını ve kendilerinden farklı görüşlere sahip olamayacaklarını düşünmektedir (Karakelle ve Ertuğrul 2012). Piaget, 3 boyutlu dağ modeli deneyinde çocukla testör arasında yerleştirdiği 3 boyutlu dağ modelinin testöre nasıl görüldüğünü çocuğa sormuş ve çocuktan testörün modeli tıpkı çocuk gibi gördüğü yanıtını almıştır. Kabaca zihinselleştirme becerisi 6 yaşa kadar kazanılırken, daha üst düzey zihinselleştirme

7 yaşından sonra mümkün olmaktadır (Astington ve ark. 2002, Flavell 1999, Sodian 2005).

Bir çocuğun zihin kuramı becerisine sahip olması onun hem kendisinin hem de diğerlerinin amaç, dilek veya düşüncelerini anlayabilmesi, bu zihinsel faaliyetleri zihninde temsil edebilmesi ve benmerkezcilikten çıkarak farklı insanların farklı görüşlere sahip olabileceğini anlayabilme becerisini elde etmiş olduğunu gösterir (Schneider ve ark. 2005). Çocukların aynı nesneye farklı bakış açılarıyla yaklaşabilmeleri kadar (Sodian 2005), farklı insanların aynı konu hakkında farklı kanılara sahip olabileceklerini düşünebilmeleri de önemlidir (Wellman ve ark. 2001).

Erken çocukluk döneminde gelişim zamanları aynı dönemlere denk gelen bilişsel süreçlerden dil becerisi, çalışma belleği ve yönetici işlevlerin zihin kuramıyla olan ilişkileri incelenmiştir.

### **2.3.3.Dil becerisi - zihin kuramı ilişkisi**

Dil ve zihinselleştirme becerisi edinimi arasında yapılan çalışmalarda ilişki bulunmuştur (Astington ve ark. 2002, Astington ve Jenkins 1999, de Villiers ve de Villiers 2000, Milligan 2007). Zihin kuramı gerektiren görevlerde küçük çocukların başarısız olmaları zihinselleştirme becerisi yetersizliğinden değil, dil becerilerindeki yetersizlikten kaynaklanmaktadır. Beklenmedik yer testinde çocuklar testteki olayı zihinselleştirebilseler dahi sözel ifadelerini zayıf olması onları başarıya ulaştıramamaktadır (Karakelle ve Ertuğrul 2012). Dil becerilerinin zihinselleştirmedeki gelişim vasıtasıyla mümkün olduğunu destekleyen görüşe göre ise, çocuklar edindikleri zihinselleştirme yeteneği sayesinde bir kişinin kendi niyetleri olduğunu anladığı takdirde o kişinin bir başka durumdan bahsettiğinin farkına varır. Böylece artık yeni bir durumdan bahsedildiğini kavrayan çocuk atıfta bulunulan durumla ilgili yeni kelimeler öğrenebilir (Slade ve Ruffman 2005).

### **2.3.4.Yönetici işlevler – zihin kuramı ilişkisi**

#### **2.3.4.1. Nöroanatomik yakınlık**

Yetişkinlerle yapılan nöroanatomik çalışmalar beyinde yönetici işlevler ile zihinselleştirmede rol oynayan beyin bölgelerinin bitişik alt sinir yapılarına sahip olduğunu göstermektedir. 4 yaşlarında gelişmeye başladığı bilinen her iki beceri hakkındaki bu bilginin çocuklara yordanması tartışmaya açıktır.

#### **2.3.4.2.Ortaya çıkma görüşü**

Ortaya çıkma ile açıklama görüşü arasındaki temel fark, ortaya çıkma görüşünün çalışma belleğinin zihin kuramının gelişiminde etkili olduğu varsayımıdır. Buna göre, çalışma belleğinin bilgiyi işleme kapasitesi ne kadar artarsa çeşitli zihinsel durumların ve bakış açılarının kavranmasında da o kadar ilerleme meydana gelir (Karakelle ve Ertuğrul 2012). Yaptıkları yanlış atıf çalışmasında Slade ve arkadaşları (1998), yanlış kanıya sahip kişilerin buna uygun şekilde davranacaklarını anlayabilmek için bu yanlış kanıları zihinlerinde canlandırabilmenin yanı sıra bu yanlış kanı doğrultusunda tepki vereceklerini de çıkarsayabilmeleri gerektiğini göstermiştir. Karşıdaki kişinin hem bakış açısı kavranabilmeli hem de bu durumun bu bakış açısıyla örtüşen bir tepkiyle sonuçlanabileceğinin anlaşılabilmesi için çalışma belleğine ihtiyaç duyulur. Bir başka çalışmada Gordon ve Olson (1998), gerçekte görünenin zihinselleştirilirken bunlar arasında bağlantı kurulması gerektiği ve bunlara başka temsillerin de eklenebileceğini göstermeye çalışmıştır. İki bölümden oluşan bu çalışmada ilk olarak çocuklardan 3 nesneyi isimlendirmeleri, ardından farklı 3 nesneyi daha isimlendirmeleri ve bunu yaparken parmaklarıyla masaya vurmaları istenmiştir. Çalışmanın sonucunda zihin kuramı ile çalışma belleği arasında 0.64 oranında korelasyon saptanmıştır. Bu durum zihindeki temsillerin zihinde tutulduktan sonra verilen yeni görevlerde bağdaştırıldığı ve hep birlikte dönüşüme uğradığı, bu sürecin çalışma belleği ile başarılı olduğu savunulmuştur. Çalışma belleği geliştikçe nesnelere arasında ilişki kurulabilmiş, böylece zihinselleştirme sağlanmıştır.

Bu görüş zihin kuramı becerilerinin yönetici işlevlerin gelişmesine bağlı olduğunu

ifade etmektedir. Çocuklar 4 yaş civarında insanların zihinsel durumlarına göre davrandıklarını anlamaya, böylece benmerkezcilikten arınarak farklı dünya görüşleri kazanmaya başlamaktadır. Zihin kuramı becerilerindeki başarı, yönetici işlevlerin ürünüdür (Kloo ve Perner 2003, Perner ve Lang 1999).

#### **2.3.4.3. Açığa çıkma görüşü**

Fodor (1992), zihin kuramının gelişiminde çalışma belleğinin herhangi bir rolünün bulunmadığını, fakat doğuştan gelen zihinselleştirme becerisinin ortaya konmasında çalışma belleğine ihtiyaç duyulduğunu belirtmektedir. 4 yaş itibarıyla çocuklar zihin kuramı becerilerini gösterebilmektedir. Bir çalışmada zihinselleştirme görevlerinde başarılı olabilmek için olaya farklı bakış açılarından bakabilmek gerektiği, buna da ancak çalışma belleğinin imkan verdiği gösterilmiştir (Slade ve Ruffman 2005). Aynı şekilde, yanlış kanı atfı testlerinde çocuğun başarılı olabilmesi için hem doğru hem de çelişkili atıfların her ikisini de zihninde canlandırabilmesi gerekir.

Zelazo (1998), çocukların bilişsel esnekliğe sahip olmadan zihinselleştirmede başarılı olamayacaklarını söylemiştir. Zihinsel etkinlikler arasında ilişki kurabilmek için çocuklar muhakeme yeteneğine ihtiyaç duyar. Bir çocuğun 'eğer'li cümleler kurabiliyor olması, farklı zihinsel yapılar arasında bağlantı kurabildiğini gösterir. 3 yaşta edinilen temsiller arasında bilişsel esneklik yoksunluğu sebebiyle ilişki kurulamadığı takdirde zihinselleştirmede başarılı olunamaz.

#### **2.3.5. Zihin kuramının nöroanatomik yapısı**

Zihin kuramında rol oynayan beyin bölgeleri hakkında birçok çalışma yapılmıştır. Son 15 yıl içinde animasyon, kelime, cümle ve hikaye içeren testler kullanılarak yapılan nörogörüntüleme çalışmaları, özellikle temporoparietal bileşke, dorsal medial prefrontal korteks ile posterior superior temporal sulkusun zihin kuramının meydana geldiği beyin bölgeleri olduğunu göstermiştir (Blakemore 2012). Bu kuram ayrıca yanlış inanç, aldatma, ironiyi anlama ve gözlerden zihin okuma testleriyle sınanmaktadır (Baron-Cohen ve ark.

2001). Yapılan 100den fazla fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (f-MRG) çalışması, bireylerin anlık amaç ve isteklerini zihinselleştirmede temporoparietal bileşkenin aktif role sahip olduğunu ortaya koymuştur (Blakemore 2012). Frith ve Frith (2003) ve Gallagher ve Frith (2003), zihin kuramında aktif olarak yer alan bölgenin ventromedial frontal korteks olduğunu öne sürmüştür.

### **2.3.6.Ayna nöron kuramı**

#### **2.3.6.1.Empatinin tanımı**

Yunanca ‘empathia’ sözcüğünden türeyen ‘empati’ sözcüğü, ‘em’ (-in içinde, içerde) ve ‘pathia’ (hissetme) olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır (Sharma 1992). İlk kez Aristo’nun Rhetoric adlı eserinde sözü geçen ‘empati’ kavramı günümüze kadar birçok kez anlamsal değişikliğe uğramıştır. Halk dilinde empati, insanın kendini bir başkasının yerine koyarak onu bilişsel ve duygusal yönden anlayabilme becerisidir (Eşduyum 2001). Popüler tarifte hem duygusal hem de bilişsel özellik içeren empati (Eisenberg ve Strayer 1987, Hoffman 1987, Jolliffe ve Farrington 2006) öncelikle kişinin karşısındakiyle olan ayrımının bilişsel olarak farkındalığını, ardından karşıdaki kişinin içinde bulunduğu duygu halinin anlaşılmasını gerektirir (Hoffman 1984). Bilişsel ve duygusal olmak üzere iki farklı açıdan tanımlanan empati kişilerarası ilişkilerde insanlara birbirlerinin duygu ve düşüncelerini anlama fırsatı vermektedir (Davis 1994, Eslinger 1998). Duygusal İlgi ‘emotional concern’ empatinin duygusal yönüne bir örnek olabileceken, perspektif alma ise empatinin bilişsel yönünü ifade etmektedir (Neary ve ark. 1998). Karşıdaki kişinin duygu ve düşüncelerini duygusallıktan arınmış olarak sadece bilişsel boyutta anlamlandırabilmeyi ifade etmek bilişsel empatidir. Perspektif alma bilişsel empatinin bir örneğidir. Bilişsel empatiyi izlenen film veya okunan bir kitabın kahramanlarıyla özdeşleşebilme becerisini ölçen fantezi ölçeği ile değerlendirmek mümkündür (Davis 1983, Eslinger 1998, Grattan ve Eslinger 1989, Niec ve Russ 2002). Duygusal empati, bir kimsenin

yaşamakta olduğu sıkıntıyı duygu yönünden anlayabilmektir (Rankin ve ark. 2005). O'Connell (1995), şempanzelerin diğerlerini anlayabildiklerini ve tehlike anında kendi hayatlarını riske atarak yardım eylemine geçebileceklerini belirterek şempanzelerin empati kurabildiklerini iddia etmektedir.

Bir toplumda iletişimin sağlanabilmesi için toplumu oluşturan bireylerin birbirlerinin duygu ve düşüncelerini anlaması hayati önem taşımaktadır. Sosyal bir varlık olduğu kabul edilen insanın içinde bulunduğu toplumda diğer insanlarla olan etkileşimini sağlıklı bir şekilde devam ettirebilmesi için empatinin varlığı son derece gereklidir (Ersoy ve Köşger 2016).

### **2.3.6.2. Empatinin gelişimi**

Her ne kadar empati gelişimi hakkında belirli bir gelişim evresi gösterilemese de empatik tepkilerin doğumdan hemen sonra görülebildiği söylenmektedir (Poole ve ark. 2005). Gelişim psikolojisi yaşamın ilk yılında anne ile bebek arasındaki iletişimin empatinin tohumları olarak değerlendirmektedir. (Saraçlı ve ark. 2012). Empatinin gelişimsel sürecini öğrenmek üzere Lorberbaum ve arkadaşları yürüttükleri bir fMRG çalışmasında, empatinin biyolojik temelini anne bebek ilişkisinde yattığını göstermiştir. Çalışmada anneler belirli aralıklarla 30 saniye boyunca bebek ağlama sesleri ve başka diğer seslere maruz bırakılmış, çalışmadan sonra sesleri işittikleri esnadaki duygudurumlarını puanlamışlardır. Buna göre annelerin bebek ağlama seslerinde diğer seslere oranla üzüntü hissettikleri ve yardım etme isteği geliştirdikleri ortaya çıkmıştır (Lorberbaum ve ark. 1999).

Sosyal bir varlık olarak insan gözlemlediği hareketler dışında algıladığı yüz ifadelerine ve seslere de tepki verir (Sezgin ve Uçar 2015). Doğumdan itibaren bebekler etrafındaki insanları algılayarak onlara duygusal tepkiler verme eğilimindedir (Thompson ve ark. 2003). İlk empatik belirtiler doğum sonrası ilk bir hafta içinde ağlayan bebekleri gören diğer bebeklerin onlara ağlayarak karşılık vermeleri şeklinde görülmektedir (Hoffmann 2000). 1 yaşındaki çocukların

karşılardaki kişinin ne hissettiğini anlayabilmek için onları taklit ettikleri gözlenmiştir. Ağlayan annelerini gören bebekler kendileri ağlamasa dahi anneleri gibi gözyaşlarını silebilir veya parmaklarını ısırarak bir çocuğun ağladığını gören bir diğer çocuk bu ağlamanın sebebini anlayabilmek için diğerini taklit eder ve böylece acıya neyin yol açtığını öğrenmiş olur (Goleman 2000). 2-3 yaş grubu çocukları kendileriyle diğerlerinin farklı hissedebildiklerini anlamaya ve buna uygun hareket etmeye başlar. Yardım etme davranışı buna bir örnektir (Zahn-Waxler ve ark. 1992). Empatinin tam olarak geliştiğini varsaymak için araştırmacılar geç ergenlik evresini beklemek gerektiğini söylemektedir (Shamay ve ark. 2002, Shamay-Tsoory ve ark. 2005, Stuss ve ark. 2001).

### **2.3.7. Ayna nöronlar**

Ayna Nöronlar, empati kurmaya yarayan sinir hücresi topluluğudur. İlk kez makak maymunlarında keşfedilen multimodal motor nöronlardır. Makak maymunların F5 bölgesinde motor bir hareketin hem sergilendiği hem de aynı davranışın gözlemlendiği anda ateşlenen sinir hücreleridir (Rizzolatti ve ark. 1996). Biyolojik temeli araştırılan empati, İtalya Parma Üniversitesi'nde bir grup araştırmacı tarafından makak maymunları üzerinde yapılan araştırma sonucunda empatiyi sağladığı düşünülen bir grup sinir hücresini 'ayna nöronlar' olarak tanımlamıştır. Çalışmada, bir cisim kavrayan maymunun beyinde meydana gelen süreçlerin, onu sadece izleyen başka bir maymunun beyinde de benzer şekilde açığa çıktığı gözlemlenmiştir (Gallese ve ark. 1996, Rizzolatti ve ark. 1996). Tutma, yerleştirme, kavrama gibi el ve çiğneme, emme ve dil çıkarma gibi ağız hareketlerinin gözlemlendiği ve sergilendiği maymunlarda ayna nöronlar faaldir (Ferrari ve ark. 2003).

Ayna nöronların işlevi hakkındaki tartışmalar bir sonuca ulaşamamış olsa da araştırmacılar ayna nöronların taklit, niyeti anlama, dil gelişimi ve empati gibi bilişsel süreçlerde rol oynadığı varsayımlarında bulunmuşlardır (Gallese 2003, Rizzolatti ve Arbib 1998). Bilişsel süreçlerin kapsadığı motor hareketlerin amacını anlamaktan taklide kadar birçok farklı işlev ayna nöronların ürünüdür. Oluşmasında

katkısı olduğu düşünölen bilişsel mekanizmalardan biri taklittir. Dil öğrenme, sosyalleşme ve beceri edinme gibi davranışların kazanımının altında taklit etme yetisi yatmaktadır. Duygu tanıma (Enticott ve ark. 2008), davranış anlama (Gallese ve Sinigaglia 2011, Rizzolatti ve ark. 1996), cisimleşmiş ‘embodied’ simölasyon (Aziz-Zadeh ve ark. 2006b) ayna nöronların diğör ilgi alanlarıdır. Konuşma ve konuşulanı anlama süreçlerinde ayna nöronların etkisi bulunmaktadır (Glenberg ve ark. 2008, Kuhn ve Brass 2008).

### **2.3.8.Ayna nöronlar ve taklit**

Taklit etme davranışının altında yatan mekanizma hakkında ortaya atılan çeşitli görüşler vardır. Bir davranışın taklit edilebilmesi için gözlemlenen davranışın duyusal olarak temsili gözlemcinin bu davranışın oluşmasını sağlayacak motor hareket mekanizması tarafından kaydedilmelidir (Catmur ve ark. 2009). Gözlemlenen bir davranış olduğu gibi taklit etmek zor değildir. Fakat taklidi yapılacak davranış gözle görülemediğinde dahi vücut bu davranışın aynısını pekala gerçekleştirebilmektedir. Parmağını havaya kaldıran bir kişiyi taklit etmeye kalktığımızda parmağı kaldırmak için izlediğimiz kişinin hangi kaslarını çalışmadığını göremediğimiz halde aynı davranış sergileyebiliriz. İşte örtük şekilde izlediğimiz bu performansın nasıl meydana geldiğini bilemeden vücudumuzun bunu başarabiliyor olmasının sırrı araştırmacılar tarafından incelenmiş ve iki görüş ortaya atılmıştır (Brass ve Heyes 2005).

#### **2.3.8.1.Spesyalist görüş**

Taklit etme davranışının amaç odaklı özel bir mekanizma tarafından sergilendiğini savunan bu görüşün en önemli teorisi aktif intermodal eşleştirme modeli (AIM) dir. Bu teoriye göre, taklit edilmek amacıyla bir davranış gözlemlendiğinde bu davranışın görsel temsili gözlemci tarafından hem duyusal hem de motor özellikler barındıran ortak bir şifre şeklinde kodlanır. Bu kod gözlemlenen motor davranışın oluşmasını sağlayan kalıba göre kaydedilir ve aynı davranış sergilenmek istendiğinde gözlemci bu koddan faydalanır (Meltzoff 2002, Meltzoff



ve Moore 1979).

Spesyalist görüş taklit için öğrenmenin etkisini kabul etse de taklit yeteneğinin doğuştan geldiğini savunmaktadır (Brass ve Heyes 2005). Bu konuda yapılan bir çalışmada taklit davranışı bir dizi alıştırma neticesinde sönmüştür. Elini açan bir kimse izlendiğinde otomatik olarak gözlemcinin de elini açma davranışı bir süre sonra öğrenme davranışı eşliğinde yok edilmiştir (Heyes ve ark. 2005).

### **2.3.8.2.Genel görüş**

Genel görüş, genel öğrenme ve motor kontrol mekanizmalarının taklide yol açtığını öne sürmektedir. İdeomotor teori ve çağrışımsal öğrenme modeli genel görüşün teorilerindedir.

#### **2.3.8.2.A.İdeomotor teori**

Bu teoriye göre, gözlemlenen bir davranış motor temsil ile aynı koda sahip olduğundan gözlemcinin içsel motor temsilini harekete geçirir. Bu sayede davranış taklit edilebilir (Brass ve Heyes 2005).

Belirli bir amaca yönelik yapılan motor hareketin gözlemlenmesi esnasında izleyicide ateşlenen ayna nöronlar, izlenen kişinin motor hareketlerini anlamayı sağlamaktadır. Bir davranışı taklit edebilmek için gözlenen motor hareketin aynısını yapmak yetmemektedir. Davranışın taklidi için bu motor hareketin altında yatan niyeti de anlamak gerekir. İşte insanda bulunan ayna nöron mekanizması, gözlemlediğimiz bir amaç odaklı motor hareketin ardında yatan sebebi anlayarak onu taklit edebilmemizi sağlar. Yapılan beyin görüntüleme çalışmaları ile bu mekanizmanın, başkalarının beden ve zihin faaliyetlerini algılayabildiği ortaya konmuştur (Rizzolatti ve ark.1996). Duyguları tanıma ve taklit gibi sosyal bilişsel süreçler ayna nöronların ürünüdür (Fogassi 2014). Sosyal bir varlık olan insanın yaşadığı sosyal ortamda kurduğu sosyal etkileşimin sağlıklı olabilmesi için ihtiyaç duyduğu duygu tanıma, başkalarının beden ve zihinlerini anlayabilme ve öğrenme ayna nöronların gerekliliğini ortaya koymaktadır (Fogassi 2014, Rizzolatti ve ark.

1996).

Makak maymunların F5 bölgesinde bulunan ayna nöronların nesne duyarlılığını ölçen çalışmada bu nöron grubunun nesne ayrımı yapmadan motor bir harekete hizmet eden her türlü cisme karşı duyarlı olduğu ve ateşlendiği gösterilmiştir. Elma, kuru üzüm gibi farklı nesnelerin kullanıldığı çalışmada araştırmacının maymunun önünde elmaya veya kuru üzüme uzandığı an ve maymunun bu her iki nesneyi alıp kaldırdığı an ayna nöronlar ateşlenme bakımından farklılık göstermemiştir. Görünen o ki, ayna nöronların ateşlenmesi için sadece nesnenin görülmesi yetmez. Ateşlenme için bir amacı olan motor bir hareketin kullanılan nesneden bağımsız olarak izlenmesi veya sergilenmesi aynı sonucu doğurmaktadır (Rizzolatti ve ark. 1996).

Rizzolatti ve Craighero (2004), motor bir eylemi gerçekleştiren kişinin kimliğinin de tıpkı kullanılan nesne gibi ateşlenmede bir farka yol açmadığını belirtmektedir. Buna göre bir muz eline alınan maymun veya insan olması, izleyicide yine aynı ayna nöronları ateşlemektedir.

Çeşitli çalışmalarda ayna nöronların motor hareketlerin anlaşılmasını nasıl sağladığı araştırılmıştır. Motor bir hareket kişi tarafından yapıldığı an kişinin premotor korteksinde ateşlenen nöronlarla aynı hareketin bir başkası tarafından yapıldığını izlerken kişide ateşlenen nöron grubu aynıdır. Bu yüzden kişi bir hareketi izlerken kendisi de aynı eylemi gerçekleştiriyormuşçasına aynı tip nöronlar harekete geçmekte ve bu görsel bilgi ayna nöronlarca işlenilerek kişi tarafından anlaşılabilir (Rizzolatti ve ark. 2001). Bir hareketin anlaşılması için o hareketin sadece görsel olarak izlenmesi şart değildir. Eylem hakkında yeterli işitsel malzemenin varlığı hareketin ayna nöronlarca algılanmasını mümkün kılar. Kağıdı görmeden sadece kağıt yırtılma sesini duyan ve kağıdın yırtıldığını gören maymunlarda her iki durumda da sadece ses duyulduğunda %15 oranında olmak üzere ayna nöronlar ateşlenmiştir (Kohler ve ark. 2002). Ateşlenme için bir motor hareketin görselliği veya işitselliğini deneyimlemek gibi ayna nöronların dilinde 'bardağın kırıldığını duydum / gördüm' ile 'bardak kırıldı' ifadeleri aynıdır. Umilta ve arkadaşları (2001), çalışmalarında bir maymuna bir cismi kavranırken ve ardından

cisim olmaksızın kavrama işlemini izletmiştir. Maymunun her iki durumda da ayna nöronlarında ateşlenme gerçekleşmiştir. Nesneye yönelik hareket maymun tarafından algılanabildiği için ateşlenme oluşmuştur.

### **2.3.8.2.B.Çağrışımsal öğrenme**

Pavlov'un koşullu öğrenme kuramından yola çıkan görüştür (Heyes 2009). Koşullu öğrenme, iki olay arasındaki ilişkinin deneyimlenmesi sonucu oluşmaktadır. İlişkinin kurulması iki şarta bağlıdır. İki olayın kendi başlarına meydana gelmesi arasındaki süre ne kadar kısa ve bu iki olay arasındaki benzerlik ne kadar fazla ise öğrenme o denli güçlü olmaktadır (Schulz ve Dickinson 2000).

Genetik olmadığı varsayılan ayna nöronlar çağrışımsal öğrenme yoluyla ateşlenmektedir. Çağrışımsal öğrenme, olaylar arasında bağlantı kurarak öğrenmeyi sağlamaktadır. Bu tip öğrenmede, amaca yönelik bir motor hareket gözlemlenir ve duyuşal nöronlar tarafından kodlanır. Daha sonra bu hareket sosyal etkileşim esnasında gözlenir ve aynı zamanda taklit edilir. Böylece duyuşal nöronlarla motor nöronlar aynı hareketi kodlamış, çağrışımsal öğrenme yoluyla da birleştirilmiş olur. Sonuçta, sadece hareketi yaparken değil, aynı zamanda gözlemlerken de ateşlenen motor nöronlar ayna nöronlara dönüşür (Cook ve ark. 2014). Bir muzı yemek için muzı eline alan maymunun motor nöronları aktif hale gelirken, muzı alırken onu görmesi maymunun duyuşal nöronlarını harekete geçirir. Maymun gördüğü muzı almak üzere onu kavrar, böylece görsel bilgi ile motor bilgi arasında bir ilişki kurulmuş olur. Çağrışımsal öğrenme yoluyla kavrama becerisini sağlayan motor nöronlara görsel deneyim de eklendiğinden bundan böyle maymun kavrama davranışını her izlediğinde bu davranışı gerçekleştiriyormuşçasına motor nöronları ateşlenerek ayna nöronlara dönüşür.

Çağrışımsal öğrenme hipotezi ayna nöron mekanizmasının sosyal bir süreç olduğunu göstermektedir. Bu görüşe göre deneyimlemenin ayna nöron ateşlenmesi için tek koşul kabul edilir ve canlılar büyük ölçüde sosyal ortamlarda deneyim kazanabilmektedir. Bu durum çağrışımsal öğrenmeyi gerçekleştirmek üzere ayna nöron aktivasyonunun etkileşime ihtiyaç duyduğunu ve bu ihtiyacın en etkili şekilde

sosyal çevrede karşılanabildiği görülebilir. O halde duyuşal ve motor girdiler gerektirdiği çağrışımsal öğrenme hipotezi tarafından iddia edilen ayna nöron mekanizması bu girdileri en çok sosyal ortamlardan sağlaması açısından sosyal etkileşimin bir ürünü kabul edilebilir.

Ayna nöronların kaynağının keşfi için ortaya atılan bu hipotezlerin kesiştiği ve ayrıldığı noktalar bulunmaktadır. Duyusal ve motor deneyimlerin önemi her iki görüşte de vurgulanırken çağrışımsal hipotez ayna nöronların genetik olmadığı savunmaktadır. Ayna nöron sadece duyuşal ve motor deneyimleme yoluyla ateşlenmektedir. Ayrıca duyuşal deneyimler çağrışım hipotezine göre ateşlenmede daha büyük önem arz etmektedir (Heyes 2009).

### **2.3.9.Ayna nöronların kaynağı**

#### **2.3.9.1. Adaptasyon hipotezi**

Adaptasyon hipotezi, ayna nöronların doğal seleksiyon esnasında insanların niyetlerini anlamada yararlı olduğu için korunduğunu ileri sürmektedir. Hem maymunların hem de insanların ayna nöronlara sahip olarak doğduğunu savunan bu görüşe göre, deneyimler az da olsa ayna nöronlara kaynaklık etmektedir. Niyetleri anlamada gözlemlenen davranış sergilenen davranışla birleştirilmektedir (Rizzolatti ve Arbib 1998, Rizzolatti ve Craighero 2004). Bu süreçte söylendiği gibi deneyimler de ayna nöronlara yardım ediyor ise bu iki şekilde gerçekleşmektedir. Görüşe göre izlenen davranış duyuşal deneyim (Ferrari ve ark. 2005), sergilenen davranış ise motor deneyim (Calvo-Merino ve ark. 2006) olarak adlandırılır. Bu iki tip deneyimin ayna nöron faaliyetini başlattığı veya süregelen işleyişi kolaylaştırdığı söylenmektedir.

Yeni doğanların ayna nöronların bir özelliği olan taklit yeteneğine sahip olmaları ayna nöronların doğuştan geldiğine işarettir (Lepage ve Theoret 2007). Bu savı eleyen çalışmalar mevcuttur. Ferrari ve arkadaşları (2006), yeni doğan maymunlarda taklit davranışını inceledikleri çalışmalarında maymunların sadece çalışmanın 3. gününde ve bir tek dil çıkarma ile ağız şapırdatma davranışları arasında ilişki

kurabildiklerini ortaya koymuştur. Bu durum ayna nöronların doğuştan var olmadığını destekler.

### **2.3.10. Ayna nöronların lokalizasyonu**

Ferrari ve arkadaşları, yaptıkları çalışmada makak maymunlarının F5 bölgesinin ayna nöronlardan sorumlu olduğunu ortaya koymuştur. Yapılan araştırmalara göre F5 bölgesi iki grup görsel motor sinir hücresi grubundan oluşmaktadır: ‘Canocinal’ nöronlar ve ayna nöronlar. Canocinal nöronlar bir görsel karşısında tepki vermeye yararken ayna nöronların ateşlenebilmesi için nesne görselliğinin yanı sıra temelinde nesne bulunan hedef odaklı bir motor hareketin gözlemlenmesi veya sergilenmesi gerekmektedir (Rizzolatti ve Luppino 2001). F5c, F5a ve F5p olmak üzere üç kısma ayrılan makak maymunları F5 bölgesi insanda Broca alanının karşılığıdır. Aynalama işlevi F5c bölgesi tarafından yerine getirilmektedir (Gallese ve ark. 1996, Rizzolatti ve Arbib 1998, Small ve ark. 2012).

### **2.3.11. Taklit davranışının nörobiyolojisi**

Yapılan çalışmalarda inferior frontal ve inferior parietal bölgelerin bir motor hareketi izleme ve sergileme esnasında aktif olduğu gösterilmiştir (Bastiaansen ve ark. 2009, Brass ve ark. 2009, Ferrari ve ark. 2009). Makak maymunlarla yapılan araştırmalarda ayna nöronların işlevi olan gözlemlenen ve sergilenen davranışın eşleştirilmesinde ventral premotor korteks (vPMC) (di Pellegrino ve ark. 1992, Gallese 1996) ile inferior parietal lob (Bonini ve ark. 2010, Fogassi ve ark. 2005) sorumlu bölgeler olarak tanımlanmıştır. Ayna nöron mekanizmasının taklit davranışındaki etkisi her ne kadar kabul ediliyor olsa da bu mekanizmada özelleşen bölgenin yeri henüz bilinmemektedir (Rumiati ve ark. 2009). Temel ayna nöron özellikli beyin bölgeleri olan ventral premotor korteks ile inferior parietal loba ek olarak post inferior frontal girüs, dorsal premotor korteks, superior parietal lob, serebellum, suplementer motor bölge ve medial temporal lob gözlemlenen ve sergilenen davranışı birleştirebilecek kapasiteye sahip ayna nöron özellikli bölgeler kabul edilmektedir (Chong ve ark. 2008, Kilner ve ark. 2009, Molenberghs ve ark. 2012, Mukamel ve ark. 2010). Maymunlarda superior temporal sulcus bölgesi

izlenen motor hareketlerle yüz, vücut ve diğer uzuvların duruşunu da görsel olarak kaydedebilmektedir (Perrett ve ark. 1984, Perett ve ark. 1985, Perett ve ark. 1989, Perett ve ark. 1990, Oram ve Perett 1994,). Bulunduğu beyin bölgesine göre çeşitli rollere bürünen ayna nöronlar posterior parietal ile premotor bölgede bulunan ayna nöronlardan motor hareketlerin altında yatan niyet anlaşılabilirken Broca bölgesinde ayna nöronlar seslerin duyulduğu şekilde çıkarılmasını sağlamaktadır.

Çağrışımsal öğrenme hipotezi, ateşlendiği takdirde farklı beyin bölgelerinin ayna nöron özelliği gösterebileceğinden bahsetmektedir. vPMC ve post parietal bölge dışında çağrışımsal öğrenmeyi gerçekleştirmek üzere duyuşal ve motor deneyimin her ikisini birlikte işleyen beyin bölgesi de pekala ayna nöron özelliği gösterebilmektedir (Catmur ve ark. 2009).

### **2.3.12. Ayna nöronlar ve mu ritmi**

Ayna nöronlar ile mu ritmi arasındaki bağlantı ilk kez Altschuler tarafından fark edilmiştir. mu ritmi, sensorimotor korteksten beyin istirahat halindeyken alınan 8-13 Hz EEG kayıdır. Hedef odaklı bir motor hareketi izlerken veya aynı hareketi yaparken ateşlenen ayna nöronların aksine mu ritmi istemli bir hareket veya bir duyumotor uyarının etkisiyle azalmaktadır. Bu durum, ayna nöron ile mu ritmi arasında negatif korelasyon olduğunu göstermektedir. Rizzolatti (2001), mu ritminin ayna nöron supresyonu olduğunu göstermiştir (Pineda 2005).

### **2.3.13. Ayna nöronlar ve zihin kuramı**

Sosyal biliş açıklamaya yaran zihin kuramı ile ayna nöron aktivitesi arasında bir neden sonuç ilişkisi bulunmaktadır. Gözlemlenen bir davranışın aynısını sergilemek için bu davranışı oluşturan motor mekanizmanın anlaşılması gerekmektedir (Gallese 2000). Ayna nöronlar sayesinde başkalarının hareketlerini kendi zihnimizde temsil eder, böylece davranışı gözlemlenen kişinin zihninden geçenler hakkında fikir sahibi olabiliriz (Gallese 2003).

### **2.3.14. Ayna nöron hasarı**

Otizm, şizofreni, Down sendromu, Multiple skleroz (MS), obezite ve sigara bağımlılığı ayna nöronlarda meydana gelen bozulmaların sonuçları arasında

gösterilmektedir (Dapretto ve ark. 2006, Nishitani ve ark. 2004, Williams ve ark. 2011, Arbib ve Mundhenk 2005, Virji-Babul ve ark. 2008, Rocca ve ark. 2008, Pineda ve Oberman 2006, Cohen 2008).

Ayna nöron mekanizmasında rol oynayan bölgelerin taklit davranışı için özelleşmiş çeşitli bölgelerinin hasarlanması çeşitli bozukluklara yol açmaktadır. Sol inferior parietal lob hasarı jest ve taklit davranışında kayıplara yol açan apraksi ile sonuçlanmaktadır (Wheaton ve Hallett 2007). Goldenberg ve Karnath (2006), sol inferior frontal girüs bozulmalarının parmak hareketlerinin taklidinde kısıtlanmalara sebep olduğunu belirtirken, diğer bir ayna nöron özellikli sol inferior parietal bölge hasarının el duruşunda bozulmalara yol açtığından bahsetmiştir. Dispraksi ile sonuçlanan sol frontal lob hasarı jest ve davranış taklidini engellemektedir (Goldenberg ve Hagman 1997, Merians ve ark. 1997).

### **3.Ultimatom Oyunu**

Günlük hayatta kişilerarası ilişkilerin devamlılığını sağlayabilmek amacıyla belli davranış kalıpları geliştirilmiştir. Bu davranış kalıpları insanların birbirleriyle geçinmelerine yardımcı olan sosyal normlar haline gelmiştir. Böylelikle sosyal hayat bir düzen ve denge içine oturtulmuştur. İnsan ilişkilerinin uyum içinde ilerlemesini engelleyen her türlü durum ise bir kaos oluşturmaktadır. Böyle durumlarla karşılaşıldığında grup üyeleri bu kaosu düzeltmeye çalışmaktadır. Bu amaçla kaosa sebep olan unsur cezalandırılmak istenmektedir.

İşbirliği yaparken adaleti gözetmek sosyal normlar arasında sayılmaktadır (Cook ve Hardin 2001). Ancak bireyler işbirliği yaparken adaletin kendi yararlarına olmasına da dikkat etmektedir. Ekonomi teorisine göre bireyler adaletten bir çıkar elde etmedikleri durumlarda karşılarındaki kişinin adaletini gözetmemektedir (Varian 2010). Sosyal davranışlar ile ekonomi teorisini test etmek üzere birtakım oyunlar kurgulanmıştır. Ultimatom Oyunu bunlardan biridir.

Güth ve arkadaşları (1982), ultimatom oyununu insanların paylaşma davranışındaki tutumlarını ölçmek adına kullanan ilk isimlerden olmuştur.

Karşılıklı iki kişi tarafından oynanan bu oyunda bir kişi karşısındaki kişiye para teklif etmektedir. Alıcı teklif edilen miktarı kabul ettiği takdirde o miktarı kazanır, ancak alıcının teklifi reddettiği durumlarda her iki taraf da para kazanmamaktadır. Standart ekonomi teorisi, insanların daha fazla kazanmak amacıyla teklifleri her koşulda kabul edeceklerini savunurken yapılan çalışmalar bu durumu desteklememektedir. Alıcılar kendilerine yapılan para tekliflerinin adil olmaması durumunda teklifi reddederek karşılarındaki kişiyi bu şekilde cezalandırma yoluna gitmektedir (Güth ve ark. 1982). %20 altındaki adaletsiz para teklifleri %50 oranında alıcı tarafından reddedilmektedir (Camerer 2003).

### **3.1.Ultimatoma oyununda karar verme sürecinin nöral temeli**

Nöroekonomi, ultimatoma oyununda karar verme süreci altında yatan nöral mekanizmayı araştıran disiplinlerarası bir alandır. Sanfey ve arkadaşları (2003), ultimatoma oyununda karar verme davranışı altında yatan nöral süreci inceleyen ilk çalışmayı yapmıştır. Çalışmada katılımcılar alıcı rolünü üstlenerek insanlarla veya bilgisayar ekranındaki kişi ile oyunu oynarken katılımcıların yarısı adil, yarısı ise adil olmayan para teklifleri ile sınanmıştır. Alıcıların adaletsiz teklifler karşısında anterior insula, dorsolateral prefrontal korteks (DLPFC) ve anterior singulat bölgelerinde aktivasyon artışı gözlenmiştir. Bu aktivasyonun katılımcılardan karşısında birebir insan bulunanlarda daha yüksek olduğu saptanmıştır. Böylelikle ultimatoma oyunundaki karar verme sürecinde para tekliflerinin adaleti kadar sosyal etkileşimin önemi de gösterilmiştir.

### **3.2.Ultimatoma oyununda tDAU**

Sanfey ve arkadaşları (2003), hücre ateşleme sıklığının doğru akım uyarımı ile azaltılması sonucunda adaletsiz tekliflerin kabulünde artış gözlemiştir. Sosyal bilişsel becerilerden ben ve öteki ayrımı yapmada doğru akım uyarımının temporoparietal bileşke üzerindeki etkisini incelemek üzere yapılan çalışmada sağ temporoparietal bileşke aktivasyonunda anodal uyarımın olumlu sonuç verdiği tespit edilmiştir (Santiestabian ve ark. 2012). Bilişsel empati ve zihin kuramında rol oynayan sağ temporoparietal bileşke uyarımında



katodal uyarım neticesinde katılımcıların zihin kuramında ve duygusal empati becerilerinde daha başarısız oldukları görülmüştür (Mai ve ark. 2016). Knoch ve arkadaşları (2007), ultimatom oyununda karar verme süreci üzerinde tDAU etkisini incelemek üzere sağ temporoparietal bileşkede hücre ateşleme sıklığının azaltılması ile adaletsiz para tekliflerinin kabulünde artış yaşandığını kaydetmiştir.

#### **4.Sosyal Bilişsel Bozukluklar**

Sosyal bilişsel bozukluklar şizofreni, depresyon gibi psikiyatrik ve otizm, frontotemporal demans, Alzheimer gibi nörolojik hastalıklarda karşımıza çıkmaktadır (Fett ve ark. 2011). Otizm ve Asperger sendromlarında bilişsel empati yoksunluğu gözlenirken (Dziobek ve ark. 2008), şizofreni (Montag ve ark. 2007, Bora ve ark. 2008). FTD'de (Lough ve ark. 2006, Rankin ve ark. 2008) empati kayıplarına rastlanmaktadır.

##### **4.1.Otizimde sosyal bilişsel bozukluklar**

Otizm, sosyal bilişsel becerilerde kayıplara yol açan (Baron-Cohen ve ark. 1985) nörolojik bir bozukluktur (Fett ve ark. 2011). Ayna nöron mekanizması gelişiminde herhangi bir bozukluk veya eksiklik sebebiyle ortaya çıkan otizm, genetik veya çevresel faktörlerden veya bu iki faktörün etkileşiminden kaynaklanabilir. Otizm hastaları sosyal iletişim ve etkileşimde zorlanmalar, jest ve konuşmaların sosyal boyutunu anlayamama ile empati ve zihinselleştirme becerilerinde zorlanmaktadır (Rogers ve Pennington 1991). Taklit becerisindeki kayıplar, otizmde ayna nöron rolünün etkinliğini güçlendirmiştir. Dapretto ve arkadaşları (2006), duygu ve niyeti anlamada ayna nöronların rolünü araştırdığı çalışmasında otistik çocukların yüz ifadelerini taklit ederken ayna nöronlarda herhangi bir faaliyet gözlemlenmemiş, sadece görme korteksi ile yüzle ilgili premotor alanlarda artış saptamıştır. Bu durum otizimli hastaların taklit davranışında duyguları gözardı ettiklerini göstermektedir.

Otizimde zihin kuramı yetersizliği mevcut olup hastalar hem kendi hem de diğerlerinin zihinsel süreçlerini anlamada sorun yaşamaktadır. Hastalar diğer

insanların birbirlerinden farklı zihinsel durumlara sahip olabileceğini algılamada güçlük çekerler (Frith ve Frith 2001, Gallese ve Goldman 1998.). Zihin kuramı bozukluğu otizmde 1980'li yıllarda fark edilmiştir (Baron-Cohen ve ark. 1985). Otizm ve zihin kuramı birlikteliğini incelemek için gözlerden zihin okuma, yüz ifadelerinden güvenilirliği tahmin etme ve bir hikayedeki kahramanların duygularını çıkarsama gibi türlü zihin kuramı becerisi gerektiren testlerden yararlanılmaktadır (Ulay ve Ertugrul 2009). Karşılıklı sosyal etkileşimde başarısız olan hastalar aynı zamanda ayna nöron aktivitesi bozukluğu sebebiyle empati kurmakta da güçlük çekmektedir (Özbaran ve ark. 2009).

#### **4.2.Şizofrenide sosyal bilişsel bozukluklar**

Literatürde yer alan nörogörüntüleme çalışmaları şizofrenide sosyal biliş problemlerinin prefrontal, temporal ve parietal asosiyasyon bölgeleri olarak saptamıştır (Burns 2006).

Sosyal etkileşimin sağlıklı şekilde devamını sağlamak için sosyal etkileşimin uyum içinde sürmesi önemlidir. İnsanların birbirlerine doğru tepkileri verebilmeleri için karşılardakinin duygusal tepkilerini doğru anlamlandırmaları gerekir. Şizofreni hastalarında sosyal becerilerde yaşanan kayıplardan biri yüz okuma ve duygu tanımada meydana gelir (Johnston ve ark. 2001). Göz hareketleri yönünü tayin etme (Phillips ve David 1997) ve yüz tanıma görevlerinde değişen yüzleri ayırt etme, ifadesiz (Williams ve ark. 1999) ve duygulu yüzleri tanıma (Gaebel ve Wölwer 1992, Kohler ve ark. 2000) gibi alıştırılarda şizofreni hastaları başarısız olmaktadır. Yapılan çalışmalar şizofrenideki duygu tanıma bozukluğunun kesin sebeplerini tanımlayamamış olsa da bu alana hakim çeşitli görüşler ortaya atılmıştır.

Görüşlerden biri şizofrenide mevcut olan bilişsel işlevlerin sebep olduğu yüz ifadelerini anlamlandırmadaki bozulmadan bahsetmektedir (Johnston ve ark. 2001). En çok korteks, talamus ve serebellum üçlüsünün şizofreniye yol açtığı düşünüldüğünde, şizofreninin bir farklı beyin bölgeleri işbirliğinden doğduğu ve bu durumun düşünce bozukluklarına yol açtığı görülmektedir. Öyleyse şizofreni bu

yapıların etkileşimi sonucunda duygusal süreçlerde de hasara neden olmaktadır (Weniger ve ark. 2004). Gallese ve arkadaşları (2003), bilişsel işlevlerin yüz uyarılarını tanıma ve kategorilemede güçlüğüne sebep olduğunu öne sürmüştür.

Şizofrenide görülen zihin kuramı bozukluğu, tıpkı otizmde olduğu gibi aynı beyin bölgelerinde hasar olduğuna işaret etmektedir. Hasara uğrayan beyin bölgeleri, sanrı ve diğer pozitif semptomların yanı sıra, negatif semptomlar ile dezorganizasyon bozukluklarına da yol açmaktadır. Remisyondaki şizofreniklerde ise sosyal bilişsel bozulma kendini sosyal biliş yetilerinden empati yoksunluğu ve içgörü bozukluklarının mevcudiyeti ile göstermektedir (Bora ve ark. 2006, Brune 2005, Roncorne ve ark. 2002). Yanlış inanç testlerinde hastalar zihinselleştirme becerilerini kullanamamıştır (Corcoran ve ark. 1995, Pickup ve Frith 2001).

#### **4.3. Depresyonda sosyal bilişsel bozukluklar**

Empati, kişilerarası ilişkilerin devamlılığı ve düzenini sağlamak için diğer insanları anlayabilme becerisidir (Decety ve Jackson 2004). Sosyal bir varlık olan insanın empati kurabilmesi toplumsallaşma ile birlikte bir zorunluluğa dönüşmüştür. Toplu yaşam tarzında insanlar birbirleriyle geçinebilmek ve uyum içinde yaşayabilmek için doğru iletişim kurmalıdır.

Sağlıklı empati kurmak için insanların öncelikle zihinselleştirme becerisine sahip olması gerekir. Zihinselleştirme, farklı insanların farklı düşüncelere sahip olabileceğini kavrayabilme yetisidir. İnsan ancak her bireyin farklı düşünebileceğini kabul ettiğinde empatiye gereksinim duyar. Aksi halde benmerkezci davranarak diğer insanları da kendisiyle aynı fikirlere sahip kabul eder ve böylece onları anlamak için ayrıca çaba sarf etmeye çalışmaz. Ancak her insanın birbirinden farklı düşünebileceği kavrandığında empati kurmak mümkün hale gelebilir. Bu anlamda empati kurmak için zihin kuramından yararlanılmalıdır.

Depresyon hastaları sağlıklı empati kurma becerisinden yoksundur. Hastalar uyarılarını yanlış algılama, abartma ve kendilerini suçlama eğilimi içindedir. O halde depresif hastaların suçlama eğilimli abartılmış bir empati kurma yatkınlığına sahip

olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Aynalama ve empati kurma, insanları anlamak amacıyla kullanılan ve birbiriyle tamamen çelişen iki farklı yoldur. Ayna nöron mekanizmasına göre, motor bir davranış sergileyen kimse gözlemlendiğinde gözlemci de aynı davranışı sergiler gibi bir nöronal işlev yerine getirmektedir. Bir anlamda gözlemci ve gözlenen nörobiyolojik boyutta aynılaşmaktadır. Böylece gözlemci karşıdakini anlayabilmektedir. Oysaki kişilerarası iletişim için kurulan empatide insanların birbirlerini anlayabilmeleri için öncelikle benmerkezciliği bırakıp kendilerini karşıdaki kişiden ayırmaları gerekir. Karşıdaki kişiyi anlayabilmek için onun farklı düşündüğünü veya hissettiğini kabul etmeden ortada ikinci bir fikir veya his olduğu kavranamaz. Öyleyse empati kurmanın ilk koşulu kişinin kendisini karşıdakinden ayırıştırabilmesi olmasıdır. Depresyon hastalarında görülen üst düzey sağlıklı empatik eğilimler hastaların kendilerinden çok başkalarını düşünmeleri, başkalarına zarar verebileceklerini veya geçmişte verdiklerini düşünerek sürekli endişeli hissetmelerine neden olmaktadır (O'Connor ve ark. 2007).

Sosyal açıdan değerlendirildiğinde depresyon, sosyal etkileşimde duygu tanıma ve duygusal tepki vermede güçlüklerin yaşandığı psikiyatrik bir bozukluktur (Beavers ve ark. 2009). Kişilerarası ilişkileri düzenleyen bu bozukluklar depresyonda bir semptom ve aynı zamanda bir sonuçtur. Öyle ki, sosyal yaşamda yaşanan ilişkilerdeki bozulmalar hastaları depresyona sürüklediği gibi, diğer depresyon belirtileri hastaların sosyal etkileşimlerine zarar verebilmektedir (Kerr ve ark. 2003, Inoue ve ark. 2004).

Depresyon hastalarıyla yapılan çalışmalar, sosyal biliş bozukluklarının depresyondaki temel problem olduğunun altını çizmektedir. Depresyon hastaları, zihin okuma ve zihinselleştirmede son derece başarısızdır. Öyle ki, uygulanan gözlerden zihin okuma testi ve farkındalık testlerinde hastalar düşük performans sergilemektedir. Ayrıca hastalar sosyal uyaranları olumsuz yorumlama ve felaketleştirme eğilimi sergilemektedir (Beavers ve ark. 2009, Nejati ve ark. 2012). Wolkenstein ve arkadaşları (2011), depresyon hastalarında zihinselleştirme becerisini ölçtükleri çalışmalarında MASC testinde düşük sonuçlar elde etmiştir. Wang ve

arkadaşları (2008), gözler testi ve faux pas görevlerinde depresyon hastalarının başarılı olamadıklarını göstermiştir. Zobel ve arkadaşları (2010), resimli hikayeler kullanarak ölçtüğü zihinselleştirme becerisinde kronik depresyon hastalarının başka insanları anlamakta güçlük çektiğini ortaya koymuştur.

#### **4.4. Frontotemporal demansta sosyal bilişsel bozukluklar**

FTD, sosyal alanda bozulmalara yol açan demans türlerinden biridir. Hastalığın başlangıcında FTD hastalarında sosyal davranış ile kişilik değişimleri gözlenir. Yapılan literatür taraması, bu hastalarda özellikle meydana gelen empati ve sosyal ilgi kaybına dikkat çekmektedir (Babacan-Yıldız 2015). Duygusal ilgisizliğe ek olarak tıpkı şizofrenide olduğu gibi hastalar içgörü kaybı yaşamaktadır (Bora ve ark. 2001).

FTD hastalarının empati kurma becerilerinde değişiklikler gözlenmiştir (Neary ve ark. 1995). Hasta yakınlarının FTD hatalarında duygusal ve bilişsel empatiyi değerlendirdikleri bir çalışmada hasta yakınlarına göre frontal FTD’de empati değişiklikleri ile temporal FTD hastalarında empatide düşüş gözlemlendiği ifade edilmiştir (Rankin ve ark. 2005). Hasta yakınlarıyla yürütülmüş bir diğer çalışmada hem frontal hem semantik FTD hastalarının empati becerisinde farklılaşmaların meydana geldiği belirtilmiştir (Rankin ve ark. 2006). Frontal FTD hastalarının empati becerisinde düşüş meydana gelmiştir (Lough ve ark. 2006). Hastalarla yapılan klinik görüşmelerde sosyal ipuçlarını değerlendirmede yetersizlik gözlenmiştir (Rankin ve ark. 2008).

Empati kurmada zayıflık ile kişilerarası ilişkilerde sosyal ipuçlarını anlayamama FTD semptomlarından biridir (Gregory ve Hodges 1996, Lund ve Manchester Groups 1994). Zihinselleştirme becerisinin FTD üzerindeki etkisini ölçmek üzere 19 hastayla yapılan çalışmada Gregory ve arkadaşları (2002), hastaların 1. ve 2. derece zihinselleştirme görevleri ile birçoğunun faux pas testlerinde düşük performans sergilediklerini göstermiştir. Faux pas testi ile empatik becerilerin ölçüldüğü testte hastalar diğerlerinin düşünceleri hakkında yanlış anlamalar yaşamıştır. Var olmayan

durumların var olduğunu söyleyip olumsuz durumların ise kasıtlı olarak yapıldığını ifade etmişlerdir. Hastalar duyguları görsel belirtiler üzerinden değerlendirmeye çalıştıkları Gözler Testinde yine başarılı olamamıştır.

Hastalığın henüz erken evresinde sosyal davranışlarda görülen ciddi bozulmalar FT ile SD hastalarını (Bozeat ve ark. 2000) sosyal becerilerde hasar tespitini hiç görülmediği veya geç evrede ortaya çıktığı Alzheimer tanılı hastalardan ayırmaktadır. Rankin ve arkadaşları (2005), FT ile SD tanılı hastalardaki empati hasarının gruplar arası ve AD hastaları ile karşılaştırıldığı çalışmalarında çeşitli sonuçlar elde etmiştir. FT ve SD'de empati kaybı AD grubuna göre daha fazla bulunmuştur. FTD hastaları sadece perspektif alma görevinde kontrol grubuna göre daha başarısız olmuştur. Buna karşın SD tanılı hastalar perspektif alma görevine ek olarak fantezi ölçeği ve empatik ilgi 'empathic concern' ölçeğinde de kontrol grubundan daha başarısız olup kişisel endişe ölçeğinde aksine daha yüksek skor toplamıştır. Bu verilere göre FTD hastalarının duygusal empati kurmada başarılı olup sadece bilişsel empati kayıpları yaşarken, SD hastalarında bu durumun bilişsel ve duygusal empatinin her ikisinde de görüldüğü yorumu yapılabilir.

Duygu tanımada becerisinde kayıplar, FTD hastalığında ayırıcı tanı kabul edilmektedir (Elamin ve ark. 2012). Duyguları adlandırma sürecinde FTD hastaları Alzheimer hastalarından daha başarısızdır. Özellikle korku, üzüntü ve iğrenme gibi ifadeli yüzleri tanımakta FTD hastaları güçlük çekmektedir (Lavenue ve ark. 1996).

#### **4.5. Alzheimer'da sosyal bilişsel bozukluklar**

Yüz tanıma, insanların yüz ifadelerinden birbirlerinin duygularını adlandırarak kişilerin bir sonraki hamlesini çıkarsamaya yardımcı olan, böylelikle sosyal hayatta iletişimi sürdüren bir süreçtir (Stone ve ark. 1996). Nörodejeneratif hastalık grubundan Alzheimer'da sosyal bilişsel performansta yetkinlik gerektiren yüz tanıma becerisi olumsuz etkilenmektedir. Bu durum hastaların duygu tanıma süreçlerinde hasara yol açarak sağlıklı iletişimi engellemektedir (Migliorelli ve ark. 1995). Yapılan çalışmalar Parkinson ve Huntington hastalarının ise özellikle

olumsuz yüz sinyallerini işlemede güçlük yaşadığını ortaya koymaktadır. Bedoui ve ark. (2009), yaptıkları araştırmada hafif derece Alzheimer hastalarında yüz okuma becerilerinde bozulmalar olurken, FTD hastalarında bu bozulmanın hem yüz okuma hem de göz hareketleri yönünü ayırt edebilme becerilerinde meydana geldiğini tespit etmiştir. Bellek bozuklukların yanı sıra Alzheimer hastalarındaki davranışsal değişiklikler arasında hatırı sayılır derecede bir empati kaybından söz etmek de mümkündür (Bedoui ve ark. 2009, Gürvit 2014). Rankin ve arkadaşları (2004), AD hastalarının sağlıklı popülasyona göre bilişsel empati görevlerinde perspektif almada düşük performans gösterdiklerini belirtmiştir. Sosyal hayatta uyumu ve devamlılığı sağlamak için gerekli olan bu tür sosyal bilişsel becerilerin Alzheimer hastalarında ne zaman bozulmaya başladığı hakkındaki çalışmalar ise henüz kesin bir tarihten bahsedememektedir (Bedoui ve ark. 2009, Gürvit 2014).

Alzheimer hastaları yüz tanıma becerilerinde de kayıplar yaşamaktadır. Her duygu aynı oranda tanınmamaktadır. Korku ve aşağılama gibi olumsuz duygular daha zor tanınmaktadır (Lavenu ve ark. 1996). Erken dönem Alzheimer hastalığı belirtileri duygu tanımada aktif olan temporal bölgelerdeki hasarın bir sonucudur (Kohler ve ark. 2005). Amigdala atrofisi erken evre Alzheimer hastalığında bir tanı kriteri oluşturmaktadır (Leherichs ve ark. 1994). Amigdala atrofisi duygu okumada başarısızlığa yol açmaktadır. Özellikle korku duygusunu tanımak erken evre hastaları için kolay olmamaktadır (Burnham ve Hogervorst 2004). Olumsuz korku ve üzüntülü yüz ifadeleri kadar nötr ve mutlu yüz ifadelerini okumada Alzheimer hastalığının erken evresinde bozulmalar meydana gelmektedir. Yüz okuma becerisinde duyguların tanınması kadar duyguları ayırt etmede de güçlükler gözlenmektedir. Mutlu ve üzgün suratları ayırt etmekte Alzheimer hastaları zorlanmaktadır (Kohler ve ark. 2005). Hargrave ve arkadaşları (2002) sağlıklı kontrollere göre Alzheimer hastalarının mutlu, üzgün ve kızgın yüzleri ayırt etmede üzgün, şaşkın ve iğrenme duygularını ayırt etmekten daha iyi performans sergilediklerini göstermiştir. En fazla üzgün yüz ifadesinde zorluk çekilmektedir. Mutlu yüz ifadelerinde ise hastaların daha başarılı olduğu gözlenmiştir. Mutlu

ifadelerin daha kolay anlaşıldığı ileri sürülmektedir. Hastalık ilerledikçe yüz okuma becerilerindeki zayıflık artmaktadır. Depresyon eşliğinde seyreden Alzheimer'da depresyonun duyguları anlamlandırmada hata oranını artırdığı düşünülmektedir (Weiss ve ark. 2008).

Alzheimer hastalığında yüz tanıma becerilerinde duygulu ve nötr yüz ifadelerini tanımada farklı sonuçlar elde edilmiştir. Değişik yüzleri tanımakla değişik duyguları tanımak farklı süreçlerdir. Farklı yüzleri tanımada zorluk yaşanırken farklı duygular içeren yüzler Alzheimer'da ayırt edilebilmektedir (Roudier ve ark. 1998). Buna karşın Albert ve arkadaşları (1991), hastaların duygu tanımada güçlük çektiğini ifade etmiştir. Nötr ifadeleri ve sözel bilgi işleme süreçlerindeki hasarın buna bir sebep oluşturduğu düşünülmektedir. Cadieux ve Greve (1997) hastaların duygu tanımada başarısız olup değişik yüz ifadelerini fark etmekte sorun yaşamadığı bir kez daha vurgulamıştır.

Yüz okumada görsel ipuçlarından yararlanma Alzheimer ve sağlıklı popülasyon arasında aynı değildir. Alzheimer hastaları insanların duygularını okurken insanların yüzleri dışında farklı alakasız bölgelere bakmaktadır. Yüzü incelerken ise gözlere çok kısa süre dikkat etmektedir (Ogrocki ve ark. 2000). Hargrave ve arkadaşları (2002), yüz-duygu eşleştirme, aynı-farklı duyguları tanıma ve duygu tanıma testleriyle yürüttükleri çalışmalarında Alzheimer hastalarının sağlıklı yaşlı ile yaşlı duygudurum ve anksiyete tanımlı hastalara oranla bu becerilerde kayıplar meydana geldiğini ortaya koymuştur.

Alzheimer hastalığında, temporal ve parietal korteksler ile amigdalada nöropatolojik değişimler izlenmiştir. Yüz ifadelerinde duygu tanımada sağ hemisfer baskınlığı iddia edilmektedir (Bowers ve ark. 1985, Rolls 1990, Ley ve Bryden 1979, Natale ve ark. 1983, Rhodes ve Lynskey 1990, Rhodes ve ark. 1990, Bowers ve ark. 1991).

## **5. Nöromodülasyon Uygulamaları Ve tDAU**

Nöromodülasyon uygulamaları, önümüzdeki 10 yıl içinde oldukça gelişmesi beklenen ve sinir sistemindeki patolojiyi saptayan tedavi yönelimli uygulamalardır



(Bashir ve Yoo 2016). Beyin şebekeleri üzerinde kullanılan beyin uyarımı teknikleriyle meydana gelen değişikliklerin nörogörüntüleme ve EEG çalışmaları kullanılarak incelenmesi, normal ve anormal beyin fonksiyonu hakkında öğretici olmaktadır. Noninvaziv bir teknik olan nöromodülasyon, beyindeki aktivasyonu yönlendirerek insan davranışlarına müdahale edebilmeyi mümkün kılmaktadır. Nöromodülasyonun nörogörüntüleme ile birlikte kullanılması, bilişsel süreçler hakkında daha ayrıntılı bilgi vermektedir (Shafi ve ark. 2012). Literatürde nöromodülasyon uygulamalarının işitsel varsanılar, tinitus ve depersonalizasyon bozukluklarını tedavi edebildiğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Donaldson ve ark. 2015).

Nöromodülasyonda, beyin aktivitesi elektromanyetik veya ultrasonik dalga yoluyla kafatası üzerinden uyarılır. tDAU oldukça basit, ağrısız bir beyin uyarım metodudur. Bu yöntemde zayıf elektrik akımı tek yönde kesintisiz bir şekilde kortikal bölgeye verilir. Genellikle 1-2mA olan elektrik akımı 5-30 dakika boyunca ilgili kortikal bölgeye iletilir. Belirli kortikal bölgedeki beyin aktivitesinin geçici olarak olduğundan daha aktif ya da pasif olmasını sağlar. Anodal, katodal ve sham (kontrol) uyarım türleri vardır. Bunlardan anodal uyarım, aktivasyonu artırırken katodal azaltmaktadır. Bu durum, polarizasyon yoluyla nöroplastisitenin değiştirilebildiğine işaret etmektedir. Yapılan çalışmalar, tDAU'nun ağrı, migren, depresyon, epilepsi gibi rahatsızlıkların tedavisinde olumlu sonuç verdiğini göstermiştir (George ve Aston-Jones 2010, Mai ve ark. 2016). TMU ile karşılaştırıldığında tDAU tekniği çok daha ucuz, basit bir yöntem olmakla beraber çeşitli beyin bölgelerinde aktivasyon ve inhibisyon sağlayarak beyindeki hücre ateşleme sıklığını değiştirebilir. Ek olarak, saçlı deri duyarlılığının TMU'ya göre daha az olması, uyarım esnasında bilişsel süreçleri incelerken dikkat dağınıklığına sebep olmamaktadır (Nitsche ve Paulus 2000, Polanía ve ark. 2012, Shafi ve ark. 2012). Yapılan incelemeler, tDAU'nun bilişsel rehabilitasyonda da etkili olduğunu göstermektedir (George ve Aston-Jones 2010).

Literatür taraması, tDAU ile yapılan çalışmaların en fazla Alzheimer, afazi, inme gibi hastalıklar kapsamında olduğunu gösterirken sosyal biliş üzerinde yapılan tDAU

çalışmaları oldukça sınırlıdır. Bir sosyal bilişsel beyin bölgesi olan temporoparietal bileşkenin tDAU uygulaması sonucunda oluşturduğu sosyal bilişsel performans üzerindeki etki henüz literatürde kendisine yeterince yer bulamamıştır. Çeşitli kognitif süreçler üzerinde yapılan tDAU çalışmaları mevcut olsa da çalışmalar henüz çoklu bölgeye uygulanmamıştır (George ve Aston-Jones 2010, Mai ve ark. 2016). Nöromodülasyon uygulamalarının, hastalıkların tedavisi dışında etyopatogenezi hakkında da yararlı olabileceği düşünülmektedir.

## **6. Transkraniyal Doğru Akım Uyarımı (tDAU) Tarihçesi**

Beyni elektrik akımı vasıtasıyla uyarma fikri Roma İmparatorluğu'nda doğmuştur. Fizikçi Scribonus Largus, torpedo balığının akım verme özelliğini baş ağrısı tedavisinde kullanmıştır (Largus 1529, Kadosh 2014). Kortikal uyarmı yöntemi ilk kez 1802 yılında Giovanni Aldini tarafından ortaya atılmıştır. Galvanik pilin transkraniyal uyarımda kullanılarak melankolinin tedavisinde kullanılabileceğini belirtmiştir (Largus 1529, Kadosh 2014). Böylece tutarlı sonuçlar vermese de 19. ve 20. yüzyıllarda çeşitli mental hastalıkların tedavisinde galvanik pillerden yararlanılarak beyin uyarılmıştır. 1950 ve 1960'lı yıllara gelindiğinde direk akım yönteminin beyin korteksi üzerindeki etkisi sistematik bir şekilde hayvanlar üzerinde denenmiş, aynı zamanda depresyon ve mani tedavisinde kullanılmıştır (Kadosh 2014). Fakat 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren tıpta yükselişe geçen farmakolojik ve elektrokonvülsif yöntemler direk akım uyarımı kullanımını sekteye uğratmıştır. Son 15 yılda tDAU bir araştırma yöntemi olmanın yanı sıra depresyon, şizofreni ve obsesif kompulsif bozukluk gibi çeşitli psikiyatrik ve nörolojik hastalıkların tedavisinde de potansiyel bir yöntem olarak sunulabilmiştir (Brunoni ve ark. 2012, Brunoni ve ark. 2014, Volpato ve ark. 2013, Kuo ve ark. 2014, Shiozawa ve ark. 2014).

2000'li yıllarda tDAU Priori başta olmak üzere Nitsche ile birlikte tekrar gündeme gelmiştir. Kafatası üzerinden kortikal aktivasyonun artırılabilirdiği (anodal) ve azaltılabilirdiği (katodal) gösterilmiştir (Nitsche ve Paulus 2000, Priori ve ark.

1998). Günümüzde tDAU mekanizması tam olarak keşfedilememiş olsa da kortikal uyarım ve sinaptik düzeyde tDAU etkisinden bahsetmek mümkündür (Purpura ve Mcmurtry 1965).

tDAU ile yapılan çalışmalarda anodal uyarımın duyuşsal ve motor öğrenme becerilerini geliştirdiği ortaya çıkmıştır. Sosyal becerilerin tDAU ile incelendiği çalışmalarda ise son derece azdır (Falcone ve ark. 2012, Nitsche ve ark. 2003).

Psikiyatrik hastalıklarda olduğu kadar çeşitli nörolojik bozukluklarda ortaya çıkan depresyon semptomlarını da ortadan kaldırmak amacıyla kullanılan tDAU yöntemi aynı zamanda sağlıklı bireylerin bilişsel fonksiyonlarını düzenlemede etkilidir. Bunun dışında Parkinson, tinnitus ve kronik ağrı şikayetlerinin iyileştirilmesinde kullanılmaktadır.

tDAU, tedavi potansiyeli klinik ortamda çeşitli araştırmalarla kanıtlanmış bir yöntemdir. Psikiyatrik ve nörolojik hastalıkların tedavisinde olduğu kadar direk uyarım yöntemi bağımlılıkta da kullanılmaktadır. Gelecekte tDAU'nun tedavi edici boyutunu başka hastalıklar üzerinde de kanıtlanacağına dair çalışmalarda devam etmektedir.

Depresyon tedavisinde tDAU etkisi Fregni ve arkadaşları (2006) ile Boggio ve arkadaşları (2008) tarafından araştırılarak sham grubuna göre tDAU'nun etkili olduğunu ortaya koymuştur. Brunoni ve arkadaşları (2013), yaptıkları çalışmada tDAU ve tDAU-sertralin uyarımının depresyon semptomlarında iyileşme sağladığını göstermiştir. 5 seanslık sol DLPFC anodal uyarımı bipolar hastalarda 1 aylık iyileşme sağlamıştır (Brunoni ve ark. 2011). Şizofreni semptomlarını iyileştirmek üzere yapılan çalışmalarda sağ prefrontal bölge anodal, sol temporoparietal bileşke katodal tDAU uyarımının işitsel varsanıları giderebileceği öne sürülmüştür. Pozitif ve negatif şizofreni semptomlarının tDAU ile tedavisinde hastaların uyarımdan iki hafta sonra yapılan anket değerlendirmesinde tDAU'dan fayda gördüğu ortaya çıkmıştır (Mondino ve ark. 2014).

Obsesif kompulsif bozukluk (OKB) tedavisinde tDAU umut vadeden tedavi yöntemlerinden biridir. Senco ve arkadaşları (2009), ön suplementer motor bölgenin katodal uyarım ile medial prefrontal bölgeden striatuma kadar bir etki alanı oluşturduğunu açığa çıkarmıştır. Bu sonuç, OKB patolojisinde rol oynayan bölgenin tDAU ile uyarılabilirliğini kanıtlayarak tDAU'yu OKB tedavisine alternatif bir tedavi yöntemi haline getirmiştir.

Otizm, sebep olduğu sosyal iletişim güçlükleri arasında sözel dil becerisini de içermektedir. Otistik hastaların dil kazanımının kortikal uyarım ile geliştirilebileceğini göstermek üzere Broca bölgesinin anodal tDAU ile uyarımı sonucunda bulgular olumlu olmuştur (Schneider ve Hopp, 2011). tDAU , 'ben ve öteki' ayırımına gitmekte zorlanan otizm hastalarına yardımcı olmaya adaydır (Cook ve Bird 2012).

Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu (DEHB)'nda direk akım tedavisi başarılı sonuçlara imza atmıştır. DLPFC'e yapılan anodal uyarım sonucunda bilişsel performans artışı gözlenmiştir (Senco ve ark. 2012)

Çocuk psikiyatrisinde direk akım yönteminin başarılı olabileceği düşünülmektedir. Plastisitenin en yüksek seviyede olduğu çocukluk dönemi kortikal uyarım yoluyla tedaviye son derece uygundur (Rubio-Morell ve ark. 2011). Yetişlikte açığa çıkan çeşitli mental rahatsızlıklar çocukluk ve ergenlik çağında başlamaktadır (Kessler ve ark. 2007). Erken dönem tDAU müdahalesinin zihinsel hastalıkların önüne geçebileceği tahmin edilmektedir.

## **7. Madde Bağımlılığında tDAU**

Madde bağımlılığında prefrontal korteks en fazla hasar gören beyin bölgesidir. Yürütücü işlevler ile çalışma belleği bozuklukları madde bağımlılarında sıkça rastlanılan bir sorundur. tDAU ile tedavinin madde bağımlılığındaki etkisini inceleyen çalışmalar literatürde son derece azdır. DLPFC'nin aktif akım uyarımında hem deney hem de kontrol gruplarında kokain bağımlılığına ilişkin riskli davranışlar azalmıştır (Goriniet ve ark. 2014). Alkol bağımlılarıyla yapılan bir çalışmada sağ

ve sol DLPFC anodal uyarımında alkolün özendirici etkisinde hastalar azalma yaşamıştır (Boggio ve ark. 2008). Sol katodal-sağ anodal çift taraflı DLPFC uyarımı sonucunda alkolün tekrarlayıcı etkisi zayıflamaktadır (Klausset ve ark. 2014). Anodal DLPFC uyarımı nikotin bağımlılarında nikotin özendiriciliğini azaltmaktadır (Fregni ve ark. 2008). Sağ anodal uyarımının sigara içme davranışında azalmaya yol açtığı gösterilmiştir (Boggio ve ark. 2009). Fecteau ve arkadaşları (2014), sağ DLPFC anodal kortikal uyarımında sigara içme davranışının azaldığını desteklemiştir. Sağ anodal uyarım marihuana isteğini azaltmaktadır (Boggio ve ark. 2010).

Madde bağımlılığının dışında aşırı yeme davranışı kontrolünde kortikal doğru akım uyarımı etkili sonuçlar vermiştir. Sağlıklı popülasyonda sol anodal DLPFC tDAU yeme isteğini engelleyebilmektedir (Fregni ve ark. 2008). Goldman ve ark. (2011), yeme eğiliminde sağ anodal DLPFC uyarımının hem aktif hem sham uyarım ile azaldığını kaydetmiştir.

## **8. tDAU Ve Bilış**

Literatürde yer alan araştırma sonuçlarına dayanarak bilişsel performansta iyileştirici bir etkisi olan tDAU'dan söz etmek mümkündür. Dikkat, yürütücü işlevler, çalışma belleği direk akım ile geliştirilebilmektedir (Tortella ve ark. 2014). Çeşitli psikiyatrik hastalıkların tedavisinde kullanılan tDAU bu hastalıklarda bilişsel işlevleri iyileştirebilmektedir. Depresyon hastalarında dikkat ve çalışma belleğinde olumlu tDAU etkisi gösterilmiştir (Brunoni ve Vanderhasselt 2014, Loo ve ark. 2012, Oliveira ve ark. 2013).

Bellek iyileşmeleriyle birlikte Alzheimer hastaları hatırlama (Wolkenstein ve Plewnia 2012) ve görsel tanıma davranışlarında artış göstermiştir (Boggio ve ark. 2009, Boggio ve ark. 2012). Aynı şekilde şizofreni hastalarıyla yapılan tDAU tedavilerinde çalışma belleği yarar görmüştür (Hoy ve ark. 2014). Literatürde şizofrenide öğrenme davranışının tDAU ile iyileştirilebileceğine dair umut vaadeden bir çalışma bulunmaktadır (Vercammen ve ark. 2011). Prefrontal korteks hasarı sonucu yürütücü işlevlerinde bozulmalar meydana gelen alkol bağımlılarının 5

haftalık tDAU tedavisi neticesinde iyileşme kaydettiği gösterilmiştir (da Silva ve ark. 2013)

Sağlıklı popülasyonun bilişsel becerileri direk akım ile geliştirilebilmektedir (Sela ve ark. 2012). Sol DLPFC anodal uyarım sonucunda sağlıklı bireylerde dil becerisine katkı sağlayarak adlandırma davranışında gelişmeler sağlamaktadır (Fertonani ve ark. 2009).

## **9. tDAU Yan Etkileri**

1998-2010 yılları arasında yapılan 209 tDAU çalışmasında kaşıntı, karıncalanma ve baş ağrısı gibi çeşitli yan etkiler gözlemlenmiştir. Ek olarak, nöropsikiyatrik hastalarda yapılan çalışmalardan biri, kontrol grubuna göre %62'lik bir oranda yan etkiye maruz kalmıştır. Majör depresyonun bu tDAU tedavisinde ise uyarımdan hemen sonra manik ataklar gözlemlenmiştir. Her ne kadar saniyelik uyarımlar yapılsa da, sham uyarımı deride karıncalanmaya yol açmaktadır. Yapılan bir başka çalışmada, yan etkilerin başında %70.6'lık oranla karıncalanma, ardından uyarım esnasında %35.3, uyarım sonrasında ise %22.6 oranında yorgunluk hissi gözlenmiştir. Katılımcıların %10.8'i uyarım alırken, %3.9'u ise uyarım sonrası konsantrasyon güçlüğü yaşadığını dile getirmiştir. %16.7'lik katılımcı oranı uyarımdan sonra kendilerini daha farklı hissettiklerini söylemiştir. %17.7 oranla bireyler uyarımdan rahatsız olmuştur. Görsel uyaranları algılamada zorluk, katılımcıların %10.8'inde uyarım esnasında ve sonrasında görülmüştür. Uyarım sonrasında meydana gelen kaşıntı, kızarıklık ve yanma hissinin geçici olup zarar vermediği yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır (Brunoni ve ark. 2011, Poreisz ve ark. 2007). Öyle ki, tDAU uygulama güvenliğini tespit etmek amacıyla literatürde birçok çalışma yapılmış ve Gottingen Protokolü oluşturulmuştur. 25-35 cm<sup>2</sup> elektrot boyutu, uygulanan akımın 1-2 mA akım ve 20 dakika uygulama süresi olmasının güvenli kabul edilmiştir (Eryılmaz ve ark. 2015).

## 10. Medyal Frontal Negativite (MFN)

MFN, karar verme davranışını değerlendirmede kullanılmaktadır (Boksem ve de Cremer 2010 ). FRN olarak da bilinir. Frontal bölgede 200-350 ms arasında gözlenir. Olumsuz sonuçları olan olumsuz teklifler karşısında belirginleşir. Anterior singulat korteks (ACC) üzerinde orta beyindeki dopamin sinyallerini gösterir. Eğer sonuç beklenenden kötüyse ACC aktivasyonu artar ve daha yüksek MFN bulunur. Yani adalet ne kadar azalırsa MFN o kadar artmalı (negatif olmalı) dır. Sonuç beklenenden ne kadar iyiye MFN genliği o denli küçük (pozitif ) olur (Wu ve Zhou 2009).



## 3.GEREÇ VE YÖNTEM

### 3.1.Katılımcılar

Çalışmaya psikiyatrik veya nörolojik bir tanı almamış olan anodal (n=25), katodal (n=27), sham (n=22) doğru akım uyarım gruplarına rastgele ayrılan 18-75 yaş arası ( $\bar{X} = 21,40$ ,  $SD = 1,11$ ;  $\bar{X} = 21,81$ ,  $SD = 1,75$ ; ( $\bar{X} = 22$ ,  $SD = 1,36$ ) toplam 74 sağlıklı gönüllü katılmıştır. Çalışma Üsküdar Üniversitesi Kognitif Nörobilim Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmadan önce her katılımcıya yazılı onam imzalatılmıştır.

### 3.2.Deney Deseni

Katılımcıların tümü ultimatom oyununda alıcı rolünü oynamıştır. Oyunda katılımcılar bilgisayar ekranında kendilerine edilen teklifleri her iki işaret parmakları yardımıyla ‘kabul’ veya ‘red’ tuşlarına basarak değerlendirmiştir. Katılımcılara, deneyin inandırıcılığını artırmak amacıyla oyunu yan odada bulunan gerçek bir oyuncu ile oynadıkları söylenmiştir. Bu sebeple ekrandaki tekliflerin yan odadaki ‘n’ kişisi tarafından yapıldığı yazılmıştır. Oysaki teklifler bilgisayar tarafından katılımcılara rastgele sunulmuştur.

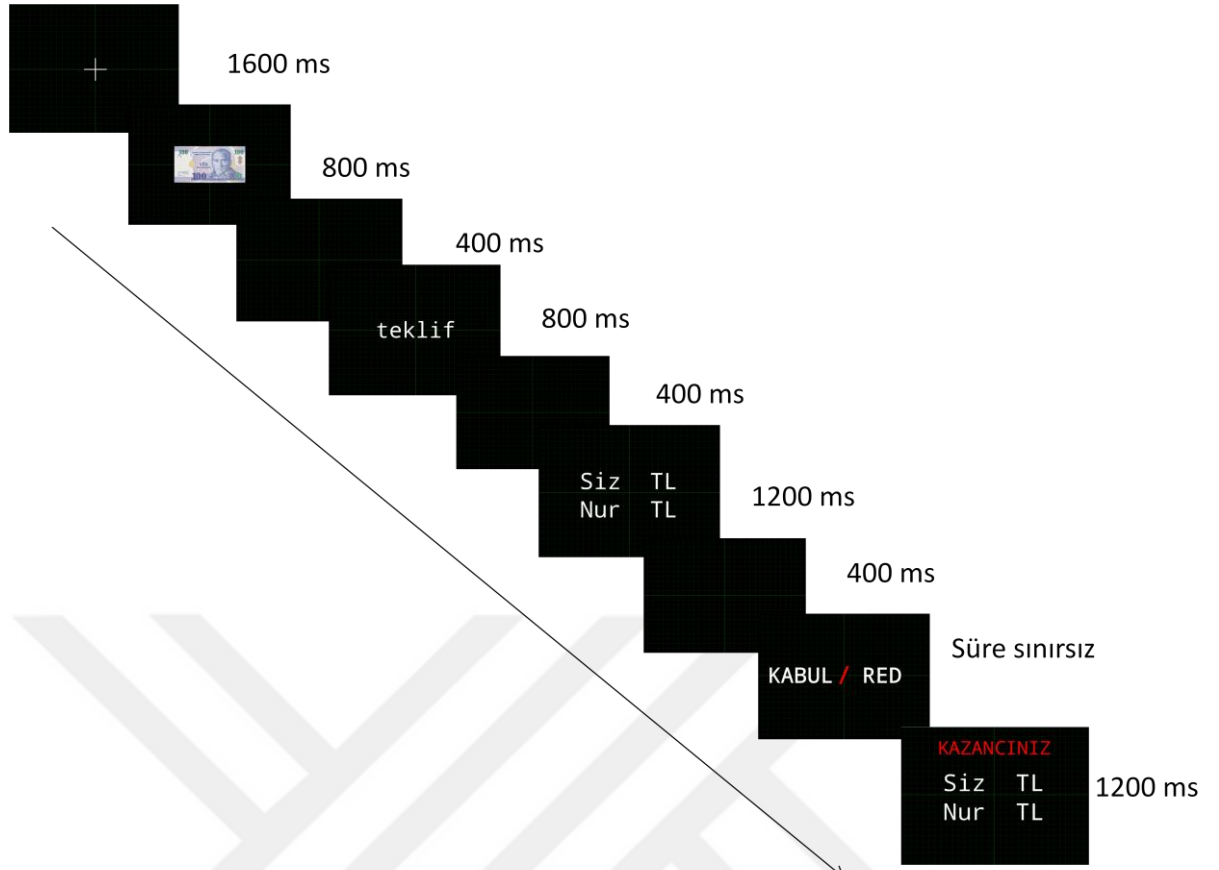
Ultimatom oyunu 120 tekliften oluşmaktadır. Oyunda 100 lira 30 kez adil ve 90 kez adil olmayacak şekilde paylaştırılmıştır. Teklifler en adilden en adil olmayacak şekilde 50-50, 70-30, 80-20 ve 90-10 olarak düzenlenmiştir. Oyunun kuralı, alıcıya sunulan tekliflerin kabul veya reddedilmesidir. Buna göre alıcı edilen teklifi kabul ettiği takdirde hem kendisi hem de teklifi sunan kişi teklif miktarınca para kazanmaktadır. Alıcının teklifi reddettiği durumda ise alıcı da teklifi sunan da hiç para kazanmamaktadır.

Deneye geçmeden önce katılımcılar ultimatom oyunu ve kuralları hakkında bilgilendirilmiştir. Ardından katılımcılara gerekli ölçekler doldurtulmuştur. Ölçeklerin tamamlanmasıyla birlikte katılımcılar ultimatom oyununun alıştırma bölümünü oynamıştır. Alıştırma bölümü oyunun kurallarını içeren bir dizi komutun



klavyede herhangi bir tuşa basarak ilerlenen ekran dizisinden oluşmaktadır. Kurallar okunduktan sonra her bir teklif birer kez rastgele şekilde ekrana gelmiştir. Katılımcılar alıştırma bölümünü bitirdikten sonra tek kör deseni kullanılarak anodal, katodal veya sham uyarım türlerine maruz bırakılmıştır. Hangi tür uyarım aldıklarına dair katılımcılara bilgi verilmemiştir.

Oyundaki rastgele ekrana gelecek 120 teklifin her biri siyah boş ekran üzerinde fiksasyon çarpısının 1600 ms süresince ekranda belirmesiyle başlamaktadır. Ardından 100 liranın fotoğrafı 800 ms boyunca ekranda görünmektedir. Bu fotoğrafı 400 ms'lik siyah boş ekran takip etmektedir. Siyah boş ekrandan sonra ekranda 'teklif' sözcüğü 800 ms boyunca belirmektedir. 400 ms'lik siyah boş ekrandan sonra 'Siz ... tl, n ...tl' şeklinde teklifin miktarı ekranda yansıtılmaktadır. Hemen ardından alıcı 'KABUL / RED' ekranıyla karşılaşmaktadır. Katılımcı süre sınırı olmaksızın teklifi değerlendirmekte ve kabul ediyor ise klavyenin 'K' tuşuna, reddediyorsa klavyenin 'Y' tuşuna basmaktadır. Katılımcının cevabından 400 ms sonra teklifin sonucu 'KAZANCINIZ SİZ ...TL, N ...TL' şeklinde ekranda gösterilmektedir (bkz. Şekil 1).



**Şekil 1. Her bir teklif için olay sıralaması**

### 3.3. Ölçekler

#### 3.3.1. Sosyodemografik veri formu

Katılımcının sosyodemografik özelliklerini tanımlayan anket şeklinde hazırlanmış formdur.

#### 3.3.2. Belirti tarama anketi

Psikolojik semptomları ve bu semptomların düzeyini belirlemek amacıyla, 17 yaş ve üzeri bireylere uygulanan 10 alt testli bir kendini değerlendirme ölçeğidir. 90 maddeden oluşur, 5 dereceli Likert ölçeği ile cevaplandırılır. Anket somatizasyon, obsesif kompulsif bozukluk, kişilerarası duyarlılık, depresyon,

anksiyete, öfke, fobik anksiyete, paranoya ve psikotizmi değerlendirme amacı taşır. Yeme bozukluğu ile diğer bazı maddeleri ölçen ek bir alt ölçeği de bulunmaktadır. Türkçe uyarlaması Prof. Dr. İhsan Dağ tarafından yapılmıştır.

### **3.4. Davranış Testleri**

#### **3.4.1. Empati ölçeği**

Uyarlaması Emre Bora ve Leyla Baysan tarafından yapılan Empati Ölçeği, 40 empati ve 20 çeldirici özellikte soru içeren bir öz bildirim ölçeğidir. Baron-Cohen ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir. Ölçek katılımcılara test aşamasından önce uygulanacaktır. Ölçek, dörtlü Likert derecelendirmesi kullanmaktadır.

#### **3.4.2. Makyavelizm ölçeği**

20 maddeden oluşan ve 5'li Likert ile cevaplandırılan test yalancılık, güvensizlik ve kasıtlı abartılı tutum gibi manipülasyonu saptamak üzere geliştirilmiş kişilerarası ilişkiler temelli bir ölçektir.

#### **3.4.3. Beş faktör kişilik envanteri**

5'li Likert ile yanıtlanan envanter gelişime açıklık, uyumluluk, özdisiplin, dışadönüklük ve duygusal tutarsızlık olmak üzere 5 ayrı grubu incelemekte ve 44 maddeden oluşmaktadır. Sümer, Lajunen ve Özkan tarafından Türkçe uyarlaması yapılmıştır.

### **3.5. tDAU Yöntemi**

tDAU, direk akım uygulayan akülü (DC-Stimulator Plus, NeuroConn GmbH, Almanya) stimulator ile gerçekleştirildi. Katılımcı laboratuvarında rahat bir koltuğa oturduktan sonra EEG kepi kullanılarak transkraniyal akımını uygulanacağı CP6 bölgesi işaretlenmiştir. Bu bölge alkollü pamuk ile dezenfekte edildi. Ardından önceden ıslatılmış 35 cm<sup>2</sup> alanlı iki sünger elektrot ile anodal, katodal veya sham akım uygulandı. Referans elektrot Fp1 bölgesine yerleştirildi. Uyarım 30 dakika boyunca 2 mAmp olmak üzere 0'dan başlayarak artırıldı. Sham uyarımı için aynı

yol izlenmiş fakat uyarım ilk 30 saniye verildikten sonra kesildi. İlk 30 saniye boyunca katılımcıların uyarımı hissetmesi sağlanarak sham uyarımın inandırıcılığı sağlanmak istenmiştir.

### **3.6. EEG Çekim Yöntemi**

EEG çekimleri Brain Products / Acticamp aktif elektrotlu 32 kanal EEG cihazı (Münih, Almanya) ile EasyCap EEG kepi (EasyCap, Münih, Almanya) kullanılarak gerçekleştirildi. Kayıtta uluslararası 10-20 elektrot yerleşim sistemi esas alındı. Saçlı deriye elektrotlar eci ELEKTRO GEL EEG pastası kullanılarak yerleştirildi. Referans elektrodu olarak kayıt sırasında Pz, kayıt sonrasında TP9 ile TP10 ortalaması kullanıldı. Göz artefaktlarını elimine etmek amacıyla elektrot sağ orbite yerleştirildi. Bütün elektrot impedansları otomatik olarak kontrol edilerek 5 kW'un altında olmasına özen gösterildi. Örnekleme frekansı olarak 500 Hz kullanıldı.

### **3.7. EEG Verisi İstatistik Analizi**

Olaya ilişkin potansiyel analizlerinin tümü Brain Vision Analyzer (Brain Products) ile gerçekleştirildi. Kayıtlar uyarın öncesi 100 ms ve uyarın sonrası 1000 ms olmak üzere EEG dilimlerine bölündü. EEG periyotlarının ortalamaları alındıktan sonra uyarıdan 200 ms öncesi ile yanıt arasındaki ortalama genlik sinyalden çıkartılarak ölçülen potansiyeller izoelektrik çizgiye (baseline) çekildi. Göz artefaktları regresyon analizi ile elimine edildi. Kayıt sırasında  $\pm 80 \mu V$ 'den büyük voltaj değişimlerine yol açan bütün EEG artefaktları devre dışı bırakıldı. Ortalaması alınmış olan yanıtlar 30 Hz altında filtrelendi. 270-360 ms zaman penceresinde MFN genliği için 3 (uyarım grubu: anodal, katodal, sham)  $\times$  3 (teklif türü: 50:50, 70:30, 80:20, 90:10)  $\times$  3 (kanal verisi: Fz, Cz, Pz) faktörlerini içeren yinelenen ölçümler için ANOVA analizi (repeated-measures ANOVA) kullanıldı. Serbestlik dereceleri küresellik şartı bozulduğunda Greenhouse-Geisser katsayısı kullanılarak düzeltildi. Çoklu karşılaştırmalarda Bonferroni düzeltmesi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  kabul edildi.

### **3.8. Davranış Verisi İstatistik Analizi**

İstatistiksel analiz SPSS İstatistik programı (22.0 Versiyonu) kullanılarak tamamlandı. Para teklifleri kabul oranı ile tepki süresi her bir uyarım protokolü (anodal, katodal, sham) için Tek Yönlü varyans analizi ANOVA ile gruplar arası analiz edildi. İstatistiksel anlamlılık değerlerine ulaşıldığında Post Hoc analizi yapılarak Bonferroni düzeltmesi kullanıldı.



## 4.BULGULAR

### 4.1.Ölçek Sonuçları

tDAU öncesi katılımcılar empatik özelliklerinin değerlendirilmesi için Beş Faktör Kişilik Envanteri, Makyavelizm Ölçeği, SCL-90, Empati Ölçeklerini doldurmuştur. Tek yönlü ANOVA, uyarım protokollerine göre rastgele sınıflandırılan katılımcıların empatik özelliklerinin her bir ölçek puanı üzerindeki etkisini analiz etmek için kullanılmıştır. Bu verilere göre doğru akım uyarımı öncesinde farklı uyarım protokollerine maruz kalan katılımcıların empatik özellikleri bakımından ölçeklerde gruplar içi istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır, Makyavelizm  $F(2,71) = 0,005$ ,  $p = 0,995$ ; SCL-90 somatizasyon  $F(2,71) = 0,806$   $p = 0,451$ ; SCL-90 anksiyete  $F(2,71) = 0,167$ ,  $p = 0,847$ ; SCL-90 obsesyon  $F(2,71) = 0,271$ ,  $p = 0,763$ ; SCL-90 depresyon  $F(2,71) = 0,625$ ,  $p = 0,538$ ; SCL-90 Kişiler  $F(2,71) = 2,504$ ,  $p = 0,089$  SCL-90 psikotik  $F(2,71) = 0,590$ ,  $p = 0,557$ ; SCL-90 paranoid  $F(2,71) = 1,588$ ,  $p = 0,212$ ; SCL-90 öfke  $F(2,71) = 0,823$ ,  $p = 0,443$ ; SCL-90 fobik  $F(2,71) = 0,257$   $p = 0,774$ ; SCL-90 ek  $F(2,71) = 0,306$   $p = 0,738$ ; SCL-90 genel  $F(2,71) = 0,530$ ,  $p = 0,591$ ; Empati Ölçeği  $F(2,71) = 0,215$   $p = 0,807$ ; Beş Faktör Kişilik Envanteri (BFKE) açıklık  $F(2,71) = 0,500$   $p = 0,609$ , (BFKE) uyumluluk  $F(2,71) = 0,839$   $p = 0,420$ , (BFKE) nörotisizm  $F(2,71) = 0,113$   $p = 0,893$ , (BFKE) dışadönüklük  $F(2,71) = 0,036$   $p = 0,964$ ; (BFKE) dürüstlük  $F(2,71) = 2,177$   $p = 0,121$ .

### 4.2.Tepki Süresi

Tepki süresi her bir doğru akım uyarımı için tüm para tekliflerinde Tek Yönlü ANOVA kullanılarak hesaplanmıştır. Tekliflerin kabulü üzerindeki etkisi araştırılan akım uyarımı tepki süreleri arasında anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır, 50:50  $F(2,71) = 0,886$ ,  $p = 0,417$ ; 70 : 30  $F(2,71) = 1,289$ ,  $p = 0,282$ ; 80 : 20  $F(2,71) = 0,895$ ,  $p = 0,413$  90 : 10  $F(2,71) = 0,915$ ,  $p = 0,495$ ; adil olmayan  $F(2,71) = 0,943$ ,  $p = 0,394$ .

**Tablo 1****tDAU protokollerinin tepki süresi üzerindeki etkisi**

	Anodal		Katodal		Sham	
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
50:50	518,820	165,684	569,098	239,948	492,760	200,678
70:30	550,919	157,857	656,955	277,962	590,230	268,856
80:20	555,976	173,961	649,354	251,827	625,859	337,712
90:10	549,871	143,428	596,157	232,205	521,340	200,093
Adil Olmayan	522,286	146,481	634,155	246,854	579,340	250,907

#### 4.3.Kabul Oranı

Ultimatom oyununda para tekliflerinin adillik düzeyine göre kabul edilme oranları Tek Yönlü ANOVA ile gruplar arası faktörü (anodal, katodal, sham) için analiz edilmiştir. Para paylaşımları için gruplar arası anlamlı fark saptanmamıştır, 50:50  $F(2,71) = 0,549$ ,  $p = 0,580$ ; 70:30  $F(2,71) = 2,28$ ,  $p = 0,109$ ; 80:20  $F(2,71) = 1,54$ ,  $p = 2,22$ ; 90:10  $F(2,71) = 0,381$ ,  $p = 0,685$ .

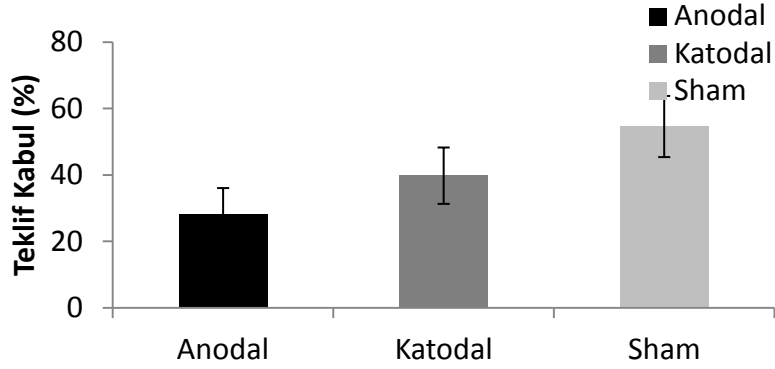
**Tablo 2****tDAU protokollerinin teklif kabulü üzerindeki etkisi**

	Anodal		Katodal		Sham	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
50 : 50	24,40	10,73	19,74	13,25	22,18	12,71
70 : 30	13,60	12,73	6,96	12,46	6,91	10,85
80 : 20	9,52	11,66	3,89	9,37	4,32	9,06
90 : 10	7,00	10,18	0,74	2,47	3,64	8,78
Adil Olmayan	6,69	8,94	11,38	20,61	9,50	9,52

#### 4.4. Teklif Kabulünde Uyarım Grupları Karşılaştırması

Uyarım türleri tüm para teklifleri için Tek Yönlü ANOVA kullanılarak karşılaştırılmıştır. 70:30 teklifinde anodal uyarım ( $\bar{X} = 28,13$ ,  $SD = 39,46$ ) ile sham uyarım ( $\bar{X} = 54,55$ ,  $SD = 43,15$ ) arasında anlamlı fark saptanmıştır,  $F = 4,80$   $p = 0,034$ . (bkz. Şekil 2).





Şekil 2. Anodal, katodal ve sham uyarımda 70:30 teklif kabulü

#### 4.5.Uyarım Gruplarında Tekliflerin Adillik Özelliklerine Göre Teklif Kabulü

Tek Yönlü ANOVA ile yapılan analizler neticesinde, her bir uyarım grubunda tekliflerin adillik özelliği ile teklifin kabul oranı arasında anlamlı fark bulunmamıştır. İstatistiksel açıdan anlamlı bir fark göstermemiş olsa da anodal uyarım grubunda 70:30 teklifinin kabulü teklifin adillik özelliği doğru orantılı izlenmiştir.

Tablo 3

Anodal protokolünde teklif adilliğinin teklif kabulü üzerindeki etkisi

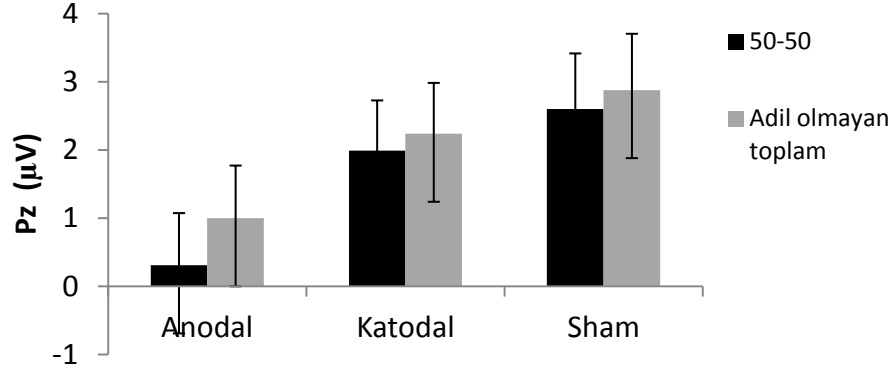
Anodal		
	$\bar{x}$	SD
50 : 50	92,40	14,82
70 : 30	28,13	39,46
80 : 20	15,33	31,25
90 : 10	11,60	25,48
Adil Olmayan	18,35	29,60

#### 4.6.Olaya İlişkin Potansiyel Sonuçları

270-360 ms zaman penceresinde MFN genliğinde 3 (uyarım grubu: anodal, katodal, sham)  $\times$  3 (teklif türü: 50:50, 70:30, 80:20, 90:10)  $\times$  3 (kanal verisi: Fz, Cz, Pz) faktörleri için tekrarlı ANOVA kullanılmıştır.

Kanal verisi ile doğru akım uyarım grupları arasında anlamlı fark bulunamamıştır, 0.932,  $F(4,140) = 1,257$ ,  $p = 0,290$ ,  $n^2 = 0.035$ . 50:50, 70:30, 80:20, 90:10 olan para teklifleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır, 0.967,  $F(3,69) = 1,257$ ,  $p = 0,414$ ,  $n^2 = 0.040$ . Uyarım grubu, teklif türü, kanal verisi ilişkisinde anlamlı fark bulunmamıştır, 0,907,  $F(12,132) = 0,551$ ,  $p < 0,05$ ,  $n^2 = 0.48$ . Kanal verisi istatistiksel açıdan anlamlı fark göstermiştir, 0.86,  $F(2,70) = 5,93$ ,  $p < 0,05$ ,  $n^2 = 0.15$ .

Kanal verisi ile teklifler arasında anlamlı fark saptanmıştır, 0,72,  $F(6,66) = 4,27$ ,  $p < 0,05$ ,  $n^2 = 0.28$ . Buna göre, Pz'de 50:50 teklifi için anodal uyarım ( $0,31 \pm 3,57 \mu V$ ) sham uyarım ( $2,60 \pm 3,71 \mu V$ ) grubundan daha negatif saptanmıştır,  $F(1,45) = 4,65$ ,  $p = 0,036$  (bkz. Şekil 4). Adil olmayan tekliflerin kendi arasında MFN genliği bakımından Pz kanalı için karşılaştırılmasında en negatif değer sırayla 80:20 ( $2,17 \pm 4,11 \mu V$ ); 70:30 ( $1,99 \pm 3,65 \mu V$ ); 90:10 ( $1,87 \pm 3,88 \mu V$ ) şeklinde olmuştur. Tekliflerin adillik özelliklerinin uyarım grupları ile yapılan karşılaştırmasında anlamlı fark rastlanmamıştır, 50:50  $F(2,71) = 2,31$ ,  $p = 0,106$ ; adil olmayan toplam  $F(2,71) = 1,75$ ,  $p = 0,182$ . Adil olmayan toplam tekliflerde uyarım gruplarının karşılaştırılmasında katodal ( $2,24 \pm 4,48 \mu V$ ) ile sham uyarım grubu ( $2,88 \pm 2,54 \mu V$ ) arasında anlamlı fark bulunmamıştır,  $F(1,47) = 0,349$ ,  $p = 0,558$ . Adil olmayan toplam tekliflerde anodal ( $1,00 \pm 3,06 \mu V$ ) ile sham uyarım grubu ( $2,88 \pm 2,54 \mu V$ ) arasında anlamlı fark bulunmuştur,  $F(1,45) = 5,13$ ,  $p = 0,028$  (bkz. Şekil 3).



Şekil 3. Adil Olan ve Adil Olmayan Tekliflerde MFN Genliği

**Tablo 4**  
**Ortalama MFN Genlikleri**

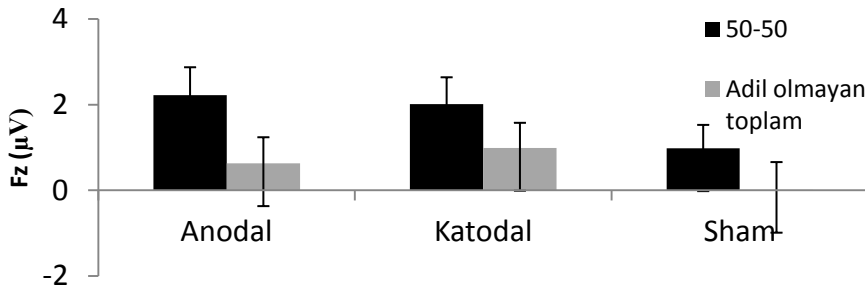
Elektrot	50:50			70:30			80:20			90:10														
	Anodal	Katodal	Sham	Anodal	Katodal	Sham	Anodal	Katodal	Sham	Anodal	Katodal	Sham												
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD												
Fz	2,22	3,98	2,00	2,81	0,97	2,83	0,64	4,00	1,02	2,50	-0,27	2,67	0,55	4,04	1,11	3,04	0,11	2,86	0,69	3,36	0,84	2,27	0,17	1,96
Cz	1,70	4,24	2,28	2,92	1,50	2,83	1,68	2,69	1,72	2,79	0,98	2,03	1,38	3,15	1,86	2,89	1,25	3,11	1,13	3,22	1,90	2,55	1,08	2,16
Pz	0,31	3,57	1,98	4,12	2,60	3,71	1,11	3,06	2,13	4,81	2,81	2,31	0,94	3,59	2,44	4,98	3,22	3,21	0,94	3,75	2,14	4,52	2,59	3,03

270-360 ms zaman penceresinde Fz genliğinde 50:50, 70:30, 80:20, 90:10 teklifleri arasında 80:20 teklifinde anlamlı fark saptanmıştır,  $F(2,71) = 3,246$ ,  $p = 0,04$ . 80:20 teklifinde uyarım grupları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Sham uyarım grubu ( $-0,84 \pm 3,20 \mu V$ ) anodal ( $1,11 \pm 3,25 \mu V$ ) ve katodal ( $1,38 \pm 3,28 \mu V$ ) uyarım gruplarına göre daha negatif saptanmıştır. Sham ile katodal uyarım grupları arasındaki istatistiksel fark anlamlılık değerine yaklaşmıştır,  $p = 0,06$ .

Fz kanalında tekliflerin üç uyarım protokolü arasındaki karşılaştırmasında adil tekliflerin tüm uyarım grupları arasındaki dağılımına göre en negatif genlik sham uyarıma ait iken ( $0,98 \pm 2,83$ ) katılımcılar teklife en sıcak anodal uyarımdan sonra bakmıştır ( $2,22 \pm 3,98$ ). 70:30 teklifinde sham uyarım en negatif ( $-0,28 \pm 2,67$ ) olmuştur. Teklif en pozitif genliğe katodal uyarımda ulaşmıştır. 80:20 teklifinde sham uyarım ( $0,12 \pm 2,86$ ) en yüksek genliğe sahiptir. Katodal uyarım ( $1,11 \pm 3,04$ ) ve anodal uyarım ( $0,55 \pm 4,04$ ) daha düşük saptanmıştır. 90:10 teklifinde sham uyarım en negatif genliğe ulaşmıştır ( $0,59 \pm 2,59$ ). En pozitif genlik katodal uyarımda görülmüştür ( $0,84 \pm 2,27$ ). (bkz.Şekil 7,8,9,10).

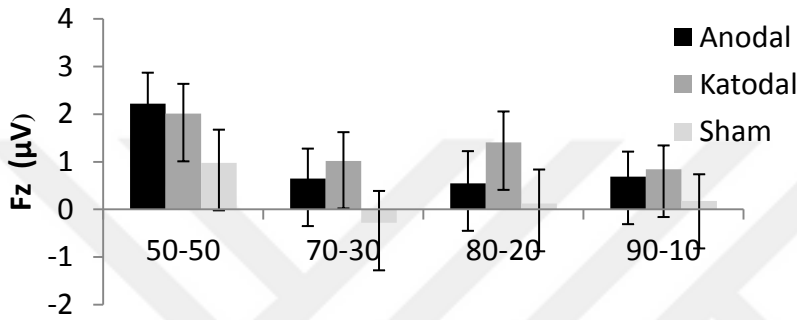
MFN genliği 80:20 teklifinde Fz kanalı için anodal uyarım alan grup ile sham uyarım alan grup arasında anlamlı fark saptanmıştır,  $F(1,45) = 4,255$ ,  $p = 0,045$ . Sham ( $-,84 \pm 3,91 \mu V$ ) anodal gruptan ( $1,11 \pm 3,25 \mu V$ ) daha negatif bulunmuştur.

MFN genliğinde doğru akım uyarım grupları ile kanal verileri arasındaki istatistiksel fark adil olmayan toplam tekliflerde anlamlılığa yakındır,  $F(1,47) = 3,84$ ,  $p = 0,056$ . Buna göre Fz'de sham ( $-0,40 \pm 2,21 \mu V$ ) uyarımı katodal ( $0,93 \pm 2,48 \mu V$ ) uyarıma göre daha negatif bulunmuştur (bkz. Şekil 4).



Şekil 4. Adil olan ve Adil Olmayan Tekliflerde Fz Kanalında MFN Genliği

Her bir uyarım grubu için adil olmayan teklifler arasında sham uyarımında MFN genliği 70:30 ( $-0,28 \pm 2,67 \mu V$ ), 80:20 ( $0,12 \pm 2,86 \mu V$ ), 90:10 ( $0,18 \pm 1,96 \mu V$ ) şeklindedir. Sham uyarım grubundaki en düşük MFN genliği 70:30 teklifi için geçerli olmuştur. Katodal uyarımda MFN genlikleri en düşük 90:10 teklifine ait olmuştur, 70:30 ( $1,02 \pm 2,50 \mu V$ ), 80:20 ( $1,11 \pm 2,86 \mu V$ ), 90:10 ( $0,84 \pm 2,27 \mu V$ ). Anodal uyarım grubu için tekliflerde MFN genlikleri 70:30 ( $0,97 \pm 2,83$ ), 80:20 ( $0,11 \pm 2,86 \mu V$ ), 90:10 ( $0,17 \pm 1,96 \mu V$ ) olmak üzere en düşük MFN genliği 80:20 teklifinde geçerli olmuştur.

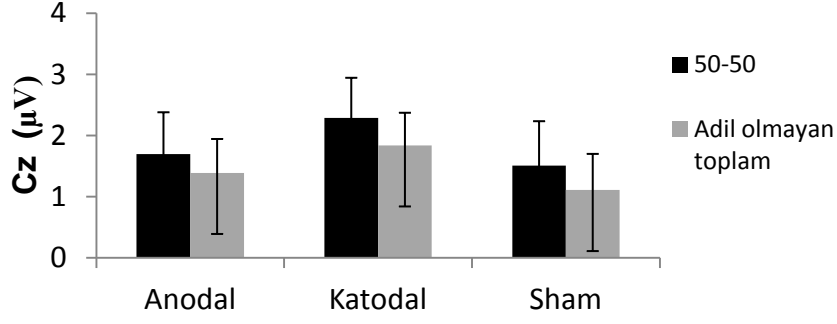


Şekil 5. Her bir teklif için Fz kanalında uyarım grupları MFN genlikleri

Tekrarlı ANOVA analizi sonucunda Cz genliğinde uyarım grupları ile teklifler arasında anlamlı fark bulunamamıştır, 50:50  $F(2,71) = 2,620$ ,  $p = 0,080$ ; 70:30  $F(2,71) = 2,493$ ,  $p = 0,090$ ; 80:20  $F(2,71) = 42,229$ ,  $p = 0,115$ ; 90:10  $F(1,45) = 4,255$ ,  $p = 0,391$ .

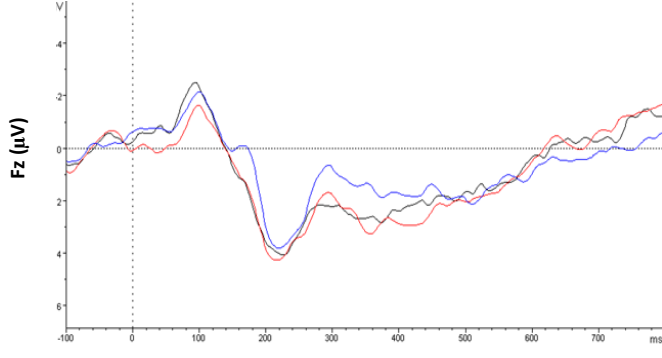
Adil olan ve adil olmayan teklifler arasında Cz kanalında adil teklifler  $F(1,47) = 0,885$ ,  $p = 0,352$  ile adil olmayan teklifler arasında  $F(1,47) = 1,477$   $p = 0,230$  anlamlı fark saptanmamıştır (bkz. Şekil 6).

Adil olmayan toplam teklifin ikili uyarım grupları ile yapılan karşılaştırmalarında katodal ( $1,84 \pm 2,22$ ) uyarım alan grup ile sham ( $1,11 \pm 1,94$ ) uyarım alan grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır,  $F(1,47) = 1,48$ ,  $p = 0,230$ . Adil olmayan tekliflerde anodal ( $1,39 \pm 2,41$ ) ile sham uyarım grubu ( $1,11 \pm 1,94$ ) arasında anlamlı fark saptanmamıştır,  $F(1,45) = 0,198$ ,  $p = 0,689$  (bkz. Şekil 5).

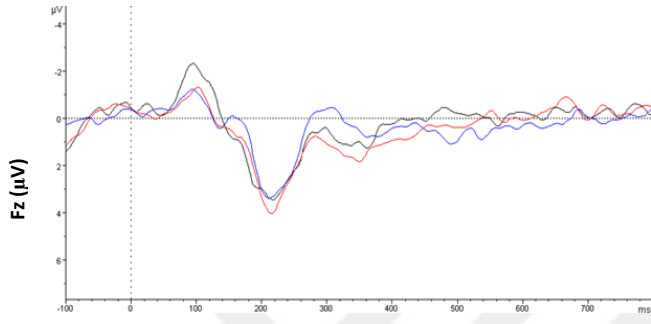


**Şekil 6. Adil olan ve Adil olmayan Tekliflerde Cz Genliği**

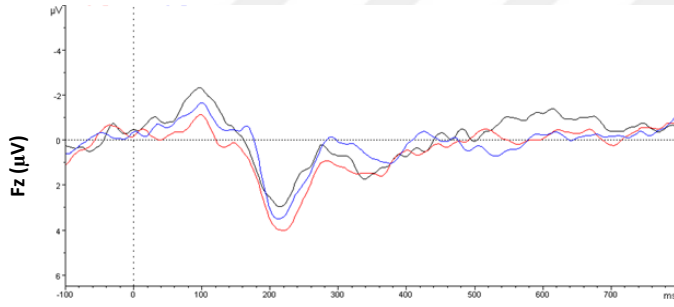
Tekliflerin adillik özelliğine göre uyarım grupları ile kanal verileri (Fz, Cz, Pz) arasında yapılan tekrarlı ANOVA analizinde adil tekliflerde Cz  $F(2,71) = 0,358$ ,  $p = 0,700$ , adil olmayan tekliflerde Cz  $F(2,71) = 0,689$ ,  $p = 0,505$ ; Fz  $F(2,71) = 0,959$ ,  $p = 0,288$ , Fz  $F(2,71) = 0,874$ ,  $p = 0,422$ ; Pz  $F(2,71) = 2,319$ ,  $p = 0,106$ ; Pz  $F(2,71) = 1,746$ ,  $p = 0,182$  şeklinde istatistiksel anlamlılık göstermemiştir.



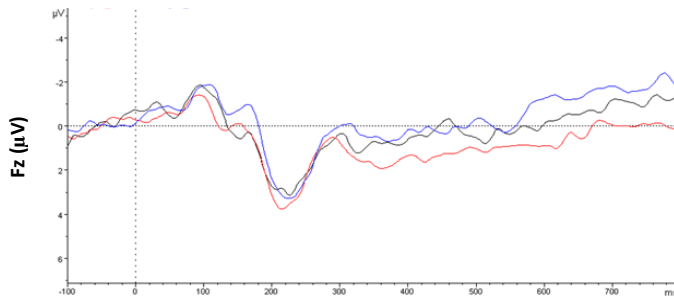
Şekil 7. Fz kanalında 50:50 teklifi MFN genliği



Şekil 8. Fz kanalında 70:30 teklifi MFN genliği



Şekil 9. Fz kanalında 80:20 teklifi MFN genliği



Şekil 10. Fz kanalında 90:10 teklifi MFN genliği

anodal —

katodal —

sham —

## 5.TARTIŞMA

Bu çalışma sağ temporoparietal bileşkeye uygulanan tDAU müdahalesinin sosyal bilişsel performansa olan etkisini ultimatom oyunundaki karar verme davranışı üzerinden olaya ilişkin potansiyel ve tepki süreleri bakımından test etmiştir.

### 5.1. EEG Analiz Tartışma

EEG analizi 270-360 ms zaman aralığında Fz kanalında MFN genliğinin adil olmayan toplam para teklifleri için Fz'de katodal uyarıma maruz kalan grupta en yüksek genliğe ulaştığı fark edilmiştir. Fz'de uyarım gruplarına göre katodal ve sham grupları arasında saptanan anlamlı farka göre, katodal uyarıma maruz kalan grubun adil olmayan tekliflere sham uyarım grubuna göre daha sıcak baktığı söylenebilmektedir. Katodal uyarım sonucunda hücre sıklığı ateşlenmesinde yaşanan düşüş ile sosyal normların ihlaline karşı duyarsızlaşma meydana gelmiştir. Buna göre adil olmayan toplam teklifler için katodal uyarımın paylaşımlardaki adaletsizlik özelliğini göz ardı etmekte rol oynadığı ve hücre ateşleme sıklığındaki azalmanın adil olmayan tekliflerin kabulüne yol açtığı görülmektedir.

Sosyal norm ihlallerinde MFN genlikleri artış göstermektedir. Boksem ve De Cremer (2010), çalışmalarında MFN genliğinin adil olmayan paylaşımlarının adil paylaşımlara oranla daha belirgin seyrettiğini ortaya koymuştur. Diktatör oyunu ile yapılan bir çalışma adil olmayan paylaşımların adil paylaşımlara göre daha negatif olduğunu göstermiştir (Hewig ve ark. 2011). Adillik özelliklerine göre değerlendirilen tekliflerde adillik düzeyi en düşük olan teklifler orta seviyede adil olmayan tekliflere göre MFN genliği için daha belirgindir (Wu ve ark. 2011). Adil para paylaşımlarına oranla adaletsiz para dağılımları neticesinde ultimatom oyununda alıcı rolünü oynayan katılımcıların MFN genlikleri adaletsiz paylaşımlarda en yüksek bulunmuştur (Boksem ve De Cremer 2009, Sun ve ark.



2015, Wu ve ark. 2011, Y.Wu ve ark. 2011). Orta derecede adaletsiz para tekliflerine kıyasla yüksek adaletsiz para tekliflerinde MFN genliği 270-360 ms aralığında Fz'de en yüksek genliğe ulaşmıştır (Wu ve ark. 2011). Boksem ve De Cremer (2009), ultimatom oyunu kullandıkları çalışmalarında adaletsiz para tekliflerinde adil tekliflere oranla MFN genliğinin Fz ve AF4 bölgelerinde en yüksek olduğunu göstermiştir. alışmalarındaki bu sonuca Kişilerarası Tepkisellik İndeksi lek sonuçları etki etmiştir. Ölçekte empatik özellikleri yüksek çıkan katılımcıların bu özelliği adil olmayan tekliflerde MFN genliğini artırmıştır. Benzer şekilde yapılan çalışmada Fz kanalında adil olmayan toplam tekliflerde MFN genliği adil paylaşımlara oranla daha negatif saptanmıştır. Cz kanalı için adil olmayan tekliflerde MFN genliği adil tekliflere oranla daha negatif bulunmuştur. Doldurulan leklerin sonuçlarında gruplar arası katılımcıların empatik özellikleri arasında bulunmayan anlamlı farklılık neticesinde teklif miktarlarının kabulünde teklifin adillik özelliğinin etkili olduğu yorumu yapılabilmektedir.

MFN genliğinde adil olmayan tekliflerin daha yüksek olarak bulunması geçmiş çalışmalarla tutarlı bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda empatik özellikleri güçlü kişilerde sosyal normları ihlal eden dezavantajlı durumlar karşısında MFN genliği daha yüksek olmuştur (Hewig ve ark. 2008). Bu tez çalışmasının kişilerarası empatik özelliklerde çeşitlilik göstermiyor olması, adil olmayan tekliflerde saptanan yüksek MFN genliğinin, tekliflerin kabulünde adillik özelliğinin güçlü olduğunu göstermektedir.

Adaletsiz para teklifleri arasında adaletsizlik oranı ile MFN düzeyi uyarım gruplarına göre karşılaştırılmıştır. Buna göre sham uyarım alan grupta para teklifleri dağılımında adaletsizlik özelliği ile MFN genliği arasında doğru bir orantıya rastlanmamıştır. En yüksek MFN genliği Fz kanalında 70:30 teklifi, en düşük ise 90:10 teklifinde gözlenmiştir. Bu bulguyu takip eden en yüksek ikinci MFN genliği 80:20 teklifine ait olmuştur. Sham uyarımında en adaletsiz teklifte en düşük MFN saptanırken, teklif adilleştike MFN genliğinde artış yaşanmıştır. Buna karşın literatürdeki bir çalışmaya göre, alıcılar ultimatom oyununda orta derecede adaletsiz para paylaşımı ile karşılaştıkları durumlarda en adaletsiz para teklifleri ile

karşılaştıkları durumlardan daha düşük (negatif) MFN genliğine sahip bulunmuştur (Wu ve ark. 2011). Adil olmayan paylaşımlar arasında adillik düzeyi en düşük teklif en fazla reddedilen teklif olmuştur. Bu çalışmada Fz kanalında MFN genliğinin adil olmayan tekliflerin kendi arasındaki adalet düzeyi ile doğru orantıda olmadığı fark edilmiştir. Aynı süreç Cz kanalı için de geçerli olmuştur. Cz kanalında sham uyarımına göre MFN genliği yüksekliği sırasıyla 70:30, 90:10, 80:20 tekliflerindedir. Doğru akım uyarımının etkisi bu karşılaştırmada anlamlı olmamıştır.

Fz kanalında tüm para teklifleri her üç uyarım grubunda da anlamlı fark oluşturmamıştır. Ancak adil olmayan üç teklifte de katodal uyarım sonucunda adil olmayan paylaşımlara sham uyarımına göre daha sıcak bakılmaya başlandığı fark edilmiştir. O halde doğru akım uyarımının anlamlı fark oluşturmasa da Fz kanalında MFN genlikleri incelendiğinde adalet kavramını değerlendirmede etkili olduğu, hücre ateşleme sıklığı azaldıkça bireylerin sosyal normlar karşısında itaate daha az önem verdikleri yorumu yapılabilmektedir. Ancak bu durum adillik ile doğru orantılı bulunmamıştır. Paylaşımlardaki adillik düzeyi ile katodal genliği paralel bir uyum içinde değildir. Anodal uyarımın Fz kanalında oluşturduğu MFN genlikleri ise, anodal uyarımın adil davranmaya olan yatkınlığı artırdığını istatistiksel olarak olmasa da davranış performanslarında göstermiştir.

Bireysel özellikler adalet kavramı üzerinde etkilidir. Fedakar insanlar adil teklifler karşısında yüksek MFN genliği kaydederken bencil kişilerde MFN genliği daha düşüktür (Sun ve ark. 2015). Bu çalışmada ölçek sonuçları katılımcılar arasında empatik özelliklerin anlamlı bir bulgu sağlamadığını ortaya koymuştur. MFN genliği üzerinde empatik özelliklerin etkisi bulunmamaktadır. Para paylaşımları üzerindeki adillik etkisi literatürdeki çalışmalarla tutarlılık gösterirken, adil olmayan paylaşımlardaki adillik düzeyi özelliğinin geçmiş çalışmalarla benzerlik göstermediği saptanmıştır. Bu durum katılımcıların benzer empatik özelliklere sahip olmasına yordandır. O halde bireysel özelliklerin adalet düzeyini değerlendirmede güçlü bir etkiye sahip olduğunu söylemek mümkündür.

Adaletsiz durumlarda daha negatif olan MFN genliği insanların sosyal yakınlıkları ile ilişkilidir. Norm ihlalleri karşısında cezalandırma davranışının ultimatom veya diktatör oyunları ile sınıldığı para teklifi uygulamalarında teklifi değerlendiren alıcı dışında teklifi yapan kişinin alıcı ile arasındaki sosyal bağ teklifin değerlendirilmesinde rol oynamaktadır. Y.Wu ve arkadaşları (2011), diktatör oyununda insanların adalet kavramını değerlendirirken karşılardaki kişi ile aralarındaki yakınlığın etkili olduğunu göstermiştir. Çalışmada katılımcılara adaletsiz para paylaşımı teklifi bir arkadaşları tarafından yapıldığı takdirde alıcıların MFN genliklerinin, teklif bir yabancı tarafından yapıldığı duruma kıyasla daha negatif olduğunu ortaya koymuştur. Arkadaşlıklar gruplaşmalara yol açmaktadır (Tajfel ve Turner 1986). Mandel (2006), adalet değerlendirmesinde kişilerarası yakınlıkların önemini vurgulamıştır. İnsanlar arkadaşları tarafından adaletsiz tepkiler aldıklarında bu durum yabancı bir kimse tarafından uğratıldıkları haksızlıklara göre daha yıkıcı olmaktadır. Bu tez çalışmasında adil olmayan para paylaşımları bilgisayar ekranında bir yabancı tarafından yapılmıştır. Buna göre adil olmayan durumlarda adalet düzeyini değerlendirmede kişilerarası yakınlığın anlamlı olduğu görülmektedir.

MFN genlikleri Fz ve Cz kanalları için her bir teklif uyarım türlerine göre değerlendirilmiştir. Buna göre Fz'de 80:20 teklifinde anlamlı fark saptanmıştır. Bu teklifte uyarım grupları karşılaştırmasında anodal uyarım alan grupta MFN genliği sham grubuna oranla daha düşük olmuştur. Doğru akım uyarımı özelliğine göre hücre ateşleme sıklığını arttığı anodal protokolda 80:20 teklifi daha fazla kabul edilmiştir. Bu durum teklifin adillik düzeyi ile örtüşmemektedir. Katodal uyarım alan grup üyeleri ile sham uyarıma maruz kalan grup üyeleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlılık mevcuttur. Adalet kavramının değerlendirilmesinde doğru akım uyarımı anlamlı bulunmuştur. Knoch ve arkadaşları (2007), sağ temporoparietal katodal uyarım protokolü kullandıkları ultimatom oyunu çalışmasında en adil olmayan teklifin plasebo protokolüne oranla teklifin kabulünü sağladığını ortaya koymuştur. Bu çalışmada Fz kanalında MFN genliği en düşük 80:20 teklifinde

bulunmuştur. En adaletsiz teklif için en düşük MFN genliğinden bahsedilememektedir.

Cz kanalında para paylaşımları için her bir teklifte karşılıklı uyarımlar arasındaki anlamlılık analiz edilmiştir. Adil olan ve adil olmayan gruplar arasında anlamlılık gözlenmemiştir. İkili uyarım grubu karşılaştırmalarında 70:30 teklifinde anodal uyarımda MFN genliği sham uyarım grubuna oranla daha pozitif bulunmuştur. 70:30 teklifinde anodal uyarımın adil olmayan para teklifi kabulünü artırdığı saptanmıştır. Doğru akım uyarımı özelliği bulunan sonuç ile örtüşmemiştir. 80:20 teklifinde anlamlılık değerine yaklaşan uyarım grubu karşılaştırmasında ise katodal uyarımda MFN genliği daha yüksek (negatif) olarak gözlenmiştir. Hücre ateşleme sıklığında sağlanan azalma sosyal norm ihlalini beraberinde getirmiştir.

MFN genlikleri her üç kanal verisi için ayrı ayrı analiz edilmiştir. Fz ve Cz kanal verilerinde toplam adaletsiz paylaşımlara ait MFN genliği adil paylaşımlara oranla daha negatif bulunmuştur. Ultimatom oyununda katılımcıların MFN genliği adil paylaşımlara göre adil olmayan paylaşımlar için daha negatif (yüksek) saptanmıştır (Alexopoulos ve ark. 2012). Hewig ve arkadaşları (2010), MFN genliğinin adil olmayan tekliflerde daha negatif (yüksek) olduğunu ortaya koymuştur.

Adil olmayan her teklif için MFN genliğinin belirginliğinden bahsedilememektedir. Alexopoulos ve arkadaşları (2012), her bir adaletsiz paylaşımda MFN genliğinin adil tekliflere göre daha negatif saptamamıştır.

Pz kanal verisi için adil olmayan toplam tekliflerde anodal ve sham uyarım alan grup karşılaştırmasında MFN genliği anodal uyarımda daha negatif gözlenmiştir. Adil olmayan toplam tekliflerin kabulünde anodal uyarım protokolü ile düşüş meydana gelmiştir. Hücre ateşleme sıklığında yapılan artış ile sosyal norm ihlali, teklifin daha az kabul edilmesi ile cezalandırılmıştır.

Olaya ilişkin potansiyel analizinde uyarım grupları karşılaştırmalarında adil olmayan toplam teklifler üzerinde anodal ve katodal uyarım protokollerinin her ikisi

de anlamlı farka yol açmasa dahi doğru akım uyarımı etkisini göstermiştir. Bu durumda direk akım uyarımı etkisi anlamlı olarak EEG analizlerinde kolayca görülebilmektedir.

## **5.2.Davranış Sonuçları Tartışma**

Tepki sürelerinin paylaşım kabulleri üzerindeki etkisi incelendiğinde, adil olan ve olmayan teklifler karşılaştırmasına göre, adil paylaşımlar daha hızlı yanıtlanmıştır. Eşit paylaşımlar daha kısa sürede değerlendirilmiştir. Oysaki alıcılar haksızlığa en fazla uğradıklarında daha uzun süre düşünmüştür. Para paylaşımlarında adalet, alıcıların lehine olduğu müddetçe tepki süresi kısadır. Alexopoulos ve arkadaşları (2012), adil tekliflerin en hızlı kabul edildiğini gözlemlemiştir. Adil olmayan teklifler alıcının ne kadar aleyhine olursa paylaşımlar hakkında karar verme süresi uzamaktadır. Bu durum insanlarda bulunan adalet kavramı ile ilişkilendirilememektedir. Öyle ki, daha adaletli olmak da olmamak da karar verme davranışı üzerinde eşit ve haksız teklifler için değişikliğe yol açmamaktadır.

Her üç uyarım protokolü için adil para paylaşımı adil olmayan toplam paylaşıma göre daha kısa süre içinde kabul edilmiştir. Bu durum adil olmayan tekliflerin kendi aralarındaki değerlendirmesine göre ise değişiklik göstermektedir. Daha adaletsiz kişilerin daha haksız durumlar karşısında daha kısa sürede karar verebildikleri gözlenmiştir. Para paylaşımında yapılan haksızlık arttıkça adaletsizlik karar verme sürecinde artışa yol açmaktadır. Buna karşın, daha adil kişiler paylaşım oranı birbirine yaklaştıkça daha uzun süre düşünmeye ihtiyaç duymaktadır. Bu durumda haksız paylaşımların çok belirgin olmadığı durumlar karşısında adaleti daha az gözetmek karar verme sürecini kısaltırken, adil bireylerde bu durum daha uzun süre düşünmeye yol açmaktadır. Öyleyse insanların daha adaletli olması daha uzun süre muhakeme yapmalarına yol açmaktadır. Adalet kavramını daha az önemseyen kişilerde ise haksızlığın boyutu arttıkça tepki süresini kısaltmaktadır. Bu durumda temporoparietal bileşke üzerinde oluşturulan hücre ateşleme sıklığındaki azalma, bireylerin adalet değerlendirmesinde daha sonuç odaklı davrandıklarını göstermektedir. Bireyler adilikten uzaklaştıkça daha hızlı davranmaktadır. Temporoparietal bileşke üzerine

uygulanan katodal uyarım protokolü, sosyal norm ihlalleri karşısında daha hızlı karar vermeye yol açmıştır.

En fazla kabul edilen paylaşım adil para teklifleri için geçerli olmuştur. Boksem ve De Cremer (2009), ultimatom oyununda adil tekliflerde reddin yok denilecek kadar az olduğunu ortaya koymuştur. Adaletsiz paylaşımlar ise % 65 oranında reddedilmiştir. Brüne ve arkadaşları (2012), tüm ultimatom oyunu katılımcılarının adil para teklifini adil olmayan tekliflerden daha fazla kabul ettiğini göstermiştir. Wu ve arkadaşları (2011), para paylaşım kabulünde adilliği en düşük tekliflerin en fazla reddedilen teklif olduğunu göstermiştir. Yapılan çalışmada her üç uyarım protokolü için adil tekliflerde kabul en yüksek olmuştur. Öyleyse direk akım uyarımının adil durumlar karşısında karar verme süreci üzerinde etkili olmadığı söylenebilir.

Tekliflerin kabulünde adalet özelliği adil olmayan teklifler arasında düzenli dağılım göstermemektedir. Sadece 70:30 teklifinde adillik özelliği ile teklif kabulleri doğru orantılı olmuştur. Bu teklifte adillik özelliği kayboldukça teklifin kabulünde de düşüş meydana gelmiştir. Alexopoulos ve arkadaşları (2012), paylaşımlardaki adalet düzeyi ile tekliflerin red oranları arasında ilişki saptamıştır. Adaletten uzaklaştıkça teklif reddinde artış meydana gelmiştir. Brüne ve arkadaşları (2012), uyanıklık ve hipnotik evrenin her ikisinde de para paylaşımlarındaki oran ile kabul oranları arasında düzenli dağılımı göstermiştir. Teklif adaletsizleştikçe kabul azalmıştır. Buna göre insanların en fazla adil teklifleri kabul ettiği, adillikten uzaklaştıkça bu kabulün düzenli olarak azaldığı gözlenmiştir. Paylaşım miktarları arasındaki fark açıldıkça kabuldeki düzen ortadan kalkmıştır.

Knoch ve arkadaşları (2007), hücre ateşleme sıklığı azaltıldığında insanların adil olmayan tekliflerin hepsini daha fazla kabul ettiğini ortaya koymuştur. Adil olmayan tüm teklifler için katılımcıların katodal uyarıma maruz kaldıktan sonra kendilerine yöneltilen adaletsiz teklife daha sıcak baktıkları saptanmıştır. Civai ve arkadaşları (2015), ultimatom oyununda katılımcıların katodal uyarım aldıktan sonra adaletsizlik oranı en yüksek olan teklifleri sham uyarıma oranla daha az reddettiklerini göstermiştir. Orta derecede adaletsiz teklifler ise sham uyarıma göre daha fazla reddedilmiştir. O

halde hücre ateşleme sıklığının azaltılması ile en adaletsiz paylaşım daha kabul edilebilir hale gelmiş, fakat bu durum orta derecede adaletsiz teklifler için geçerli olmamıştır. Adil olmayan para tekliflerinin ortalama kabul yüzdesi sham uyarımda en yüksek bulunmuştur. Bu bilgi doğrultusunda tDAU müdahalesinin sosyal norm ihlallerinde etkisiz olduğu düşünülebilir. Ancak uyarım protokollerinin adil olmayan teklif miktarları arasındaki etkisi anlamlı fark göstermiştir. Katodal uyarımın aksine hücre ateşleme sıklığını artırarak temporoparietal bileşke fonksiyonlarını geliştiren anodal uyarımın adaletsiz para tekliflerinin kabulündeki rolü değerlendirildiğinde sadece anodal uyarımın istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar verdiği görülmektedir.

Yapılan çalışmada her üç doğru akım protokolü için karar verme davranışında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunamamıştır. Tekliflerin kabulünde uyarım grupları karşılaştırmasında anlamlı tek fark 70:30 paylaşımında anodal ve sham uyarım grupları için saptanmıştır. Santiesteban ve arkadaşları (2015), zihin kuramı üzerinde anodal uyarımın anlamlı bir etkiye yol açmadığını ortaya koymuştur. Buna karşın anodal uyarım görsel perspektif alma davranışında anlamlı bir farka yol açmıştır. Bu durumda anodal uyarımın temporoparietal bileşkeye müdahalesinde karar verme davranışını yönetebildiği, böylelikle sosyal bilişsel becerilerde etkili olduğu söylenebilir.

Sosyal bilişsel alanda karşılaşılan uyanları adillik bakımından yanıtlanma süreleri ortalaması kapsamında doğru akım uyarımı sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı fark gösteren herhangi bir çalışma mevcut değildir. Sağ temporoparietal bileşkenin her üç uyarım türü ile ayrı ayrı uyarıldıktan sonra zihin teorisi ve empatik becerilerde katılımcıların tepki süreleri arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır (Mai ve ark. 2016). Santiesteban ve arkadaşları (2012), tepki sürelerinin uyarım türü ve sosyal biliş beceri türlerine göre anlamlı bir farklılığa işaret etmediğini belirtmekle birlikte anodal uyarım sonucunda katılımcıların karar verme davranışında katodal uyarıma maruz kalanlara kıyasla daha kısa süreye ihtiyaç duyduklarını saptamıştır. Tepki süreleri uyarım grupları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark oluşturmamıştır. Bu veriler kapsamında tDAU'nun sağ temporoparietal bileşkede performans süresini geliştirdiği şeklinde bir yargıya

varılamamaktadır.

### **5.3. Medyal Frontal Negativite İle Davranış Performansı Karşılaştırması**

OİP ile davranış performansı karşılaştırmasında anodal uyarım protokolü etkisi istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Anodal protokolün temporoparietal bileşkeyi uyarımı insanlarda adalet duygusunu artırarak sosyal norm ihlallerine karşı onları daha duyarlı kılmıştır. Buna göre karar verme davranışında direk akım uyarımı anodal uyarım protokolünün etkili olduğu tespit edilmiştir. Katodal uyarım protokolü etkisi her iki analiz için geçerli, fakat anlamlı değildir. Bu protokolle temporoparietal bileşkede etkinlik sağlanmış, ancak istatistiksel olarak fark oluşturmamıştır. Her iki durumda katodal uyarım insanları ahlaki bakımdan daha duyarsızlaştırmış ve karar verme davranışında yönlendirici bulunmuştur.

OİP’de MFN genliği adil olmayan toplam teklifler için daha negatif bulunmuştur. Teklifler daha adaletsiz algılanmış, bu durum davranış performansına yansımıştır. Böylece adil olmayan teklifler daha az kabul edilmiştir.



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışması kullandığı nöromodülasyon tekniği ile müdahale ettiği bileşke üzerinde incelediği bilişsel beceriler bakımından ilk olma özelliğine sahiptir. Temporoparietal bileşke üzerine uygulanan doğru akım uyarımının karar verme davranışı üzerindeki etkisi OİP ve tepki süreleri bakımından analiz edilmiştir.

Ölçek analizleri, çalışmaya katılan grup üyelerinin empatik özellikleri arasında anlamlı bir fark saptamamıştır. Katılımcılar üç uyarım protokolüne eşit empatik özelliklere sahip olarak dağılmıştır.

Davranış analizlerine göre tepki süresi için uyarım grupları arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu durumda tDAU'nun sağ temporoparietal bileşkede performans süresini geliştirdiği şeklinde bir yargıya varılamamaktadır.

Ultimatam Oyununda para paylaşımlarında 70:30 teklifinde anodal ve sham uyarım grupları arasında anlamlı fark bulunmuştur. Anodal uyarım sonucunda katılımcılar daha adaletli davranmış ve teklifi daha az kabul etmiştir.

OİP analizinde Fz ve Cz kanallarında adil olmayan toplam tekliflerde MFN genliği adil paylaşımlara oranla daha negatif saptanmıştır. Adil olmayan her teklif için MFN genliğinin belirginliğinden bahsedilememektedir. Fz ve Cz kanallarında adaletsiz tekliflerin MFN genliği ile tekliflerin adalet özellikleri arasında bir ilişki saptanmamıştır. En negatif MFN genliği adil olmayan paylaşımlarda en adaletsiz teklif için geçerli bulunmamıştır. Bu durumda MFN genliğindeki değişim adil olmayan para paylaşımları arasında düzenli olmamıştır.

EEG analizinde 270-360 ms zaman aralığında Fz kanalında MFN genliği adil olmayan tüm para teklifleri için katodal uyarım protokolüne maruz kalan grupta en pozitif gözlenmiştir. Fz'de katodal uyarım neticesinde adil olmayan tüm tekliflere

daha sıcak bakılmaya başlandığı söylenebilmektedir. Katodal uyarım protokolünün sosyal norm ihlallerine yol açtığı, davranış analizlerinden sonra EEG analizi ile görülmüş olup doğru akım uyarımının sosyal normlarda karar verme davranışı üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Uyarım protokollerinin Pz kanalı üzerindeki etkisi sham protokole göre anlamlı bulunmuştur. Hücre ateşleme sıklığında oluşturulan artış ile adalet duygusuna olan sadakat artmıştır. Böylece adil olmayan toplam tekliflerin kabulünde düşüş meydana gelmiştir. Adil olmayan teklifler sosyal normlar için bir tehdit oluşturmuş ve katılımcılar tarafından daha az kabul edilerek cezalandırılmıştır. Anodal uyarım protokolü adalet kavramı üzerinde etkili olmuştur.

EEG analizi, anodal ve katodal protokollerin adil olmayan teklifler için MFN genliğinde istatistiksel olarak anlamlı farka yol açmıştır. Bu durumda direk akım uyarımı etkisi anlamlı olarak EEG analizlerinde kolayca görülebilmektedir.

Elde edilen verilere göre, OİP ile davranış performansında anodal uyarım protokolü etkisi istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Anodal protokolün temporoparietal bileşke ile uyarımı insanlarda adalet duygusunu artırarak sosyal norm ihlallerine karşı onları daha duyarlı kılmıştır. Buna göre karar verme davranışında direk akım uyarımı anodal uyarım protokolünün etkili olduğu tespit edilmiştir. Davranış performansı ile olaya ilişkin potansiyelde katodal uyarım protokolü aynı teklifte istatistiksel açıdan anlamlı fark göstermese de karar verme davranışında sham uyarıma göre değişikliğe yol açmıştır. O halde direk akım uyarımı protokolleri istatistiksel anlamlılık şartını sürekli sağlamıyorsa dahi etkinliği performans analizlerinde görülebilmektedir.

Tüm bu bulgulara dayanarak sosyal bilişsel becerilerde karar verme davranışında sosyal normlara uygunluğun anlamlı olduğu ispatlanmıştır. Doğru akım uyarım protokollerinin karar verme davranışında adalet duygusunu değerlendirmede etkili olduğu saptanmıştır. Öyleyse bu tez çalışması sonuçlarına göre psikiyatrik ve nörolojik hastalıkların tedavisinde doğru akım uyarımının hücre

ateşleme sıklığında değişime yol açarak sosyal bilişsel becerilerin geliştirilmesine katkı sağlayabileceği öngörülmektedir.

Yapılan tez çalışmasında çeşitli kısıtlılıklar mevcuttur. Sosyal normlar ihlal edildiğinde insanların birbirlerini ne şekilde cezalandırma yoluna gittiklerini araştırmak üzere tasarlanmış olan ultimatom oyununun gerçek bir kişi ile karşılıklı veya bilgisayar ekranı karşısında oynandığında elde edilen sonuçlar farklı olmaktadır. Anterior insula, ACC ve DLPFC aktivasyonu adil olmayan tekliflerin alıcıya bilgisayar yerine gerçek bir kişi tarafından yapıldığında farklı izlenmiştir (Sanfey ve ark. 2003). Sosyal biliş becerilerinde karar verme davranışındaki rolü kanıtlanmış olan beyin bölgeleri DLPFC (Knoch ve ark. 2012), medyal prefrontal korteks (Civai ve ark. 2015), sol prefrontal kortektir (Ruff ve ark. 2013). Temporoparietal bileşkenin perspektif alma, taklit (Santesteban ve ark. 2012), bilişsel empati, zihin kuramı (Mai ve ark. 2016) süreçlerinde daha etkili olduğu literatürde yer alan çalışmalarla desteklenmiştir. Bu açıdan değerlendirildiğinde karar verme davranışının temporoparietal bileşke üzerindeki etkisi bahsi geçen sosyal bilişsel becerilere göre daha zayıftır.

Temporoparietal bileşkenin sosyal biliş becerileri alanındaki rolünü bir nöromodülasyon tekniği ile inceleyen çalışmaların sayısı parmakla sayılacak derecede azdır. Bu nedenle doğru akım uyarımı tekniği ile çalışılabilecek birçok araştırma alanı mevcuttur.

Bu tez çalışması sonucunda elde edilen kısıtlamalar ve bulgulara dayanarak gelecek çalışmaların ultimatom oyunu düzeneğini gerçek kişiler üzerinden sosyal etkileşimin karar verme davranışı üzerindeki rolünü araştırmalarının yararlı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca sosyal norm ihlallerini değerlendirmek üzere temporoparietal bileşke lateralizasyonu etkisi bir başka araştırma alanı olarak kullanılabilir.

## KAYNAKLAR

- Aichhorn, M., Perner, J., Kronbichler, M., Staffen, W., and Ladurner, G. (2006). Do visual perspective tasks need theory of mind? *Neuroimage* 30, 1059–1068.
- Aichhorn, M., Perner, J., Weiss, B., Kronbichler, M., Staffen, W., & Ladurner, G. (2009). Temporo-parietal junction activity in theory-of-mind tasks: falseness, beliefs, or attention. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21(6), 1179-1192.
- Albert MS, Cohen C, Koff E: Perception of affect in patients with dementia of the Alzheimer type. *Arch Neurol* 1991; 48:791–795
- Alexopoulos, J., Pfabigan, D. M., Lamm, C., Bauer, H., & Fischmeister, F. P. S. (2012). Do we care about the powerless third? An ERP study of the three-person ultimatum game. *Frontiers in human neuroscience*, 6.
- Apperly, I. A. (2008). Beyond simulation–theory and theory–theory: why social cognitive neuroscience should use its own concepts to study “Theory of Mind”. *Cognition*, 107(1), 266-283.
- Arbib, M. A., & Mundhenk, T. N. (2005). Schizophrenia and the mirror system: an essay. *Neuropsychologia*, 43(2), 268-280.
- Astington, J. W., & Jenkins, J. M. (1999). A longitudinal study of the relation between language and theory-of-mind development. *Developmental psychology*, 35(5), 1311.
- Astington, J. W., Pelletier, J., & Homer, B. (2002). Theory of mind and epistemological development: The relation between children's second-order false-belief understanding and their ability to reason about evidence. *New ideas in Psychology*, 20(2), 131-144.
- Aziz-Zadeh, L., Koski, L., Zaidel, E., Mazziotta, J., & Iacoboni, M. (2006). Lateralization of the human mirror neuron system. *Journal of Neuroscience*, 26(11), 2964-2970.
- Babacan-Yıldız, G.(2015). ‘Frontotemporal Demans- Davranışsal Varyant’. Oğuz Tanrıdağ (Ed.),*Davranış Nörolojisi içinde* (s.181-197). İstanbul: Nobel.
- BACANLI, H. (1999). Sosyal beceri eğitimi. *Nobel Yayın Dağıtım, Ankara*.
- Baron-Cohen, S., Leslie, A. M., & Frith, U. (1985). Does the autistic child have a “theory of mind”? *Cognition*, 21(1), 37-46.
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Hill, J., Raste, Y., & Plumb, I. (2001). The “Reading the Mind in the Eyes” Test revised version: a study with normal adults, and adults with Asperger syndrome or high-functioning autism. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 42(2), 241-251.
- Bashir, S., & Yoo, W. K. (2016). Neuromodulation for Addiction by Transcranial Direct Current Stimulation: Opportunities and Challenges. *Annals of Neurosciences*, 23(4), 241-245.
- Bastiaansen, J. A., Thioux, M., & Keysers, C. (2009). Evidence for mirror systems in emotions. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 364(1528), 2391-2404.

- Bediou, B., Ryff, I., Mercier, B., Milliery, M., He, M. A., d'Amato, T., ... & Krolak-Salmon, P. (2009). Impaired social cognition in mild Alzheimer disease. *Journal of geriatric psychiatry and neurology*.
- Beevers, C. G., Wells, T. T., Ellis, A. J., & Fischer, K. (2009). Identification of emotionally ambiguous interpersonal stimuli among dysphoric and nondysphoric individuals. *Cognitive therapy and research*, 33(3), 283-290.
- Blakemore, S. J. (2012). Imaging brain development: the adolescent brain. *Neuroimage*, 61(2), 397-406.
- Boggio, P. S., Ferrucci, R., Mameli, F., Martins, D., Martins, O., Vergari, M., ... & Priori, A. (2012). Prolonged visual memory enhancement after direct current stimulation in Alzheimer's disease. *Brain stimulation*, 5(3), 223-230.
- Boggio, P. S., Khoury, L. P., Martins, D. C., Martins, O. E., De Macedo, E. C., & Fregni, F. (2009). Temporal cortex direct current stimulation enhances performance on a visual recognition memory task in Alzheimer disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 80(4), 444-447.
- Boggio, P. S., Liguori, P., Sultani, N., Rezende, L., Fecteau, S., & Fregni, F. (2009). Cumulative priming effects of cortical stimulation on smoking cue-induced craving. *Neuroscience letters*, 463(1), 82-86.
- Boggio, P. S., Rigonatti, S. P., Ribeiro, R. B., Myczkowski, M. L., Nitsche, M. A., Pascual-Leone, A., & Fregni, F. (2008). A randomized, double-blind clinical trial on the efficacy of cortical direct current stimulation for the treatment of major depression. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, 11(2), 249-254.
- Boggio, P. S., Sultani, N., Fecteau, S., Merabet, L., Mecca, T., Pascual-Leone, A., ... & Fregni, F. (2008). Prefrontal cortex modulation using transcranial DC stimulation reduces alcohol craving: a double-blind, sham-controlled study. *Drug and alcohol dependence*, 92(1), 55-60.
- Boggio, P. S., Zaghi, S., Villani, A. B., Fecteau, S., Pascual-Leone, A., & Fregni, F. (2010). Modulation of risk-taking in marijuana users by transcranial direct current stimulation (tDCS) of the dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC). *Drug and alcohol dependence*, 112(3), 220-225.
- Boksem, M. A., & De Cremer, D. (2010). Fairness concerns predict medial frontal negativity amplitude in ultimatum bargaining. *Social neuroscience*, 5(1), 118-128.
- Bora, E. (2009). Şizofreni Spektrum Bozukluklarında Zihin Kuramı. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 20(3).
- Bora, E., Eryavuz, A., Kayahan, B., Sungu, G., & Veznedaroglu, B. (2006). Social functioning, theory of mind and neurocognition in outpatients with schizophrenia; mental state decoding may be a better predictor of social functioning than mental state reasoning. *Psychiatry research*, 145(2), 95-103.
- Bora, E., Gökçen, S., & Veznedaroglu, B. (2008). Empathic abilities in people with schizophrenia. *Psychiatry research*, 160(1), 23-29.
- Bowers, D., Bauer, R. M., Coslett, H. B., & Heilman, K. M. (1985). Processing of faces by patients with unilateral hemisphere lesions: I. Dissociation between judgments of facial affect and facial identity. *Brain and cognition*, 4(3), 258-272.
- Bowers, D., Blonder, L. X., Feinberg, T., & Heilman, K. M. (1991). Differential impact of right and left hemisphere lesions on facial emotion and object imagery. *Brain*, 114(6), 2593-2609.
- Bozeat, S., Gregory, C. A., Ralph, M. A. L., & Hodges, J. R. (2000). Which neuropsychiatric and behavioural features distinguish frontal and temporal variants of frontotemporal dementia from Alzheimer's disease?. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 69(2), 178-186.
- Brass, M., & Heyes, C. (2005). Imitation: is cognitive neuroscience solving the correspondence problem?. *Trends in cognitive sciences*, 9(10), 489-495.
- Brass, M., Ruby, P., & Spengler, S. (2009). Inhibition of imitative behaviour and social cognition. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 364(1528), 2359-2367.

- Brothers, L. (1990). The social brain: a project for integrating primate behavior and neurophysiology in a new domain. *Concepts Neurosci.*, 1, 27-51.
- Brunoni, A. R., Ferrucci, R., Bortolomasi, M., Vergari, M., Tadini, L., Boggio, P. S., ... & Priori, A. (2011). Transcranial direct current stimulation (tDCS) in unipolar vs. bipolar depressive disorder. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 35(1), 96-101.
- Brunoni, A. R., Nitsche, M. A., Bolognini, N., Bikson, M., Wagner, T., Merabet, L., ... & Ferrucci, R. (2012). Clinical research with transcranial direct current stimulation (tDCS): challenges and future directions. *Brain stimulation*, 5(3), 175-195.
- Brunoni, A. R., Shiozawa, P., Truong, D., Javitt, D. C., Elkis, H., Fregni, F., & Bikson, M. (2014). Understanding tDCS effects in schizophrenia: a systematic review of clinical data and an integrated computation modeling analysis. *Expert review of medical devices*, 11(4), 383-394.
- Brunoni, A. R., & Vanderhasselt, M. A. (2014). Working memory improvement with non-invasive brain stimulation of the dorsolateral prefrontal cortex: a systematic review and meta-analysis. *Brain and cognition*, 86, 1-9.
- Brüne M. Theory of mind in schizophrenia: a review of the literature. *Schizophr Bull* 2005, 31: 21-42.
- Brüne, M., & Brüne-Cohrs, U. (2006). Theory of mind—evolution, ontogeny, brain mechanisms and psychopathology. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 30(4), 437-455.
- Brüne, M., Tas, C., Wischniewski, J., Welpinghus, A., Heinisch, C., & Newen, A. (2012). Hypnotic ingroup–outgroup suggestion influences economic decision-making in an Ultimatum Game. *Consciousness and cognition*, 21(2), 939-946.
- Burnham, H., & Hogervorst, E. (2004). Recognition of facial expressions of emotion by patients with dementia of the Alzheimer type. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 18(1), 75-79.
- Burns, J. (2006). The social brain hypothesis of schizophrenia. *World psychiatry*, 5(2), 77.
- Cadieux, N. L., & Greve, K. W. (1997). Emotion processing in Alzheimer's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 3(5), 411-419.
- Calvo-Merino, B., Grèzes, J., Glaser, D. E., Passingham, R. E., & Haggard, P. (2006). Seeing or doing? Influence of visual and motor familiarity in action observation. *Current Biology*, 16(19), 1905-1910.
- Camerer, C. (2003). *Behavioral game theory: Experiments in strategic interaction*. Princeton University Press.
- Catmur, C., Walsh, V., & Heyes, C. (2009). Associative sequence learning: the role of experience in the development of imitation and the mirror system. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 364(1528), 2369-2380.
- Civai, C., Miniussi, C., & Rumiati, R. I. (2014). Medial prefrontal cortex reacts to unfairness if this damages the self: a tDCS study. *Social cognitive and affective neuroscience*, 10(8), 1054-1060.
- Cook, J.L., and Bird, G. (2012). Atypical social modulation of imitation in autism spectrum conditions. *J. Autism Dev. Disord.* 42, 1045–1051
- Cook, R., Bird, G., Catmur, C., Press, C., & Heyes, C. (2014). Mirror neurons: from origin to function. *Behavioral and Brain Sciences*, 37(02), 177-192.
- Cook, K. S., & Hardin, R. (2001). *Norms of cooperativeness and networks of trust*. Russell Sage Foundation.
- Corcoran, R., Mercer, G., & Frith, C. D. (1995). Schizophrenia, symptomatology and social inference: investigating “theory of mind” in people with schizophrenia. *Schizophrenia research*, 17(1), 5-13.

- da Silva, M. C., Conti, C. L., Klauss, J., Alves, L. G., do Nascimento Cavalcante, H. M., Fregni, F., ... & Nakamura-Palacios, E. M. (2013). Behavioral effects of transcranial direct current stimulation (tDCS) induced dorsolateral prefrontal cortex plasticity in alcohol dependence. *Journal of Physiology-Paris*, 107(6), 493-502.
- Davis, M. H. (1983). Measuring individual differences in empathy: Evidence for a multidimensional approach. *Journal of personality and social psychology*, 44(1), 113-126.
- Davis, M. H. (1994). *Empathy: A social psychological approach*. Westview Press.
- Dapretto, M., Davies, M. S., Pfeifer, J. H., Scott, A. A., Sigman, M., Bookheimer, S. Y., & Iacoboni, M. (2006). Understanding emotions in others: mirror neuron dysfunction in children with autism spectrum disorders. *Nature neuroscience*, 9(1), 28.
- De Villiers, J. G., & De Villiers, P. A. (2000). Linguistic determinism and the understanding of false. *Children's Reasoning and the Mind*, eds P. Mitchell and K. Riggs (Hove: Psychology Press), 191-228.
- Decety, J., & Jackson, P. L. (2004). The functional architecture of human empathy. *Behavioral and cognitive neuroscience reviews*, 3(2), 71-100.
- Den Ouden, H. E., Frith, U., Frith, C., & Blakemore, S. J. (2005). Thinking about intentions. *Neuroimage*, 28(4), 787-796.
- Di Pellegrino, G., Fadiga, L., Fogassi, L., Gallese, V., & Rizzolatti, G. (1992). Understanding motor events: a neurophysiological study. *Experimental brain research*, 91(1), 176-180.
- Donaldson, P. H., Rinehart, N. J., & Enticott, P. G. (2015). Noninvasive stimulation of the temporoparietal junction: A systematic review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 55, 547-572.
- Dziobek, I., Rogers, K., Fleck, S., Bahnemann, M., Heekeren, H. R., Wolf, O. T., & Convit, A. (2008). Dissociation of cognitive and emotional empathy in adults with Asperger syndrome using the Multifaceted Empathy Test (MET). *Journal of autism and developmental disorders*, 38(3), 464-473.
- Eisenberg, N. ve Strayer J. (1987). Empathy and its development. New York: Cambridge University Press.
- Englund, B., Brun, A., Gustafson, L., Passant, U., Mann, D., Neary, D., & Snowden, J. S. (1994). Clinical and neuropathological criteria for frontotemporal dementia. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 57(4), 416-8.
- Enticott, P. G., Johnston, P. J., Herring, S. E., Hoy, K. E., & Fitzgerald, P. B. (2008). Mirror neuron activation is associated with facial emotion processing. *Neuropsychologia*, 46(11), 2851-2854.
- Eriksen, Thomas Hylland. Sosyal ve Kültürel Antropoloji. Çev. A. Erkan Koca. Ankara: Birleşik Yayınevi, 2012.
- Ersoy, E. G., & Köşger, F. (2016). EMPATİ: TANIMI VE ÖNEMİ/EMPATHY: DEFINITION AND ITS IMPORTANCE. *OSMANGAZİ JOURNAL OF MEDICINE*, 38.
- Eslinger, P. J. (1998). Neurological and neuropsychological bases of empathy. *European neurology*, 39(4), 193-199.
- Eşduyum, G. Ş. (2001). Tanımı ve kullanımını üzerine bir gözden geçirme. *Türk Psikiyatri Derg*, 12, 133-145.
- Falcone, B., Coffman, B. A., Clark, V. P., & Parasuraman, R. (2012). Transcranial direct current stimulation augments perceptual sensitivity and 24-hour retention in a complex threat detection task. *PloS one*, 7(4), e34993.
- Fecteau, S., Agosta, S., Hone-Blanchet, A., Fregni, F., Boggio, P., Ciraulo, D., & Pascual-Leone, A. (2014). Modulation of smoking and decision-making behaviors with transcranial direct current stimulation in tobacco smokers: a preliminary study. *Drug and alcohol dependence*, 140, 78-84.
- Ferrari, P. F., Gallese, V., Rizzolatti, G., & Fogassi, L. (2003). Mirror neurons responding to the observation of ingestive and communicative mouth actions in the monkey ventral premotor cortex. *European Journal of Neuroscience*, 17(8), 1703-1714.

- Ferrari, P. F., Rozzi, S., & Fogassi, L. (2006). Mirror neurons responding to observation of actions made with tools in monkey ventral premotor cortex. *Mirror*, 17(2).
- Fertonani, A., Rosini, S., Cotelli, M., Rossini, P. M., & Miniussi, C. (2010). Naming facilitation induced by transcranial direct current stimulation. *Behavioural brain research*, 208(2), 311-318.
- Fett, A. K. J., Viechtbauer, W., Penn, D. L., van Os, J., & Krabbendam, L. (2011). The relationship between neurocognition and social cognition with functional outcomes in schizophrenia: a meta-analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 35(3), 573-588.
- Flavell, J. H. (2000). Development of children's knowledge about the mental world. *International journal of behavioral development*, 24(1), 15-23.
- Fletcher, P. C., Happe, F., Frith, U., Baker, S. C., Dolan, R. J., Frackowiak, R. S., & Frith, C. D. (1995). Other minds in the brain: a functional imaging study of "theory of mind" in story comprehension. *Cognition*, 57(2), 109-128.
- Fodor, J. A. (1992). A theory of the child's theory of mind. *Cognition*, 44(3), 283-296.
- Fogassi, L. (2014). Mirror mechanism and dedicated circuits are the scaffold for mirroring processes. *Behavioral and Brain Sciences*, 37(02), 199-199.
- Fogassi, L., Ferrari, P. F., Gesierich, B., Rozzi, S., Chersi, F., & Rizzolatti, G. (2005). Parietal lobe: from action organization to intention understanding. *Science*, 308(5722), 662-667.
- Fregni, F., Boggio, P. S., Nitsche, M. A., Marcolin, M. A., Rigonatti, S. P., & Pascual-Leone, A. (2006). Treatment of major depression with transcranial direct current stimulation. *Bipolar disorders*, 8(2), 203-204.
- Fregni, F., Liguori, P., Fecteau, S., Nitsche, M. A., Pascual-Leone, A., & Boggio, P. S. (2008). Cortical stimulation of the prefrontal cortex with transcranial direct current stimulation reduces cue-provoked smoking craving: a randomized, sham-controlled study. *Journal of Clinical Psychiatry*, 69(1), 32-40.
- Fregni, F., Orsati, F., Pedrosa, W., Fecteau, S., Tome, F. A., Nitsche, M. A., ... & Boggio, P. S. (2008). Transcranial direct current stimulation of the prefrontal cortex modulates the desire for specific foods. *Appetite*, 51(1), 34-41.
- Frith, U., & Frith, C. (2001). The biological basis of social interaction. *Current Directions in Psychological Science*, 10(5), 151-155
- Frith, U., & Frith, C. D. (2003). Development and neurophysiology of mentalizing. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 358(1431), 459-473.
- Frith, C. D., & Frith, U. (2006). The neural basis of mentalizing. *Neuron*, 50(4), 531-534.
- Frith, U., & Frith, C. (2010). The social brain: allowing humans to boldly go where no other species has been. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 365(1537), 165-176.
- Gaebel, W., & Wölwer, W. (1992). Facial expression and emotional face recognition in schizophrenia and depression. *European archives of psychiatry and clinical neuroscience*, 242(1), 46-52.
- Gallagher, H. L., & Frith, C. D. (2003). Functional imaging of 'theory of mind'. *Trends in cognitive sciences*, 7(2), 77-83.
- Gallese, V. (2000, May). Agency and motor representations: new perspectives on intersubjectivity. In *Workshop on Autism and the Theory of Mind, Lyon* (Vol. 18, pp. 3-19).
- Gallese, V. (2003) The roots of empathy: the shared manifold hypothesis and the neural basis of intersubjectivity. *Psychopathology* 36, 171-180
- Gallese, V., Fadiga, L., Fogassi, L., & Rizzolatti, G. (1996). Action recognition in the premotor cortex. *Brain*, 119(2), 593-609.



- Gallese, V., & Goldman, A. (1998). Mirror neurons and the simulation theory of mind-reading. *Trends in cognitive sciences*, 2(12), 493-501.
- Gallese, V., Keysers, C., & Rizzolatti, G. (2004). A unifying view of the basis of social cognition. *Trends in cognitive sciences*, 8(9), 396-403.
- Gallese, V., & Sinigaglia, C. (2011). What is so special about embodied simulation?. *Trends in cognitive sciences*, 15(11), 512-519.
- George, M. S., & Aston-Jones, G. (2010). Noninvasive techniques for probing neurocircuitry and treating illness: vagus nerve stimulation (VNS), transcranial magnetic stimulation (TMS) and transcranial direct current stimulation (tDCS). *Neuropsychopharmacology*, 35(1), 301-316
- Glenberg, A. M., Sato, M., Cattaneo, L., Riggio, L., Palumbo, D., & Buccino, G. (2008). Processing abstract language modulates motor system activity. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 61(6), 905-919.
- Goldenberg, G., & Haggmann, S. (1997). The meaning of meaningless gestures: A study of visuo-imitative apraxia. *Neuropsychologia*, 35(3), 333-341.
- Goldenberg, G., & Karnath, H. O. (2006). The neural basis of imitation is body part specific. *Journal of Neuroscience*, 26(23), 6282-6287.
- Goldman, R. L., Borckardt, J. J., Frohman, H. A., O'Neil, P. M., Madan, A., Campbell, L. K., ... & George, M. S. (2011). Prefrontal cortex transcranial direct current stimulation (tDCS) temporarily reduces food cravings and increases the self-reported ability to resist food in adults with frequent food craving. *Appetite*, 56(3), 741-746.
- Goleman, D. (2000). *Duygusal Zeka*. (B.S. Yüksel Çev.) İstanbul: Varlık Yayınları 63
- Hoffman, M. L. (2000). *Empathy and moral development: Implications for caring and justice*. New York: Cambridge University Press.
- Türk Psikiyatri Derg*, 12, 133-145.
- Gordon, A. C., & Olson, D. R. (1998). The relation between acquisition of a theory of mind and the capacity to hold in mind. *Journal of Experimental Child Psychology*, 68(1), 70-83.
- Gorini, A., Lucchiari, C., Russell-Edu, W., & Pravettoni, G. (2014). Modulation of risky choices in recently abstinent dependent cocaine users: a transcranial direct-current stimulation study. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 661-661.
- Grattan LM, Eslinger PJ. Empirical study of empathy. *Am J Psychiatry*. 1989;146:1521-1522.
- Green, M. F., Olivier, B., Crawley, J. N., Penn, D. L., & Silverstein, S. (2005). Social cognition in schizophrenia: recommendations from the measurement and treatment research to improve cognition in schizophrenia new approaches conference. *Schizophrenia bulletin*, 31(4), 882-887.
- Gregory, C. A., & Hodges, J. R. (1996). Frontotemporal dementia: Use of consensus criteria and prevalence of psychiatric features. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 9(3), 145-153.
- Gregory, C. A., & Hodges, J. R. (1996). Clinical features of frontal lobe dementia in comparison to Alzheimer's disease. In *New Trends in the Diagnosis and Therapy of Non-Alzheimer's Dementia* (pp. 103-123). Springer, Vienna.
- Gregory, C., Lough, S., Stone, V., Erzinclioglu, S., Martin, L., Baron-Cohen, S., & Hodges, J. R. (2002). Theory of mind in patients with frontal variant frontotemporal dementia and Alzheimer's disease: theoretical and practical implications. *Brain*, 125(4), 752-764.
- Gürvit, İ.H. (2014). *Kognitif Bozuklukların Ayırıcı Tanısına Algoritmik Yaklaşım*. Balıkesir:Ada.
- Güth, W., Schmittberger, R., & Schwarze, B. (1982). An experimental analysis of ultimatum bargaining. *Journal of economic behavior & organization*, 3(4), 367-388.

- Hampton, A. N., Bossaerts, P., & O'Doherty, J. P. (2008). Neural correlates of mentalizing-related computations during strategic interactions in humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(18), 6741-6746.
- Hargrave, R., Maddock, R. J., & Stone, V. (2002). Impaired recognition of facial expressions of emotion in Alzheimer's disease. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 14(1), 64-71.
- Hari, R., & Kujala, M. V. (2009). Brain basis of human social interaction: from concepts to brain imaging. *Physiological reviews*, 89(2), 453-479.
- Hewig, J., Kretschmer, N., Trippe, R. H., Hecht, H., Coles, M. G., Holroyd, C. B., & Miltner, W. H. (2010). Hypersensitivity to reward in problem gamblers. *Biological psychiatry*, 67(8), 781-783.
- Hewig, J., Kretschmer, N., Trippe, R. H., Hecht, H., Coles, M. G., Holroyd, C. B., & Miltner, W. H. (2011). Why humans deviate from rational choice. *Psychophysiology*, 48(4), 507-514.
- Hewig, J., Trippe, R. H., Hecht, H., Coles, M. G., Holroyd, C. B., & Miltner, W. H. (2008). An electrophysiological analysis of coaching in Blackjack. *cortex*, 44(9), 1197-1205.
- Heyes, C. (2009). Evolution, development and intentional control of imitation.
- Heyes, C., Bird, G., Johnson, H., & Haggard, P. (2005). Experience modulates automatic imitation. *Cognitive Brain Research*, 22(2), 233-240.
- Hoffman, M.L. (1984). Interaction of affect and cognition in empathy. In C. E. Izard, J. Kagan and R.B. Zajonc (Eds.). *Emotions, Cognition and Behavior*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hoffman, M. L. (1987). *Empathy and its development*. Cambridge: Cambridge University Press
- Hoffmann, M. L. (2000). *Empathy and moral development*.
- Hoy, K. E., Arnold, S. L., Emonson, M. R., Daskalakis, Z. J., & Fitzgerald, P. B. (2014). An investigation into the effects of tDCS dose on cognitive performance over time in patients with schizophrenia. *Schizophrenia research*, 155(1), 96-100.
- Johnston, P. J., Katsikitis, M., & Carr, V. J. (2001). A generalised deficit can account for problems in facial emotion recognition in schizophrenia. *Biological psychology*, 58(3), 203-227.
- Jolliffe, D., Farrington, D.P. (2006). Development and validation of the Basic Empathy. *Journal of Adolescence*. 29,589-611
- Kadosh, R. C. (Ed.). (2014). *The stimulated brain: cognitive enhancement using non-invasive brain stimulation*. Elsevier.
- Karakelle, S., & Ertugrul, Z. (2012). Zihin Kurami ile Çalışma Belleği, Dil Becerisi ve Yönetici İşlevler Arasındaki Bağlantılar Küçük (36-48 ay) ve Büyük (53-72 ay) Çocuklarda Farklılık Gösterebilir mi?. *Türk Psikoloji Dergisi*, 27(70), 1.
- Kessler, R. C., Angermeyer, M., Anthony, J. C., De Graaf, R. O. N., Demyttenaere, K., Gasquet, I., ... & Kawakami, N. (2007). Lifetime prevalence and age-of-onset distributions of mental disorders in the World Health Organization's World Mental Health Survey Initiative. *World psychiatry*, 6(3), 168.
- Khair, R. J. M., & Fernandez, S. (2012). The Use of Theatre as a Collective Enterprise in Disseminating Literature To Children: Three Case Studies.
- Kilner, J. M., Neal, A., Weiskopf, N., Friston, K. J., & Frith, C. D. (2009). Evidence of mirror neurons in human inferior frontal gyrus. *Journal of Neuroscience*, 29(32), 10153-10159.

- Klauss, J., Penido Pinheiro, L. C., Silva Merlo, B. L., Correia Santos, G. D. A., Fregni, F., Nitsche, M. A., & Miyuki Nakamura-Palacios, E. (2014). A randomized controlled trial of targeted prefrontal cortex modulation with tDCS in patients with alcohol dependence. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, *17*(11), 1793-1803.
- Kloo, D., & Perner, J. (2003). Training transfer between card sorting and false belief understanding: Helping children apply conflicting descriptions. *Child development*, *74*(6), 1823-1839.
- Knoch, D., Nitsche, M. A., Fischbacher, U., Eisenegger, C., Pascual-Leone, A., & Fehr, E. (2007). Studying the neurobiology of social interaction with transcranial direct current stimulation—the example of punishing unfairness. *Cerebral Cortex*, *18*(9), 1987-1990.
- Kohler, C. G., Bilker, W., Hagendoorn, M., Gur, R. E., & Gur, R. C. (2000). Emotion recognition deficit in schizophrenia: association with symptomatology and cognition. *Biological psychiatry*, *48*(2), 127-136.
- Krall, S. C., Rottschy, C., Oberwelland, E., Bzdok, D., Fox, P. T., Eickhoff, S. B., ... & Konrad, K. (2015). The role of the right temporoparietal junction in attention and social interaction as revealed by ALE meta-analysis. *Brain Structure and Function*, *220*(2), 587-604.
- Kuo, M. F., Paulus, W., & Nitsche, M. A. (2014). Therapeutic effects of non-invasive brain stimulation with direct currents (tDCS) in neuropsychiatric diseases. *Neuroimage*, *85*, 948-960.
- Kühn, S., & Brass, M. (2008). Testing the connection of the mirror system and speech: How articulation affects imitation in a simple response task. *Neuropsychologia*, *46*(5), 1513-1521.
- Largus, S. De compositionibus medicamentorum. 1529. Paris: Wechel.
- Lehericy, S., Baulac, M., Chiras, J., Pierot, L., Martin, N., Pillon, B., ... & Marsault, C. (1994). Amygdalohippocampal MR volume measurements in the early stages of Alzheimer disease. *American Journal of Neuroradiology*, *15*(5), 929-937.
- Lepage, J. F., & Théoret, H. (2007). The mirror neuron system: grasping others' actions from birth?. *Developmental science*, *10*(5), 513-523.
- Ley, R. G., & Bryden, M. P. (1979). Hemispheric differences in processing emotions and faces. *Brain and language*, *7*(1), 127-138.
- Loo, C. K., Alonzo, A., Martin, D., Mitchell, P. B., Galvez, V., & Sachdev, P. (2012). Transcranial direct current stimulation for depression: 3-week, randomised, sham-controlled trial. *The British Journal of Psychiatry*, *200*(1), 52-59.
- Lorberbaum, J. P., Newman, J. D., Dubno, J. R., Horwitz, A. R., Nahas, Z., Teneback, C. C., ... & Emmanuel, N. (1999). Feasibility of using fMRI to study mothers responding to infant cries. *Depression and anxiety*, *10*(3), 99-104.
- Lough, S., Kipps, C. M., Treise, C., Watson, P., Blair, J. R., & Hodges, J. R. (2006). Social reasoning, emotion and empathy in frontotemporal dementia. *Neuropsychologia*, *44*(6), 950-958.
- Mai, X., Zhang, W., Hu, X., Zhen, Z., Xu, Z., Zhang, J., & Liu, C. (2016). Using tDCS to Explore the Role of the Right Temporo-Parietal Junction in Theory of Mind and Cognitive Empathy. *Frontiers in psychology*, *7*.
- Mandel, D. R. (2006). Economic transactions among friends: Asymmetric generosity but not agreement in buyers' and sellers' offers. *Journal of Conflict Resolution*, *50*(4), 584-606.
- Meltzoff, A.N. (2002) Imitation as a mechanism of social cognition: Origins of empathy, theory of mind, and the representation of action. In Handbook of Childhood Cognitive Development (Goswami, U., ed.), Blackwell Publishers

- Mars, R. B., Sallet, J., Schüffegen, U., Jbabdi, S., Toni, I., & Rushworth, M. F. (2011). Connectivity-based subdivisions of the human right “temporoparietal junction area”: evidence for different areas participating in different cortical networks. *Cerebral cortex*, 22(8), 1894-1903.
- Meltzoff, A.N. and Moore, M.K. (1979) Interpreting ‘imitative’ responses in early infancy. *Science* 205, 217–219.
- Merians, A. S., Clark, M., Poizner, H., Macauley, B., Rothi, L. J. G., & Heilman, K. M. (1997). Visual-imitative dissociation apraxia. *Neuropsychologia*, 35(11), 1483-1490.
- Migliorelli, R., Petracca, G., Teson, A., Sabe, L., Leiguarda, R., & Starkstein, S. E. (1995). Neuropsychiatric and neuropsychological correlates of delusions in Alzheimer's disease. *Psychological medicine*, 25(3), 505-513.
- Molenberghs, P., Cunnington, R., & Mattingley, J. B. (2012). Brain regions with mirror properties: a meta-analysis of 125 human fMRI studies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(1), 341-349.
- Mondino, M., Bennabi, D., Poulet, E., Galvao, F., Brunelin, J., & Haffen, E. (2014). Can transcranial direct current stimulation (tDCS) alleviate symptoms and improve cognition in psychiatric disorders?. *The World Journal of Biological Psychiatry*, 15(4), 261-275.
- Montag, C., Heinz, A., Kunz, D., & Gallinat, J. (2007). Self-reported empathic abilities in schizophrenia. *Schizophrenia research*, 92(1), 85-89.
- Mukamel, R., Ekstrom, A. D., Kaplan, J., Iacoboni, M., & Fried, I. (2010). Single-neuron responses in humans during execution and observation of actions. *Current biology*, 20(8), 750-756.
- Natale, M., Gur, R. E., & Gur, R. C. (1983). Hemispheric asymmetries in processing emotional expressions. *Neuropsychologia*, 21(5), 555-565.
- Neary, D., Snowden, J. S., Gustafson, L., Passant, U., Stuss, D., Black, S. A., ... & Boone, K. (1998). Frontotemporal lobar degeneration A consensus on clinical diagnostic criteria. *Neurology*, 51(6), 1546-1554.
- Nejati, V., Zabihzadeh, A., Maleki, G., & Tehranchi, A. (2012). Mind reading and mindfulness deficits in patients with major depression disorder. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 32, 431-437.
- Niec, L. N., & Russ, S. W. (2002). Children's internal representations, empathy and fantasy play: A validity study of the SCORS-Q. *Psychological Assessment*, 14(3), 331.
- Nishitani, N., Avikainen, S., & Hari, R. (2004). Abnormal imitation-related cortical activation sequences in Asperger's syndrome. *Annals of neurology*, 55(4), 558-562.
- Nitsche, M. A., & Paulus, W. (2000). Excitability changes induced in the human motor cortex by weak transcranial direct current stimulation. *The Journal of physiology*, 527(3), 633-639.
- Nitsche, M. A., Schauenburg, A., Lang, N., Liebetanz, D., Exner, C., Paulus, W., & Tergau, F. (2003). Facilitation of implicit motor learning by weak transcranial direct current stimulation of the primary motor cortex in the human. *Journal of cognitive neuroscience*, 15(4), 619-626.
- O’Connell, S. M. (1995). Empathy in chimpanzees: evidence for theory of mind?. *Primates*, 36(3), 397-410.
- Oliveira, J. F., Zanão, T. A., Valiengo, L., Lotufo, P. A., Benseñor, I. M., Fregni, F., & Brunoni, A. R. (2013). Acute working memory improvement after tDCS in antidepressant-free patients with major depressive disorder. *Neuroscience letters*, 537, 60-64.
- Oram, M. W., & Perrett, D. I. (1994). Responses of anterior superior temporal polysensory (STPa) neurons to “biological motion” stimuli. *Journal of cognitive neuroscience*, 6(2), 99-116.9-116.
- Özbaran, B., Köse, S. G., & Eremifl, S. (2009). Yaygın Gelişimsel Bozukluklarda Sosyal Biliş. *Klinik Psikiyatoloji Bülteni*, 19, 322-331.

- Perner, J. (1991). *Understanding the representational mind*. The MIT Press.
- Perner, J., & Lang, B. (1999). Development of theory of mind and executive control. *Trends in cognitive sciences*, 3(9), 337-344.
- Perrett, D. I., Harries, M. H., Benson, P. J., Chitty, A. J., & Mistlin, A. J. (1990). Retrieval of structure from rigid and biological motion: An analysis of the visual responses of neurones in the macaque temporal cortex. *AI and the eye*, 181-200.
- Perrett, D. I., Harries, M. H., Bevan, R., Thomas, S., Benson, P. J., Mistlin, A. J., ... & Ortega, J. E. (1989). Frameworks of analysis for the neural representation of animate objects and actions. *Journal of experimental Biology*, 146(1), 87-113.
- Perrett, D. I., Smith, P. A. J., Mistlin, A. J., Chitty, A. J., Head, A. S., Potter, D. D., ... & Jeeves, M. A. (1985). Visual analysis of body movements by neurones in the temporal cortex of the macaque monkey: a preliminary report. *Behavioural brain research*, 16(2), 153-170.
- Perrett, D. I., Smith, P. A., Potter, D. D., Mistlin, A. J., Head, A. S., Milner, A. D., & Jeeves, M. A. (1984). Neurones responsive to faces in the temporal cortex: studies of functional organization, sensitivity to identity and relation to perception. *Human neurobiology*, 3(4), 197-208.
- Phillips, M. L., & David, A. S. (1997). Viewing strategies for simple and chimeric faces: an investigation of perceptual bias in normals and schizophrenic patients using visual scan paths. *Brain and Cognition*, 35(2), 225-238.
- Pickup, G. J., & Frith, C. D. (2001). Theory of mind impairments in schizophrenia: symptomatology, severity and specificity. *Psychological medicine*, 31(2), 207-220.
- Pineda, J. O. A., & Oberman, L. M. (2006). What goads cigarette smokers to smoke? Neural adaptation and the mirror neuron system. *Brain research*, 1121(1), 128-135.
- Polania, R., Paulus, W., & Nitsche, M. A. (2012). Reorganizing the intrinsic functional architecture of the human primary motor cortex during rest with non-invasive cortical stimulation. *PloS one*, 7(1), e30971.
- Poole, C., Miller, S. A., Church, E. B. (2005). How Empathy Develops: Effective Responses To Children Help Set The Foundation For Empathy 0 To 2 Why Is She Crying? *Early Childhood Today*, 20(2), 21-25
- Priori, A., Berardelli, A., Rona, S., Accornero, N., & Manfredi, M. (1998). Polarization of the human motor cortex through the scalp. *Neuroreport*, 9(10), 2257-2260.
- Purpura, D. P., & McMurtry, J. G. (1965). Intracellular activities and evoked potential changes during polarization of motor cortex. *Journal of neurophysiology*, 28(1), 166-185.
- Rankin, K. P., Gorno-Tempini, M. L., Allison, S. C., Stanley, C. M., Glenn, S., Weiner, M. W., & Miller, B. L. (2006). Structural anatomy of empathy in neurodegenerative disease. *Brain*, 129(11), 2945-2956.
- Rankin, K. P., Kramer, J. H., & Miller, B. L. (2005). Patterns of cognitive and emotional empathy in frontotemporal lobar degeneration. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 18(1), 28-36.
- Rankin, K. P., Santos-Modesitt, W., Kramer, J. H., Pavlic, D., Beckman, V., & Miller, B. L. (2008). Spontaneous social behaviors discriminate "behavioral dementias" from psychiatric disorders and other dementias. *The Journal of clinical psychiatry*, 69(1), 60.
- Rhodes, G., & Lynskey, M. (1990). Face perception: attributions, asymmetries and stereotypes. *British Journal of Social Psychology*, 29(4), 375-377.
- Rhodes, G., Ronke, K., & Tang, S. (1990). Asymmetries in face perception: Component processes, face specificity and expertise effects. *Cortex*, 26(1), 13-32.
- Rizzolatti, G., & Arbib, M. A. (1998). Language within our grasp. *Trends in neurosciences*, 21(5), 188-194.

- Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004). The mirror-neuron system. *Annu. Rev. Neurosci.*, 27, 169-192.
- Rizzolatti, G., Fadiga, L., Gallese, V., & Fogassi, L. (1996). Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cognitive Brain Research*, 3, 13
- Rizzolatti, G., & Luppino, G. (2001). The cortical motor system. *Neuron*, 31(6), 889-901.
- Rogers, S. J., & Pennington, B. F. (1991). A theoretical approach to the deficits in infantile autism. *Development and psychopathology*, 3(2), 137-162.
- Rolls, E. T. (1990). A theory of emotion, and its application to understanding the neural basis of emotion. *Cognition & Emotion*, 4(3), 161-190.
- Roncone R, Falloon IR, Mazza M et al. Is theory of mind in schizophrenia more strongly associated with clinical and social functioning than with neurocognitive deficits? *Psychopathology* 2002, 33: 246-251.
- Roudier, M., Marcie, P., Grancher, A. S., Tzortzis, C., Starkstein, S., & Boller, F. (1998). Discrimination of facial identity and of emotions in Alzheimer's disease. *Journal of the Neurological Sciences*, 154(2), 151-158.
- Rubio-Morell, B., Rotenberg, A., Hernandez-Exposito, S., & Pascual-Leone, Á. (2011). The use of noninvasive brain stimulation in childhood psychiatric disorders: new diagnostic and therapeutic opportunities and challenges. *Revista de neurologia*, 53(4), 209-225.
- Ruff, C. C., Ugazio, G., & Fehr, E. (2013). Changing social norm compliance with noninvasive brain stimulation. *Science*, 342(6157), 482-484.
- Sabbagh, M. A. (2004). Understanding orbitofrontal contributions to theory-of-mind reasoning: implications for autism. *Brain and cognition*, 55(1), 209-219.1-141.
- Sanfey, A. G., Rilling, J. K., Aronson, J. A., Nystrom, L. E., & Cohen, J. D. (2003). The neural basis of economic decision-making in the ultimatum game. *Science*, 300(5626), 1755-1758.
- Santiesteban, I., Banissy, M. J., Catmur, C., & Bird, G. (2012). Enhancing social ability by stimulating right temporoparietal junction. *Current Biology*, 22(23), 2274-2277.
- Santiesteban, I., Banissy, M. J., Catmur, C., & Bird, G. (2015). Functional lateralization of temporoparietal junction–imitation inhibition, visual perspective-taking and theory of mind. *European Journal of Neuroscience*, 42(8), 2527-2533.
- Saraçlı, Ö., Atasoy, N., & Karaahmet, E. (2012). Yakın İlişkilerin Nörobiyolojisi. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 4(4).
- Saxe, R. (2006). Uniquely human social cognition. *Current opinion in neurobiology*, 16(2), 235-239.
- Saxe, R., & Kanwisher, N. (2003). People thinking about thinking people: the role of the temporo-parietal junction in “theory of mind”. *Neuroimage*, 19(4), 1835-1842.
- Saxe, R., & Wexler, A. (2005). Making sense of another mind: the role of the right temporo-parietal junction. *Neuropsychologia*, 43(10), 1391-1399.
- Schneider, H. D., & Hopp, J. P. (2011). The use of the Bilingual Aphasia Test for assessment and transcranial direct current stimulation to modulate language acquisition in minimally verbal children with autism. *Clinical linguistics & phonetics*, 25(6-7), 640-654.
- Schneider, W., Schumann-Hengsteler, R., & Sodian, B. (2005). Young children's cognitive development. *Interrelationships Among Executive Functioning, Working Memory, Verbal Ability and Theory of Mind*.
- Scholl, B. J., & Leslie, A. M. (1999). Modularity, development and ‘theory of mind’. *Mind & Language*, 14(1), 131-153.

- Schultz, W., & Dickinson, A. (2000). Neuronal coding of prediction errors. *Annual review of neuroscience*, 23(1), 473-500.
- Shafi, M. M., Westover, M. B., Fox, M. D., & Pascual-Leone, A. (2012). Exploration and modulation of brain network interactions with noninvasive brain stimulation in combination with neuroimaging. *European Journal of Neuroscience*, 35(6), 805-825.
- Small, S. L., Buccino, G., & Solodkin, A. (2012). The mirror neuron system and treatment of stroke. *Developmental psychobiology*, 54(3), 293-310.
- Sela, T., Ivry, R. B., & Lavidor, M. (2012). Prefrontal control during a semantic decision task that involves idiom comprehension: a transcranial direct current stimulation study. *Neuropsychologia*, 50(9), 2271-2280.
- Senço, N. M., Huang, Y., D'Urso, G., Parra, L. C., Bikson, M., Mantovani, A., ... & Brunoni, A. R. (2015). Transcranial direct current stimulation in obsessive-compulsive disorder: emerging clinical evidence and considerations for optimal montage of electrodes. *Expert review of medical devices*, 12(4), 381-391.
- SEZGİN, O. B., & UÇAR, Z. (2015). Nörobilimin Örgütsel Davranışa Yansması: Örgütsel Nörobilim. *Ege Academic Review*, 15(3).
- Shamay, S. G., Tomer, R., & Aharon-Peretz, J. (2002). Deficit in understanding sarcasm in patients with prefrontal lesion is related to impaired empathic ability. *Brain and Cognition*.
- Shamay-Tsoory, S. G., Tomer, R., Berger, B. D., Goldsher, D., & Aharon-Peretz, J. (2005). Impaired "affective theory of mind" is associated with right ventromedial prefrontal damage. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 18(1), 55-67.
- Sharma, R. M. (1992). Empathy-a retrospective on its development in psychotherapy. *Australian and New Zealand journal of psychiatry*, 26(3), 377-390.
- Shiozawa, P., Fregni, F., Benseñor, I. M., Lotufo, P. A., Berlim, M. T., Daskalakis, J. Z., ... & Brunoni, A. R. (2014). Transcranial direct current stimulation for major depression: an updated systematic review and meta-analysis. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, 17(9), 1443-1452.
- Singer, T., & Lamm, C. (2009). The social neuroscience of empathy. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1156(1), 81-96.
- Slade, L., & Ruffman, T. (2005). How language does (and does not) relate to theory of mind: A longitudinal study of syntax, semantics, working memory and false belief. *British Journal of Developmental Psychology*, 23(1), 117-141.
- Sodian, B. (2005). Theory of mind. The case for conceptual development. *Young children's cognitive development: Interrelationships among executive functioning, working memory, verbal ability, and theory of mind*, 95-130.
- Sowden, S., & Catmur, C. (2013). The role of the right temporoparietal junction in the control of imitation. *Cerebral Cortex*, 25(4), 1107-1113.
- Spengler, S., von Cramon, D.Y., and Brass, M. (2009). Control of shared representations relies on key processes involved in mental state attribution. *Hum. Brain Mapp.* 30, 3704-3718.
- Stone, V. E., Nisenson, L., Eliassen, J. C., & Gazzaniga, M. S. (1996). Left hemisphere representations of emotional facial expressions. *Neuropsychologia*, 34(1), 23-29.
- Stuss, D. T., Gallup Jr, G. G., & Alexander, M. P. (2001). The frontal lobes are necessary for theory of mind. *Brain*, 124(2), 279-286.
- Sun, L., Tan, P., Cheng, Y., Chen, J., & Qu, C. (2015). The effect of altruistic tendency on fairness in third-party punishment. *Frontiers in psychology*, 6.

- Tager-Flusberg, H., & Sullivan, K. (2000). A componential view of theory of mind: evidence from Williams syndrome. *Cognition*, 76(1), 59-90.
- Tajfel, H., & Turner, J. C. (1986). The social identity theory of inter group behavior in S Worchel & WG Austin (Eds) *Psychology of intergroup relations*. Chicago: Nelson.
- Thompson, K. L., & Gullone, E. (2003). Promotion of empathy and prosocial behaviour in children through humane education. *Australian Psychologist*, 38(3), 175-182.
- Tortella, G., ML Selingardi, P., L Moreno, M., P Veronezi, B., & R Brunoni, A. (2014). Does non-invasive brain stimulation improve cognition in major depressive disorder? A systematic review. *CNS & Neurological Disorders-Drug Targets (Formerly Current Drug Targets-CNS & Neurological Disorders)*, 13(10), 1759-1769.
- Ulay, H. T., & Ertugrul, A. (2009). Otizmde Beyin Görüntüleme Bulguları: Bir Gözden Geçirme. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 20(2).
- Umiltà, M. A., Kohler, E., Gallese, V., Fogassi, L., Fadiga, L., Keysers, C., & Rizzolatti, G. (2001). I know what you are doing: A neurophysiological study. *Neuron*, 31(1), 155-165.
- Van Overwalle, F. (2009). Social cognition and the brain: a meta-analysis. *Human brain mapping*, 30(3), 829-858.
- Varian, H. R. (2010). Computer mediated transactions. *The American Economic Review*, 100(2), 1-10.
- Vercammen, A., Rushby, J. A., Loo, C., Short, B., Weickert, C. S., & Weickert, T. W. (2011). Transcranial direct current stimulation influences probabilistic association learning in schizophrenia. *Schizophrenia research*, 131(1), 198-205.
- Virji-Babul, N., Moiseev, A., Cheung, T., Weeks, D., Cheyne, D., & Ribary, U. (2008). Changes in mu rhythm during action observation and execution in adults with Down syndrome: Implications for action representation. *Neuroscience letters*, 436(2), 177-180.
- Volpato, C., Piccione, F., Cavinato, M., Duzzi, D., Schiff, S., Foscolo, L., & Venneri, A. (2013). Modulation of affective symptoms and resting state activity by brain stimulation in a treatment-resistant case of obsessive-compulsive disorder. *Neurocase*, 19(4), 360-370.
- Völlm, B. A., Taylor, A. N., Richardson, P., Corcoran, R., Stirling, J., McKie, S., ... & Elliott, R. (2006). Neuronal correlates of theory of mind and empathy: a functional magnetic resonance imaging study in a nonverbal task. *Neuroimage*, 29(1), 90-98.
- Wang, Y. G., Wang, Y. Q., Chen, S. L., Zhu, C. Y., & Wang, K. (2008). Theory of mind disability in major depression with or without psychotic symptoms: a componential view. *Psychiatry research*, 161(2), 153-161.
- Wellman, H. M., Cross, D., & Watson, J. (2001). Meta-analysis of theory-of-mind development: the truth about false belief. *Child development*, 72(3), 655-684.
- Weniger, G., Lange, C., Rütger, E., & Irle, E. (2004). Differential impairments of facial affect recognition in schizophrenia subtypes and major depression. *Psychiatry research*, 128(2), 135-146.
- Wheaton, L. A., & Hallett, M. (2007). Ideomotor apraxia: a review. *Journal of the neurological sciences*, 260(1), 1-10.
- Williams, L. M., Loughland, C. M., Gordon, E., & Davidson, D. (1999). Visual scanpaths in schizophrenia: is there a deficit in face recognition?. *Schizophrenia research*, 40(3), 189-199.
- Wolkenstein, L., & Plewnia, C. (2013). Amelioration of cognitive control in depression by transcranial direct current stimulation. *Biological psychiatry*, 73(7), 646-651.
- Wolkenstein, L., Schönenberg, M., Schirm, E., & Hautzinger, M. (2011). I can see what you feel, but I can't deal with it: impaired theory of mind in depression. *Journal of affective disorders*, 132(1), 104-111.



Wu, Y., Zhou, Y., van Dijk, E., Leliveld, M. C., & Zhou, X. (2011). Social comparison affects brain responses to fairness in asset division: an ERP study with the ultimatum game. *Frontiers in human neuroscience*, 5.

Young, L., Camprodon, J. A., Hauser, M., Pascual-Leone, A., & Saxe, R. (2010). Disruption of the right temporoparietal junction with transcranial magnetic stimulation reduces the role of beliefs in moral judgments. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(15), 6753-6758.

Zahn-Waxler, C., Radke-Yarrow, M., Wagner, E., & Chapman, M. (1992). Development of concern for others. *Developmental psychology*, 28(1), 126-136

Zelazo, P. R., & Zelazo, P. D. (1998). The emergence of consciousness.

Zobel, I., Werden, D., Linster, H., Dykieriek, P., Drieling, T., Berger, M., & Schramm, E. (2010). Theory of mind deficits in chronically depressed patients. *Depression and Anxiety*, 27(9), 821-828.



## Ek 1. Sosyodemografik Veri Formu

### Sosyodemografik Veri Formu

1.Ad Soyad :

2.Yaş :

3.Cinsiyet

a)Erkek b)Kadın

4.Medeni Durum

a) Evli

b) Bekar

c) Boşanmış

d) Eşinden ayrı yaşıyor

e) Dul

5.Evinizde kimlerle yaşamaktasınız?

a) Yalnız

b) Sadece eşinizle

c) Eş ve çocuklar

d) Anne ve baba

e) Diğer

6.Şu an yaşadığınız yer?

a)Köy

b)Kasaba

c)Şehir

d)Diğer .....

7.Eğitim düzeyiniz?

a)İlköğretim

b)Lise

c) Yüksek okul veya üniversite d)

Diğer .....

8.Mesleğiniz nedir ?

.....

9.Çalışıyorsanız çalışmakta olduğuz birimi belirtiniz.

.....

10.Herhangi bir fiziksel bir hastalığınız var mı? Var ise lütfen belirtiniz.

.....

11.Herhangi bir nörolojik hastalığınız var mı? Var ise belirtiniz.

.....

12.Herhangi bir psikiyatrik hastalığınız var mı? Var ise belirtiniz.

.....

## Ek 2. Belirti Tarama Anketi

### SCL-90

ADI, SOYADI:..... YAŞ:

CİNSİYETİ(E/K):

MESLEĞİ:

AÇIKLAMA: Aşağıda zaman zaman herkeste olabilecek yakınmaların ve sorunların bir listesi vardır. Lütfen her birini dikkatle okuyunuz. Sonra bu durumun bu gün de dahil olmak üzere son üç ay içerisinde sizi ne ölçüde huzursuz ve tedirgin ettiğini gösterilen şekilde numaralandırarak işaretleyiniz.

Hiç : 0  
Çok az : 1  
Orta derecede : 2  
Oldukça fazla : 3  
İleri derecede : 4

Örnek: 1. ( 2 ) Baş ağrısı

1. ( ) Baş ağrısı
2. ( ) Sinirlilik ya da içinin titremesi
3. ( ) Zihinden atamadığınız tekrarlayan, hoş gitmeyen düşünceler
4. ( ) Baygınlık ya da baş dönmesi
5. ( ) Cinsel arzu ve ilginin kaybı
6. ( ) Başkaları tarafından eleştirilme duygusu
7. ( ) Herhangi bir kimsenin düşüncelerinizi kontrol edebileceği fikri
8. ( ) Sorunlarınızdan pek çoğu için başkalarının suçlanması gerektiği duygusu
9. ( ) Olayları anımsamada güçlük
10. ( ) Dikkatsizlik ya da sakarlıkla ilgili düşünceler
11. ( ) Kolayca gücenme, rahatsız olma hissi
12. ( ) Göğüs ya da kalp bölgesinde ağrılar
13. ( ) Caddelerde veya açık alanlarda korku hissi
14. ( ) Enerjinizde azalma veya yavaşlama hali
15. ( ) Yaşamınızın sonlanması düşünceleri
16. ( ) Başka kişilerin duymadıkları sesleri duyma
17. ( ) Titreme
18. ( ) Çoğu kişiye güvenilmemesi gerektiği hissi
19. ( ) İştah azalması
20. ( ) Kolayca ağlama
21. ( ) Karşı cinsten kişilerle utangaçlık ve rahatsızlık hissi
22. ( ) Tuzağa düşürülmüş veya yakalanmış olma hissi
23. ( ) Bir neden olmaksızın aniden korkuya kapılma
24. ( ) Kontrol edilemeyen öfke patlamaları
25. ( ) Evden dışarı yalnız çıkma korkusu
26. ( ) Olanlar için kendisini suçlama
27. ( ) Belin alt kısmında ağrılar
28. ( ) İşlerin yapılmasında erteleme duygusu
29. ( ) Yalnızlık hissi
30. ( ) Karamsarlık hissi
31. ( ) Her şey için çok fazla endişe duyma
32. ( ) Her şeye karşı ilgisizlik hali
33. ( ) Korku hissi
34. ( ) Duygularınızın kolayca incitilebilmesi hali
35. ( ) Diğer insanların sizin özel düşüncelerinizi bilmesi
36. ( ) Başkalarının sizi anlamadığı veya hissedemeyeceği duygusu
37. ( ) Başkalarının sizi sevmediği ya da dostça olmayan davranışlar gösterdiği hissi
38. ( ) İşlerin doğru yapıldığından emin olmak için çok yavaş yapmak

39. ( ) Kalbin çok hızlı çarpması  
40. ( ) Bulantı ve midede rahatsızlık hissi  
41. ( ) Kendini başkalarından aşağı görme  
42. ( ) Adale (kas) ağrıları  
43. ( ) Başkalarının sizi gözlediği veya hakkınızda konuştuğu hissi  
44. ( ) Uykuya dalmada güçlük  
45. ( ) Yaptığımız işleri bir ya da birkaç kez kontrol etme  
46. ( ) Karar vermede güçlük  
47. ( ) Otobüs, tren, metro gibi araçlarla yolculuk etme korkusu  
48. ( ) Nefes almada güçlük  
49. ( ) Soğuk veya sıcak basması  
50. ( ) Sizi korkutan belirli uğraş, yer veya nesnelere kaçınma durumu  
51. ( ) Hiç bir şey düşünmeme hali  
52. ( ) Bedeninizin bazı kısımlarında uyuşma, karıncalanma olması  
53. ( ) Boğazınıza bir yumru takınmış hissi  
54. ( ) Gelecek konusunda ümitsizlik  
55. ( ) Düşüncelerinizi bir konuya yoğunlaştırmada güçlük  
56. ( ) Bedeninizin çeşitli kısımlarında zayıflık hissi  
57. ( ) Gerginlik veya coşku hissi  
58. ( ) Kol ve bacaklarda ağırlık hissi  
59. ( ) Ölüm ya da ölme düşünceleri  
60. ( ) Aşırı yemek yeme  
61. ( ) İnsanlar size baktığı veya hakkınızda konuştuğu zaman rahatsızlık duyma  
62. ( ) Size ait olmayan düşüncelere sahip olma  
63. ( ) Bir başkasına vurmaya, zarar vermeye, yaralamaya dürtülerinin olması  
64. ( ) Sabahın erken saatlerinde uyanma  
65. ( ) Yıkınma, sayma, dokunma, gibi bazı hareketleri yineleme hali  
66. ( ) Uykuda huzursuzluk, rahat uyuyamama  
67. ( ) Bazı şeyleri kırıp dökme hissi  
68. ( ) Başkalarının paylaşım kabul etmediği inanç ve düşüncelerin olması  
69. ( ) Başkalarının yanında kendini çok sıkışık hissetme  
70. ( ) Çarşı, sinema gibi kalabalık yerlerde rahatsızlık hissi  
71. ( ) Her şeyin bir yük gibi görünmesi  
72. ( ) Dehşet ve panik nöbetleri  
73. ( ) Toplum içinde yer, içerken huzursuzluk hissi  
74. ( ) Sık sık tartışmaya girme  
75. ( ) Yalnız bırakıldığınızda sinirlilik hali  
76. ( ) Başkalarının sizi başarılarınız için yeterince takdir etmediği duygusu  
77. ( ) Başkalarıyla birlikte olunan durumlarda bile yalnızlık hissetme  
78. ( ) Yerinizde duramayacak ölçüde rahatsızlık hissetme  
79. ( ) Değersizlik duygusu  
80. ( ) Size kötü bir şey olacakmış hissi  
81. ( ) Bağırma ya da eşyaları fırlatma  
82. ( ) Topluluk içinde bayılacağınız korkusu  
83. ( ) Eğer izin verirsiniz insanların sizi sömüreceği duygusu  
84. ( ) Cinsiyet konusunda sizi çok rahatsız eden düşüncelerin olması  
85. ( ) Günahlarınızdan dolayı cezalandırılmanız gerektiği düşüncesi  
86. ( ) Korkutucu türden düşünce ve hayaller  
87. ( ) Bedeninizde ciddi bir rahatsızlık olduğu düşüncesi  
88. ( ) Başka bir kişiye karşı asla yakınlık duymama  
89. ( ) Suçluluk duygusu  
90. ( ) Aklınızda bir bozukluğun olduğu düşüncesi

## Ek 3. Empati Ölçeği

# CAMBRIDGE DAVRANIŞ ÖLÇEĞİ

(Baron-Cohen & Wheelwright 2004)

## TÜRKÇE UYARLAMASI

### TÜM BİLGİLER KESİNLİKLE GİZLİ TUTULACAKTIR

İsim :..... Cinsiyet :.....

Doğum Tarihi :..... Bugünün Tarihi:.....

### Anketi Nasıl Dolduracaksınız?

Aşağıda bazı ifadelerin listesi bulunmaktadır. Lütfen her ifadeyi çok dikkatli okuyunuz ve hangi şiddetle kabul veya red ettiğinizi, cevabınızı daire içine alarak oranlayınız. Bu testte doğru veya yanlış cevap yoktur.

### LÜTFEN AŞAĞIDAKİ HİÇBİR İFADEYİ BOŞ BIRAKMAYINIZ

Örnekler :

Ö.1: Eğer her gün müzik dinleyemezsem kendimi üzgün hissederim.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
Ö.2 : Arkadaşlarıma mektup yazmaktansa onlarla telefonda görüşmeyi tercih ederim.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
Ö.3 : Dünyanın farklı bölgelerine seyahat etme isteğim yoktur.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
Ö.4 : Kitap okumayı dans etmeye tercih ederim.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum

1. Birisi sohbete katılmak istediğinde bu durumu kolaylıkla anlayabilirim.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
2. Hayvanları insanlara tercih ederim.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
3. Güncel eğilimler ve modayı takip etmeye çalışırım.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
4. Benim kolaylıkla anladığım şeyleri anlamadıklarında, başkalarına açıklama yapmak bana zor gelir.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
5. Çoğu gece rüya görürüm.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
6. Diğer insanlarla ilgilenmekten hoşlanırım.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
7. Problemlerimi diğerleri ile tartışmaktansa kendi başıma çözmeye çalışırım.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
8. Sosyal ortamlarda ne yapacağımı bilmekte zorlanırım.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
9. Sabahları günün kendimi en iyi hissettiğim vaktidir.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
10. İnsanlar sıklıkla tartışmada kendi görüşümü söylerken çok ileri gittiğimi söylerler.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
11. Bir arkadaşımın buluşmaya geç kalırsam bu durumdan çok rahatsız olmam.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
12. Arkadaşlıklar ve ilişkiler benim için çok zordur, bu nedenle onlarla canımı sıkmam.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
13. Ne kadar küçük olursa olsun, asla kuralları/kanunları çiğnemem.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
14. Bir şeyin kaba ya da nazik olup olmadığına karar vermek bana sıklıkla zor gelir.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
15. Sohbet sırasında dinleyen ne düşünüyor olabileceğinden çok kendi fikirlerime odaklanma eğilimindeyimdir.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
16. Sözlü şakalardansa el şakalarını tercih ederim.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
17. Hayatı gelecekte çok bugün için yaşarım.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
18. Çocukken ne olacağını görmek için solucanları kesmeyi severdim.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
19. Eğer bir kişi bir şey söylüyor fakat görünürde söylediğinden başka bir şeyi kastediyorsa bunu çok çabuk kavrarım.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
20. Ahlaki konularda çok katı fikirlerim vardır.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
21. Bazı şeylerin insanları neden çok üzdüğünü anlamak benim için zordur.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum

22. Kendimi başka birinin yerine koymak benim için kolaydır.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
23. İyi davranışların bir ailenin çocuğuna öğreteceği en önemli şey olduğunu düşünürüm.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
24. Anlık kararlarla bir şeyler yapmayı severim.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
25. Başka birinin nasıl hissedeceğini tahmin etmekte iyiyimdir.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
26. Gruptan bir kişinin kendini huzursuz ya da mahçup hissettiğini çok çabuk fark ederim.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
27. Başka birinin güceneceği bir şey söylersem, bu durumun benim değil onların problemi olduğunu düşünürüm.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
28. Eğer birisi yeni saç kesimini nasıl bulduğumu sorarsa, beğenmemiş de olsa doğruyu söylemeyi tercih ederim.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
29. Neden bazılarının bir söz ile gücenebileceğini anlayamam.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
30. İnsanlar sıklıkla sağımın solumun belli olmadığını söylerler.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
31. Herhangi bir sosyal faaliyette ilgi odağı olmayı severim.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
32. Ağlayan insanları görmek beni (gerçekten) üzmez.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
33. Politika hakkında tartışmalara katılmayı severim.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
34. Bir kastım olmamasına rağmen son derece açık sözlü biriyim ki bazı insanlar bunu kabalık olarak görüyor.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
35. Sosyal ortamlarda ne yapacağımı bilmekte zorlanmam.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
36. İnsanlar onların nasıl hissettiklerini ve ne düşündüklerini anlamada iyi olduğumu söylerler.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
37. İnsanlarla konuşurken kendimle ilgili şeylerden çok onlarla ilgili konulardan bahsetmeye eğilimliyimdir.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
38. Bir hayvanı acı içinde görmek beni mutsuz eder.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
39. Diğer insanların düşüncelerinden etkilenmeden kararlar verebilirim.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
40. O gün için planladığım her şeyi yapmadan rahatlayamam.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
41. Ben konuşurken birisi ilgilenir ya da sıkılırsa bunu kolayca anlarım.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
42. Haberlerde acı çeken insanlar gördüğümde mutsuz olurum.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum

43. Arkadaşlarım çoğunlukla problemlerini bana açarlar çünkü benim çok anlayışlı birisi olduğumu söylüyorlar.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
44. Eğer birini rahatsız ediyorsam, o kişi bunu bana söylemese bile ben bunu anlarım.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
45. Sürekli yeni hobilere başlarım ama onlardan kolaylıkla sıkılıp başka şeyler aramaya yönelirim.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
46. İnsanlar bazen çok fazla alay edip ileri gittiğimi söylerler.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
47. Gerçekten büyük bir hızlı trene binecek olsaydım çok sinirli ve tedirgin olurum.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
48. Nedenin anlayamama rağmen insanlar çoğu kez duygusuz biri olduğumu söylerler.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
49. Eğer gruba yeni birisi katılırsa ortamla kaynaşmak için çabalaması gereken olur.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
50. Bir filmi genellikle karakterlerin duygularına kendimi kaptırmaksızın izlemeyi beceririm.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
51. Günlük yaşamda organize olmayı çok severim ve sıklıkla yapmam gereken gündelik işlerin bir listesini çıkarırım.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
52. Başka birinin belli bir durumda ne hissettiğini hızla ve kolayca anlayabilirim.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
53. Risk almayı sevmem.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
54. Karşımdaki kişinin ne hakkında konuşmak isteyebileceğini kolaylıkla tahmin edebilirim.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
55. Birisinin gerçek duygularını saklıyor olduğunu anlayabilirim.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
56. Karar vermeden önce destekleyen ve karşıt olan yönleri tartarım.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
57. Sosyal ortamlarda doğru davranabilmeyi çaba harcamaksızın başarabilirim.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
58. Başkalarının ne yapacağını tahmin etmekte iyiyimdir.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
59. Arkadaşlarımın problemleri olduğunda duygusal olarak etkilenirim.	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
60. Diğer kişilerin bakış açılarına katılmasam da genellikle değer veririm (saygı duyuyorum).	Kesinlikle katılıyorum	Sıklıkla katılıyorum	Bazen katılıyorum	Kesinlikle katılmıyorum



## Ek 4. Makyavelizm Ölçeği

### MACH-IV ÖLÇEĞİ

#### Kişisel Tepkiler Envanteri

Aşağıda bir dizi ifadeler listesi verilmiştir. Her biri genel olarak bulunan görüşleri ifade etmektedir ve doğru veya yanlış cevap yoktur. Muhtemelen bazı maddelere aynı fikirde değilseniz diğerleriyle aynı fikirde olacaksınız. Bizler böyle görüşlerle ilgili meselelerle ne derecede aynı fikirde olduğunuz veya olmadığınızı ilgileniyoruz. Her bir ifadeyi dikkatlice okuyunuz. Ondan sonra aşağıdaki cetveli kullanarak aynı fikirde olduğunuz ve olmadıklarınızın derecesini belirtiniz.

5	4	3	2	1	
Tamamen	Katılıyorum		Nötr	Katılmıyorum	Hiç
Katılıyorum			(Tarafsız)		Katılmıyorum
_____					1. Yararlı olmadıkça asla kimseye yaptığınız bir şeyin gerçek nedenini söylemeyiniz.
_____					2. İnsanları idare etmenin en iyi yolu onlara duymak istediklerini söylemektir.
_____					3. Bir kimse, sadece ve sadece bir şeyin, ahlaki açıdan doğruluğundan emin olduğunda eylemde bulunmalıdır.
_____					4. Aslında, insanların çoğu temel olarak hoş ve iyi kalplidir.
_____					5. Her insanın kötü bir yanı olduğunu ve fırsat verilirse bunun ortaya çıkacağını var saymak en güvenli yoldur.
_____					6. Dürüstlük her durumda en iyi politikadır.
_____					7. Birisine yalan söylemenin hiç bir mazereti yoktur.
_____					8. Genel olarak konuşursak, insanlar çalışmaya zorlanmadıkça çok çalışmazlar.
_____					9. Her şey göz önünde tutulduğunda, alçakgönüllü ve dürüst olmak, önemli ve güvenilir olmaktan iyidir.
_____					10. Birinden sizin için bir şey yapmasını istediğinizde, etkileyici nedenler öne sürmek yerine, onu istemenizin gerçek nedenlerini belirtmek en iyisidir.
_____					11. Dünyada başarılı olan insanların çoğu temiz ve ahlaklı hayatlar sürerler.
_____					12. Başkasına çok güvenen birisi başını belaya sokar.
_____					13. Çoğu suçluyla diğer insanlar arasındaki en büyük fark, suçluların yakalanacak kadar aptal olmasıdır.
_____					14. İnsanların çoğu cesaret sahibidir.
_____					15. Önemli kişileri pohpohlamak akıllıcadır.
_____					16. Tüm yönleriyle iyi olmak mümkündür.
_____					17. Her dakika bir enayinin doğduğu iddiası yanlıştır.
_____					18. Zaman zaman kestirme yoldan gitmeden hayatta ilerlemek zordur.
_____					19. Tedavisi mümkün olmayan hastalığı olan insanların, acısız bir şekilde ölebilmek seçeneği olmalıdır.
_____					20. Çoğu insan babasının ölümünü mal-mülk kaybından daha kolay unuttur.

**Ek 5. Beş Faktör Kişilik Envanteri Kısa Formu**

**BEKE**

Aşağıda kişilerarası ilişkilere ilişkin bazı ifadeler yer almaktadır. Lütfen her ifadeyi dikkatle okuyunuz ve her birine ne kadar katıldığınıza karar vererek uygun seçeneği işaretleyiniz.	Hic Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum Tamamen	Katılmıyorum
1. Konuşkan	( )	( )	( )	( )	( )
2. Başkalarının hatalarını arama eğiliminde olan	( )	( )	( )	( )	( )
3. İşini tam yapan	( )	( )	( )	( )	( )
4. Bunalımlı, melankolik	( )	( )	( )	( )	( )
5. Orijinal, yeni görüşler ortaya koyan	( )	( )	( )	( )	( )
6. Ketum/Vakur	( )	( )	( )	( )	( )
7. Yardımsever ve başkaları için çırpınan	( )	( )	( )	( )	( )
8. Biraz umutsuz	( )	( )	( )	( )	( )
9. Rahat, stresle kolay baş eden	( )	( )	( )	( )	( )
10. Çok değişik konuları merak eden	( )	( )	( )	( )	( )
11. Enerji dolu	( )	( )	( )	( )	( )
12. Başkalarıyla sürekli tartışan	( )	( )	( )	( )	( )
13. Güvenilir bir çalışan	( )	( )	( )	( )	( )
14. Gergin olabilen	( )	( )	( )	( )	( )
15. Maharetli, derin düşünen	( )	( )	( )	( )	( )
16. Heyecan yaratabilen	( )	( )	( )	( )	( )
17. Affedici bir yapıya sahip	( )	( )	( )	( )	( )
18. Dağınık olma eğiliminde	( )	( )	( )	( )	( )
19. Çok endişelenen	( )	( )	( )	( )	( )
20. Hayal gücü yüksek	( )	( )	( )	( )	( )
21. Sessiz bir yapıda	( )	( )	( )	( )	( )
22. Genellikle başkalarına güvenen	( )	( )	( )	( )	( )
23. Tembel olma eğiliminde olan	( )	( )	( )	( )	( )
24. Duygusal olarak dengeli, kolayca keyfi kaçmayan	( )	( )	( )	( )	( )
25. Keşfeden, icat eden	( )	( )	( )	( )	( )
26. Atılgan bir kişiliğe sahip	( )	( )	( )	( )	( )
27. Soğuk ve mesafeli olabilen	( )	( )	( )	( )	( )
28. Görevi tamamlanmaya kadar sebat edebilen	( )	( )	( )	( )	( )
29. Dakikası dakikasına uymayan	( )	( )	( )	( )	( )
30. Sanata ve estetik değerlere önem veren	( )	( )	( )	( )	( )
31. Bazen utangaç, çekingen olan	( )	( )	( )	( )	( )
32. Hemen hemen herkese karşı saygılı ve nazik olan	( )	( )	( )	( )	( )
33. İşleri verimli yapan	( )	( )	( )	( )	( )
34. Gergin ortamlarda sakin kalabilen	( )	( )	( )	( )	( )
35. Rutin işleri yapmayı tercih eden	( )	( )	( )	( )	( )
36. Sosyal girişken	( )	( )	( )	( )	( )
37. Bazen başkalarına kaba davranabilen	( )	( )	( )	( )	( )
38. Planlar yapan ve bunları takip eden	( )	( )	( )	( )	( )

39. Kolayca sinirlenen	( )	( )	( )	( )	( )
40. Düşünmeyi seven, fikirler geliştirebilen	( )	( )	( )	( )	( )
41. Sanata ilgisi çok az olan	( )	( )	( )	( )	( )
42. Başkalarıyla işbirliği yapmayı seven	( )	( )	( )	( )	( )
43. Kolaylıkla dikkati dağılan	( )	( )	( )	( )	( )
44. Sanat, müzik ve edebiyatta çok bilgili	( )	( )	( )	( )	( )

