YÜKSEK LİSANS TEZİ

UZAMSAL DÜZENLİLİKLERİN ÖĞRENİLMESİNDE AFEKTİF BAĞLAM ETKİSİNİN ELEKTROENSEFALOGRAFİ İLE İNCELENMESİ

AYŞE NURBEYZA KÖSE

DANIŞMAN
DR. ÖĞR. ÜYESİ ÇİĞDEM ULAŞOĞLU YILDIZ

SİNİRBİLİM ANABİLİM DALI
İLERİ NÖROLOJİK BİLİMLER YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

İSTANBUL-2025

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Ayşe Nurbeyza KÖSE

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının her aşamasında büyük emeği olan, bilimsel merakı ile araştırma sürecimde yeni ufuklar açan ve her zaman desteğini hissettiren değerli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem Ulaşoğlu Yıldız'a,

Kıymetli tecrübelerini, sabır ve ilgiyle aktaran, bu çalışmanın ortaya çıkmasında önemli katkıları olan Prof. Dr. Tamer Demiralp'e,

EEG analizlerinde sıklıkla desteğine başvurduğum Uzm. Dr. Nuh Yılmaz'a,

Deneysel paradigmanın tasarımındaki kritik yardımları için Dr. Öğr. Üyesi Ali Bayram'a

Deneyde kullandığım uyaranları defalarca sabırla baştan tasarlayan sevgili arkadaşım Zeynep Bayrak ve abim Mücahid Köse'ye,

Bu süreçte en büyük destekçim olan aileme,

Özellikle EEG çekim sürecindeki anlayışları, destekleri ve dostlukları için laboratuvarda bir arada çalıştığım diğer öğrenci ve araştırmacılara,

Ve veri toplama sürecindeki sabır ve iş birlikleri için katılımcılarıma teşekkür ederim.

İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İstanbul Tıp Fakültesi Fakültesi, Sinirbilim Anabilim Dalı, İleri Nörolojik Bilimler Programında Yüksek Lisans öğrencisi Ayşe Nurbeyza Köse tarafından Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem Ulaşoğlu Yıldız'ın danışmanlığında hazırlanan "Uzamsal Düzenliliklerin Öğrenilmesinde Afektif Bağlam Etkisinin Elektroensefalografi ile İncelenmesi" başlıklı tez aşağıdaki jüri üyeleri tarafından 14/08/2025 tarihinde yapılan Tez Savunma Sınavında başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı
Prof. Dr. İbrahim Hakan Gürvit
İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi,
Nöroloji Anabilim Dalı

Jüri
Prof. Dr. Tamer Demiralp
İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi,
Fizyoloji Anabilim Dalı

Jüri
Prof. Dr. Zübeyir Bayraktaroğlu
İstanbul Medipol Üniversitesi,
Uluslararası Tıp Fakültesi,
Fizyoloji Anabilim Dalı

Jüri-(Danışman)
Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem Ulaşoğlu-Yıldız
İstanbul Üniversitesi,
Aziz Sancar Deneysel Tıp Araştırma Enstitüsü
Sinirbilim Anabilim Dalı

Jüri
Dr. Öğr. Üyesi Bernis Sütçübaşı
Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi
İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi
Psikoloji Bölümü

İÇİNDEKİLER

BEYAN ..... İİ
TEŞEKKÜR ..... İİİ
İÇİNDEKİLER V
TABLOLAR LİSTESİ ..... Vİİİ
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... İX
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ X
ÖZET ..... Xİ
ABSTRACT ..... Xİİ
1. GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 3
2.1. Bellek Biçimleri ve Örtük Bellek 3
2.1.1. Vizyomotor Beceri Öğrenme 5
2.1.2. Bağlamsal İpucu Öğrenme 6
2.2. Uzamsal Düzenlilikleri Öğrenmede Dikkatin Regülasyonu 8
2.2.1. Uzamsal Dikkat Regülasyonunda Afekt Etkisi 9
2.3. Görsel-mekânsal Dikkatin Elektrofizyolojik Belirteçleri 10
2.4. Bağlamsal İpucu Öğrenmeye İlişkin Elektrofizyolojik Çalışmalar 12
3. GEREÇ VE YÖNTEM 13
3.1. Katılımcılar 13
3.1.1. Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri 13
3.2. Veri Toplama 13
3.2.1. Nöropsikolojik Test Bataryası ve Ölçekler 15
3.2.1.1. WMS-r Görsel Bellek Uzamı Alt Testi 15
3.2.1.2. Harf-rakam Sıralama 15
3.2.1.3. Stroop Testi 16
3.2.1.4. Rey Karmaşık Figür Testi 17
3.2.1.5. Çizgi Yönü Belirleme Testi 18
3.2.1.6. Edinburgh El Tercih Envanteri 18
3.2.1.7. Beck Depresyon Envanteri 18
3.2.1.8. Beck Anksiyete Envanteri 19
3.2.1.9. Erişkin DEHB Kendi Bildirim Ölçeği 19

3.2.1.10. STAI 1-2 19
3.2.1.11. Toronto Aleksitimi Ölçeği 20
3.2.1.12. Barratt Dürtüsellik Ölçeği 20
3.2.1.13. Yakın İlişkilerde Yaşantılar Envanteri 20
3.3. Elektrofizyolojik Ölçüm 21
3.3.1. EEG Kaydı 21
3.3.2. .EEG Kaydı Sırasında Uygulanan Görsel Arama Görevi 22
3.3.2.1. Görsel Arama Görevinin Prosedürü 22
3.3.2.2. Görsel Arama Paradigmasının Hazırlanışı 29
3.4. Verilerin Analizi 33
3.4.1. Davranışsal Ölçeklerin ve Nöropsikolojik Testlerin Analizi 33
3.4.2. Görsel Arama Görevinin Davranışsal Analizi 33
3.4.3. Tanıma Testine İlişkin Analiz 33
3.4.4. Afekt Değerlendirme Analizi 34
3.4.5. EEG Analizi 34
3.4.5.1. Önişleme 34
3.4.5.2. Olaya İlişkin Potansiyel Analizi 35
4. BULGULAR 38
4.1. Davranışsal Bulgular 39
4.1.1. Bağlamsal İpucu Öğrenme Görevinde Genel Performans Karşılaştırması 40
4.1.2. CC ve VSL Bulguları 40
4.1.3. Tanıma Belleği Bulguları 43
4.1.4. Afekt Değerlendirme Bulguları 43
4.1.5. Korelasyon Bulguları 44
4.2. Elektrofizyolojik Bulgular 45
4.2.1. Emosyonel Değer Ana Etkisi 45
4.2.2. Koşul Ana Etkisi 47
4.2.3. Nötral ve Afektif Oturumlarda Koşullar Arası Karşılaştırmalar 48
4.2.4. Yeni ve Tekrar Eden Koşullarda Emosyonel Değere Göre Karşılaştırmalar 51
4.2.5. N2pc Bulguları 55
4.2.6. LRP Bulguları 57
5. TARTIŞMA 60
5.1. Afektif manipülasyonun CC ve VSL süreçlerindeki davranışsal etkileri 61

5.2. Görsel arama görevinde afektif manipülasyonun OİP'lere etkisi 64
5.2.1. Afektif Manipülasyonun CC ve VSL üzerindeki Etkisi 64
5.3. Afektif Manipülasyon ve CC: Lateralize Potansiyellerde İkili Ayrışma 66
5.4. Nötral Oturumda ErkenVizüel Alanlarda CC Lehine Tekrara Bağlı Supresyon ..67
5.5. Nötral Oturumda P3 Bileşeninde CC Lehine Habituasyon 68
5.6. Çalışmanın Güçlü Yanları ve Limitasyonları 68
5.7. Sonuç 68
KAYNAKLAR 70
HAM VERİLER 88
..... 96
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI 98

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 4-1 Örneklemin demografik özellikleri ve ölçeklere ilişkin betimsel veriler 38
Tablo 4-2: Nöropsikolojik testlere ilişkin betimsel veriler..... 39
Tablo 4-3. Bağlamsal ipucu öğrenme paradigmasında örneklemin genel performansı 40
Tablo 4-4: Tanıma doğrularının şans seviyesi (1,5) ile karşılaştırılması 43

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2-1: Bellek Biçimleri ve İlgili Beyin Bölgeleri 5
Şekil 2-2: Orijinal CC Paradigmasından Örnek Deneme 7
Şekil 3-1: Veri Toplama Aşamaları 14
Şekil 3-2: Deney paradigmasından örnekler 24
Şekil 3-3: Deneysel paradigma tasarımı 25
Şekil 3-4: Nötral oturum için deneysel paradigma prosedürü 26
Şekil 3-5: Afektif oturum için deneysel paradigma prosedürü 27
Şekil 3-6: Tanıma testinden örnek deneme 28
Şekil 3-7: Deneyde kullanılan test alanı. 30
Şekil 3-8: Afektif ve nötral oturumların yeni ve tekrar eden konfigürasyonlarında kullanılan hedef konumları. 31
Şekil 3-9: Tekrar eden konfigürasyonlardan örnek denemeler. 32
Şekil 4-1: Nötral ve afektif oturumlarda çeyrekler boyunca reaksiyon süresi değişimi. 42
Şekil 4-2: Nötral Oturumda CC Büyüklüğü ile Çizgi Yönü Belirleme Testi Skoru Arasındaki Korelasyon 44
Şekil 4-3: Nötral ve afektif oturumlarda kaydedilen OİP'ler. 46
Şekil 4-4: Tekrar eden ve yeni denemelere ilişkin OİP kaydı. 47
Şekil 4-5:Nötral-Tekrar eden ve Nötral-Yeni koşullarına ilişkin OİP'ler. 49
Şekil 4-6:Afektif-Tekrar eden ve Afektif-Yeni koşullarına ilişkin OİP'ler 50
Şekil 4-7: Nötral-Yeni ve Afektif-Yeni denemelere ilişkin OİP'ler. 52
Şekil 4-8:Nötral-Tekrar eden ve Afektif-Tekrar eden denemelere ilişkin OİP'ler 54
Şekil 4-9: Tekrar eden ve Yeni denemelerde N2pc dalgalarının karşılaştırması 56
Şekil 4-10: Nötral ve Afektif oturumlarında N2pc dalgalarının karşılaştırması 57
Şekil 4-11: Tekrar eden ve yeni koşullara ilişkin LRP-r dalgalarının karşılaştırması. 58
Şekil 4-12: Nötral ve afektif denemelere ilişkin LRP-r dalgalarının karşılaştırması 59

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

Ag/AgCl	Gümüş / Gümüş Klorür
ASRS	Erişkin DEHB Öz Bildirim Ölçeği
CC	Bağlamsal İpucu Öğrenme
DEHB	Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu
DSM-IV	Mental Bozuklukların Tanısal ve Sayımsal El Kitabı
EEG	Elektroensefalogram
EHI	Edinburgh El Tercih Envanteri
EOG	Elektrookülogram
FEF	Frontal Göz Alanı
ICA	Bağımsız Bileşen Analizi
IFG	Alt Frontal Girus
İPS	İntraparietal Sulkus
MEG	Manyetoensefalografi
NPT	Nöropsikolojik Test
OİP	Olaya ilişkin potansiyel
RKFT-T	Rey Karmaşık Figür Testi
SEM	Ortalamaların Standart Hatası
SS	Standart Sapma
STAI	Durumluk-Sürekli Kaygı Ölçeği
TPJ	Temporoparietal Kavşak
VSL	Vizyomotor Beceri Öğrenme
YİYE-II	Yakın İlişkilerde Yaşantılar Envanteri

ÖZET

Köse, A. N. (2025). Uzamsal Düzenliliklerin Öğrenilmesinde Afektif Bağlam Etkisinin Elektroensefalografi ile İncelenmesi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sinirbilim ABD. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.

Örtük öğrenme biçimlerinden bağlamsal ipucu öğrenme çevredeki spasyal düzenliliklerin bilinçli farkındalık olmaksızın edinilmesine, vizyomotor beceri öğrenme ise algısal ve motor entegrasyona dayanmaktadır. Bu tez çalışmasında, negatif afektin örtük öğrenme süreçleri üzerindeki etkisini araştırmak amaçlanmıştır.

Tekrar eden konfigürasyonlar ile bağlam-bağımlı öğrenme, yeni konfigürasyonlar aracılığıyla bağlam-bağımsız vizyomotor beceri öğrenmenin değerlendirildiği görsel arama görevi nötral ve öfkeli yüz ikonları kullanılarak modifiye edilmiştir. İki oturumda gerçekleşen görevin ilk oturumunda (nötral) tüm spasyal konfigürasyonlar tamamen nötral yüzlerden oluşturulmuş, ikinci oturumda (afektif) ise öfkeli yüz ifadeleri kullanılmıştır. 28 sağlıklı katılımcının elektroensefalogram kaydı sırasında tamamladığı görsel arama görevinden elde edilen elektrofizyolojik ve davranışsal bulgular değerlendirilmiştir.

Reaksiyon süresi değişimleri incelendiğinde, afektif oturumda nötral oturuma kıyasla vizyomotor beceri öğrenmede görülen bozulmanın yanı sıra, bağlamsal ipucu öğrenme sürecinde gecikme ve zayıflama saptanmıştır. Olaya ilişkin potansiyeller değerlendirildiğinde, afektif oturumda nötral oturuma kıyasla her iki öğrenme sürecinde de N1 bileşeninde negativite artışı ve pozitif bileşenlerde supresyon saptanmıştır. Bununla birlikte, afektif manipülasyon lateralize potansiyellerde ikili ayrışma ortaya koymuştur. Nötral oturumda bağlam-bağımlı öğrenme N2pc genliğindeki artış ile bağlam-bağımsız öğrenmeden ayrılırken, afektif oturumda ise yanıt seçimi ile ilişkili LRP-r bileşenindeki genlik farkı bağlam-bağımlı öğrenme için ayırt edici olmuştur.

Sonuç olarak bulgularımız afektif manipülasyonun her iki örtük öğrenme biçimi üzerindeki olumsuz etkisini açıkça ortaya koymakta ve sosyo-afektif çevresel koşulların örtük öğrenme süreçleri üzerindeki önemini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Örtük öğrenme, Bağlamsal ipucu, Afekt, Elektroensefalogram, Olaya ilişkin potansiyeller

ABSTRACT

Köse, A.N. (2025). An Electrophysiological Investigation of The Effect of Affective Context in Learning Spatial Regularities. İstanbul University, Institute of Health Science, Neuroscience. Master's Thesis. İstanbul.

As both represent forms of implicit learning, contextual cueing involves unconscious acquisition of spatial regularities in the environment, while visuomotor skill learning relies on perceptual-motor integration. This dissertation aims to investigate the effect of negative affect on implicit learning processes.

A visual search task assessing context-dependent learning (via repeated configurations) and context-independent visuomotor skill learning (via new configurations) was modified using neutral and angry face icons. In the first (neutral) session, all spatial configurations composed entirely of neutral faces, while in the second (affective) session angry faces were used. Electrophysiological and behavioral findings obtained from 28 healthy participants who completed the visual search task during electroencephalogram recording.

Changes in reaction time indicated an impairment in visuomotor skill learning and a pattern of delay and attenuation in context-dependent learning in the affective session compared to the neutral session. Findings from event-related potentials revealed that affective manipulation resulted in an increase in amplitude of N1 components and a suppression in the P3 for both context-dependent and -independent learning processes. Affective manipulation further revealed a binary dissociation in lateralized potentials. In the neutral session, context-dependent learning was distinguished from context-independent learning by an increase in N2pc amplitude, whereas in the affective session, the amplitude difference in the LRP-r component associated with response selection was distinctive for context-dependent learning.

In conclusion, our findings demonstrate a clear negative impact of affective manipulation on both forms of implicit learning and emphasize the importance of socio-affective environmental conditions on implicit learning processes.

Key Words: İmplicit learning, Contextual cue, Affect, Electroencephalogram, Event-related potentials

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Örtük öğrenme, bilinçli farkındalık gerektirmeksizin sıklıkla antrenman veya tekrarlayan maruz kalmalar sonucu edinilmekte ve ancak davranışsal veya nöral değişimlerin ölçülmesi ile tespit edilebilmektedir (Reber 2013; Kim 2019). Bağlamsal ipucu öğrenme (contextual cueing, CC) ve vizyomotor beceri öğrenme (visuomotor skill learning, VSL) iki farklı örtük öğrenme biçimidir. CC, tekrarlayan çevresel düzenliliklerde bir arada bulunan unsurların birbirleri için oluşturdukları ipuçlarının bilinçli bir çaba veya farkındalık olmaksızın öğrenilmesine atfedilmektedir (Chun ve Jiang 2003). Bu bağlamsal ipuçları, vizyospasyal arama esnasında yine örtük olarak sağladığı fayda ile hedefin bulunmasını kolaylaştırmaktadır. Öte yandan, VSL görsel-algısal ve motor olmak üzere iki bileşen içermektedir. Tekrarlı antrenmanlar yoluyla gelişen algısal-motor entegrasyon performansta kademeli iyileşme ile sonuçlanmaktadır (Borich ve ark. 2011). Dolayısıyla CC bağlam-bağımlı, VSL ise bağlam-bağımsız öğrenmeyi temsil etmektedir. Chun ve Jiang (1998) tarafından geliştirilen çeldirici L harflerinin arasından hedef T harfinin bulunmasına dayanan görsel arama paradigması, uyaranların spasyal dağılımının oluşturduğu bağlamın tekrarlanması ile bağlam-bağımlı CC'nin değerlendirilmesine olanak tanırken, tekrarlanmayan (yeni) konfigürasyonlar aracılığıyla bağlam-bağımsız VSL'yi ölçmektedir.

Bağlamsal ipucu öğrenme, pek çok canlı türünün hayatta kalmasında fayda sağlayan ve farklı yaş gruplarında korunduğu bilinen adaptif bir mekanizmadır (Goujon ve Fagot 2013; Merrill ve ark. 2013; Wasserman ve ark. 2014; Gibson ve ark. 2015). Bu mekanizma literatürde özellikle iki temel teori üzerinden tartışılmaktadır. CC oluşumunda uzamsal ilişkiye sahip tekrar eden unsurların, dikkatin tahsisi ve vizüel arama süreçlerinde etkili olduğunu destekleyen araştırmaların yanı sıra, kimi bulgular ana etmenin hedefe ilişkin yanıt seçimi aşaması ile ilişkili olduğunu desteklemektedir (Kunar ve ark. 2010; Manginelli ve ark. 2013; Do Carmo Blanco ve Allen 2018). Sonuç olarak CC ile ilişkili bulgular, uzamsal dikkat ve yanıt seçimi süreçlerinin bir arada etkileşimlerini gerektiren kapsamlı bir mekanizmaya işaret etmektedir.

Öfke ve korku gibi negatif emosyonel değere sahip uyaranların erken algısal süreçlerde öncelenmesi tehlikeden kaçınmayı kolaylaştırması açısından evrimsel avantaj sağlamaktadır (El Zein ve ark. 2015; 2024; Liu ve ark. 2021). Bu öncelemenin CC

üzerindeki etkisi daha önce farklı deneysel manipülasyonlar ile incelenmiştir. Örneğin, deney öncesinde negatif yüz veya emosyonel sahnelere maruziyet CC'de ve VSL'de bozucu etkiye yol açarken (Kunar ve ark. 2014), deney sırasında negatif emosyonel arka planların kullanılması CC'yi fasilite etmiştir (Zinchenko ve ark. 2020). Ayrıca, Szekely ve arkadaşları (2017) nötral yüzlerden oluşan çeldiriciler arasında öfkeli hedef kullanarak, hedefe kazandırdıkları emosyonel değerin CC'yi olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur.

CC ile ilişkili elektrofizyoloji çalışmalarında iki lateralize potansiyel öne çıkmaktadır. Bunlardan N2pc'ye ilişkin bulgular vizüel dikkatin tahsisinin bağlam-bağımlı öğrenme ile modüle olduğuna işaret ederken (Hopf 2000; Olson 2001; Schankin ve Schubö 2009; Schankin ve ark. 2011; Kasper ve ark. 2015; Kojouharova ve ark. 2023), LRP-r ise CC'deki yanıt seçim sürecini yansıtmaktadır (Nagy ve ark. 2024; Schankin ve Schubö 2009).

Şimdiye kadar negatif emosyonun CC üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalarda doğrudan görsel aramayı etkileyen bir afektif manipülasyon gerçekleştirilmemiş ve analizler reaksiyon süresi ölçümleri ile sınırlı kalmıştır. Ayrıca bu çalışmalarda nötral ve afektif koşulların karşılaştırılmasında denekler-arası tasarım kullanılmıştır. Denek-içi tasarımın kullanıldığı çalışmada ise negatif ve pozitif koşul kıyaslanmış olup nötral koşulda ölçüm alınmamıştır (Zinchenko ve ark. 2020). Önceki çalışmalardan farklı olarak bu yüksek lisans tez çalışmasında, (I) uzamsal bağlamların oluşturulmasında yalnızca öfkeli yüz ikonları kullanılarak, oturum boyunca sürekli negatif emosyonel uyaranlara maruz kalma sonucu etkisi git gide artan daha güçlü bir afektif manipülasyon gerçekleştirilmesi, (II) denek-içi tasarım tercih edilerek CC ve VSL performansının önce nötral sonra negatif duygulanım altında incelenmesi ile bireyler arası değişkenliklerin önüne geçilmesi ve (III) afektif manipülasyonun CC ve VSL süreçlerindeki etkisinin ilk kez elektroensefalogram (EEG) aracılığı ile incelenmesi amaçlanmıştır.

Afektif manipülasyonun dikkat kaynakları tahsisinde yaratacağı değişimler nedeniyle hem CC hem de VSL'ye ilişkin performansta bozucu bir etkiye yol açacağı öngörülmektedir. Bu çalışmadan elde edilecek bulguların, sosyo-afektif çevresel etmenlerin bağlam-bağımlı ve bağlam-bağımsız öğrenme süreçlerindeki rolünün daha iyi anlaşılmasına katkı sağlaması beklenmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Bellek Biçimleri ve Örtük Bellek

Bellek öğrenilen bilginin türü ve depolanmasına göre çeşitli biçimlerde ele alınmaktadır (Squire ve Dede 2015) (Şekil 2-1). Bilginin korunma süresine göre kısa süreli bellek (çalışma belleği) ve uzun süreli bellek olmak üzere iki farklı konseptte incelenmektedir (Norris 2017; Gazzaniga ve ark. 2019). Çalışma belleği, sınırlı kapasitedeki bilginin kısa bir zaman dilimi için korunmasını sağlamaktadır (Alvarez ve Cavanagh 2004). Yakın zamanda yapılmış bir araştırma, çalışma belleği sırasında oluşan geçici sinaptik bağlantılar sayesinde, aktif nöral ateşlemeler ve sakin durum arasında dinamik bir sürecin rol aldığına dair bulgulara ulaşmıştır (Panichello ve ark. 2024). Çalışma belleği bilginin geçici olarak saklanmasının yanı sıra, bilginin işlenmesini de kapsamaktadır (Boutla ve ark. 2004). Bu bilgi tekrar gibi çeşitli stratejiler ile uzun süreli bellekte kaydedilebilir. Nörogörüntüleme yöntemleri ile elde edilen bulgular, kısa süreli bellekte tutulan bilgilerin uzun süreli bellekte saklanmasında medyal temporal lobun rolüne dikkat çekmektedir (Squire ve Dede 2015).

Uzun süreli bellek biçimlerine ilişkin başlıca ayrım ise kaydedilen bilginin tanımlanabilmesine dayanmaktadır (Ryle ve Tanney 2009; Gazzaniga ve ark. 2019). Ünlü H.M. vakasında, bilateral medyal temporal lob rezeksiyonu sonrasında korunan bellek biçimlerinin tespit edilmesiyle, farklı beyin yapılarının farklı bellek biçimlerinde etkili olduğu desteklenmiştir (Kim 2019). Edinilen bilginin kişi tarafından tanımlanabildiği ve bilinçli bir geri çağırma ile kullanılabildiği bellek türü açık bellektir. Buna karşın, somut bir temsili bulunmayan ve öğrenildiği ancak davranışsal çıktılar ile saptanabilen bilgiler örtük belleği oluşturmaktadır (Reber 2013).

Açık bellek için öğrenme ve geri çağırma süreçlerinde bilgiye ilişkin farkındalık eşlik etmektedir (Squire ve Dede 2015). Hippokampus başta olmak üzere medyal temporal lob yapıları açık bellek süreçlerini modüle etmektedir. Açık bellek biçimleri epizodik bellek ve semantik bellekten oluşmaktadır (Gazzaniga ve ark. 2019). Epizodik bellek kişisel deneyimlere dayanmaktadır. Tulving (1983) epizodik belleği bir nevi zihinsel zaman yolculuğu olarak tanımlamaktadır. Belirli zamansal ve mekânsal bağlamlardaki kayıtlardan oluşmaktadır (Renoult ve Rugg 2020). Semantik bellek ise kavramlara ilişkin bilgilerden oluşmaktadır. Semantik bellek, epizodik bellek gibi

olaylara ilişkin detaylı hatıraları değil, olaylardan edinilen genel bilgiyi içermektedir (Gazzaniga ve ark. 2019).

Bilinçli bir çaba olmaksızın kaydedilen ve somut bir zihinsel temsili oluşmayan edinimler ise örtük belleği oluşturmaktadır. Örtük bellek, yaşanılan deneyimin davranışsal bir değişikliğe yol açması ile kendini göstermektedir (Reber 2013; Squire ve Dede 2015; Greenwald ve Banaji 2017). Uyaranların oluşturduğu paternlerin adaptif mekanizmalar yoluyla, edinimi ile sağlanmakta olup çeşitli modalitelerde gerçekleşebilen primer bir öğrenme biçimidir (Reber 2013). Prosedürel bellek, hazırlama (priming), assosiyatif öğrenme (koşullama), non-assosiyatif öğrenme (alışma ve duyarlılaşma) ve bağlamsal ipucu öğrenme (contextual cueing) olmak üzere çeşitli mekanizmalar örtük bellek çatısı altında incelenmektedir (Chun ve Jiang 1998; Henke 2010; Reber 2013).

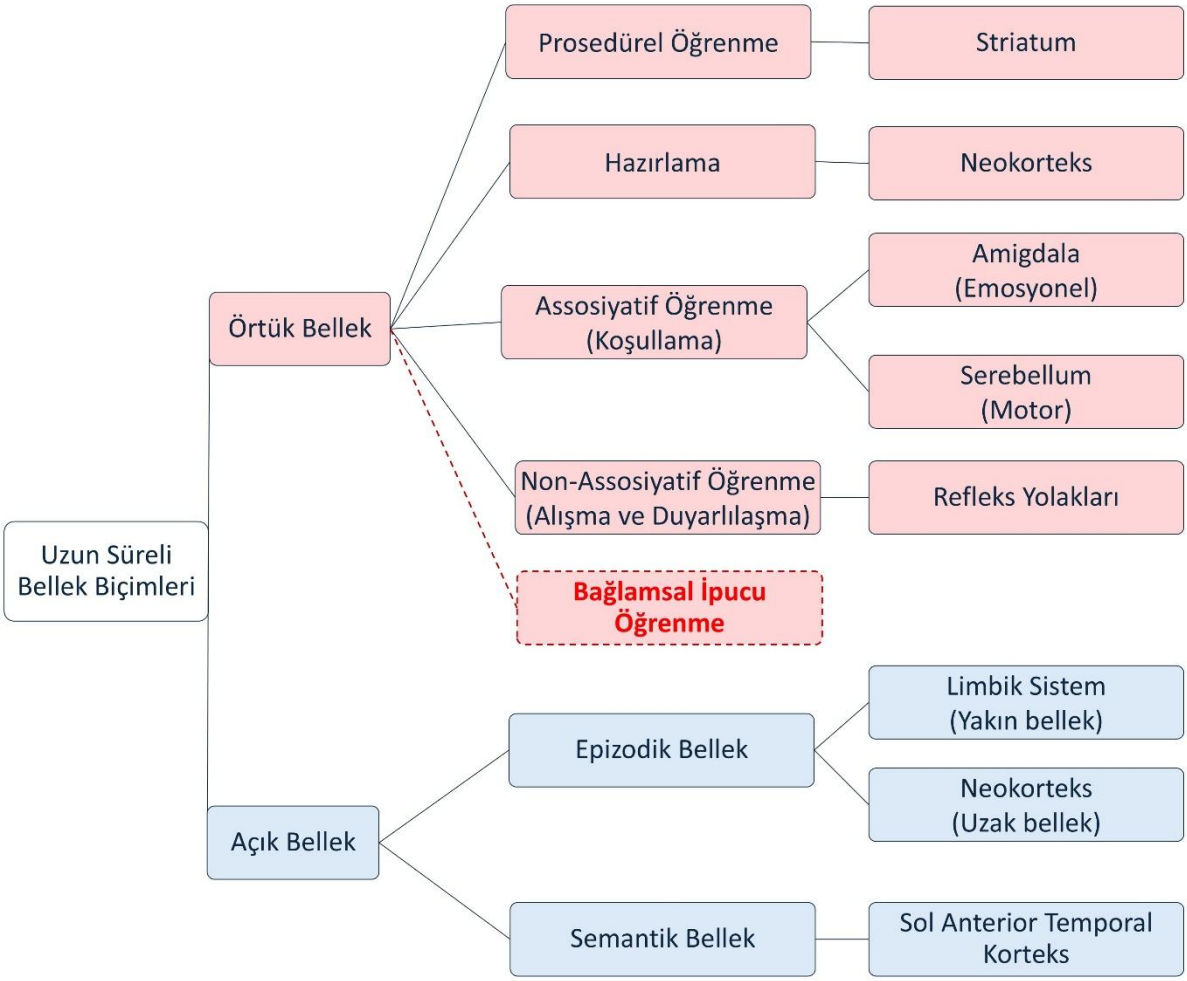
Prosedürel bellek antrenmanlar ile edinilen motor becerilere karşılık gelmektedir (Henke 2010). Bisiklet veya araba kullanmak gibi motor performansların uygulaması kolaylıkla gerçekleştirilebilse de çoğu zaman bu bilgiye dair sözlü tarifin güç olması, bu bellek biçimleri arasındaki ayrıma işaret etmektedir. H.M. vakasında da görüldüğü üzere becerinin öğrenim sürecine ilişkin epizodik bellek kaydı olmasa dahi prosedürel bellek, performansta görülen iyileşme ile ortaya çıkmaktadır (Milner 1962; Squire ve Dede 2015).

Öncesinde deneyimlenmiş unsurlar, o unsura yönelik öğrenme amacı bulunmasa dahi sonraki deneyimlerde, fasilitasyona yol açabilmektedir. Örtük olarak gerçekleşen bu fasilitasyon hazırlama ile sağlanmaktadır (Henke 2010; Kaschak ve ark. 2011; Leek ve ark. 2015). Böylece zihinde örtük bir temsili oluşan unsurlar daha kolay işlenerek davranışsal yanıtta hızlanma ise sonuçlanmaktadır (Olivers ve Hickey 2010).

Assosiyatif öğrenme, klasik koşullanma (Pavlov 1927) ve edimsel koşullanma (Thorndike 1898) olmak üzere farklı şekillerde gerçekleşmektedir. Klasik koşullanmada, nötral unsurlar davranışsal yanıtta değişikliğe sebep olan unsurlar ile bir arada sunularak davranışsal yanıt ile nötral unsurlar arasındaki ilişki manipüle edilmektedir (Gazzaniga ve ark. 2019). Edimsel koşullanma ise davranış ile ilişkili yanıtın, deneme-yanılma yoluyla, davranışta değişiklik ile sonuçlanmasıdır (Kandel ve ark. 2013).

Non-assosiyatif öğrenmede maruziyet sonucunda, uyarana karşı alışma veya duyarlılaşma gerçekleşmektedir. Alışma gerçekleşmesi durumunda uyarana karşı oluşan

tepki zayıflamaktadır. Ancak, duyarlılaşma durumunda uyarana maruziyet daha güçlü bir tepki ile sonuçlanmaktadır. Bu öğrenme biçiminde assosiyatif öğrenmeden farklı olarak, davranıştaki farklılaşma, uyarana dair herhangi bir ilişkisel koşullanma oluşmaksızın gerçekleşmektedir (Kandel ve ark. 2013).



Şekil 2-1: Bellek Biçimleri ve İlgili Beyin Bölgeleri

Schacter ve Wagner'den (2013) değiştirilerek.

2.1.1. Vizyomotor Beceri Öğrenme

Görsel bilgiyi kullanarak motor yanıt oluşturma becerisi antrenmanlar ile edinilmekte ve kademeli olarak gelişmektedir. VSL böylece, daha hızlı ve doğru davranışsal yanıt ile sonuçlanmaktadır (Lefebvre ve ark. 2015). Nöral adaptasyonlar sayesinde edinilen vizyomotor beceriler uzun süre boyunca korunmaktadır ve hatta

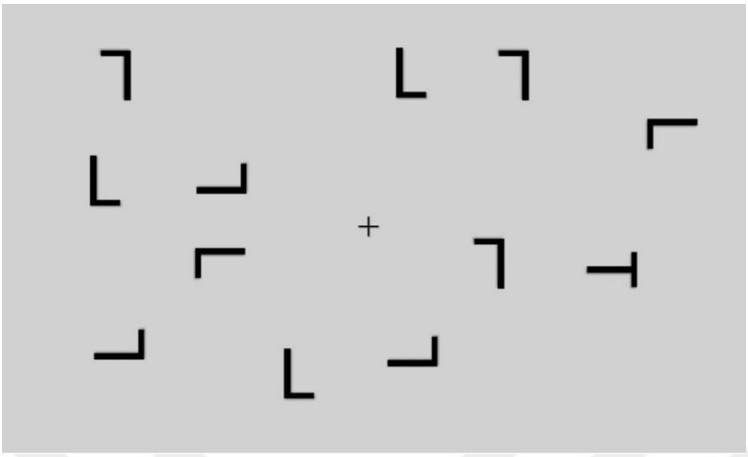
antrenman sonrasında da gelişmeye devam edebilmektedir (Borich ve ark. 2011; Maeda ve ark. 2018). VSL vizüel girdinin serebellum ve prefrontal korteks aracılığıyla motor entegrasyonu ile oluşması yönüyle görece sofistike bir örtük öğrenme mekanizmasısıdır (McCracken ve ark. 2023). Tenis gibi görsel mekansal bilgilerin davranışsal performansa yön verdiği spor dalları dahil olmak üzere vizyomotor beceri öğrenimi, üzerinde düşünülmeden gerçekleştirilen pek çok motor performansta örtük olarak fayda sağlamaktadır.

2.1.2. Bağlamsal İpucu Öğrenme

Bağlam-bağımlı öğrenme spasyal ilişkilerin bilinçli bir çaba veya farkındalık olmaksızın öğrenilmesine atfedilmektedir (Zang ve ark. 2018). Çevresel unsurların her birinin görece sabit konumları ve bu konumların birbirleri ile yakınlık-uzaklık ve açısal ilişkileri uzamsal bir bağlam oluşturmaktadır. Tekrarlı antrenmanlar sonucu örtük bellekte kaydedilen spasyal ipuçları dikkatin hedefe yönlendirilmesinde rehberlik ederek görsel arama davranışında hızlanma ile sonuçlanmaktadır (Chun ve Jiang 1998). Bağlam-bağımlı öğrenmede, motor yanıta ilişkin öğrenme gerçekleşmemektedir. Ancak CC'ye ilişkin davranışsal ölçümler reaksiyon süresi üzerinden sağlanmaktadır.

Spasyal dikkatin tekrara bağlı eğitilmesine dayanan bu etkiyi araştırmak amacıyla Chun ve Jiang (1998) tarafından tasarlanan Bağlamsal İpucu Öğrenme (Contextual Cueing, CC) testi kullanılmaktadır. Şekil 2-2'de CC testinden temsili bir deneme gösterilmektedir. Ekrana saçılmış çeldiriciler (L) arasındaki hedefi (T) en kısa sürede bulmak ve T harfindeki uzun çizginin işaret ettiği yöndeki tuşa basarak yanıt vermek amaçlanan görevde, çeldiricilerin oluşturduğu spasyal ipucunun etkisi araştırılmıştır. Test, her biri 24 denemeden oluşan 30 blok boyunca sunulmuştur. Belirlenen 12 farklı konfigürasyon çeldirici ve hedef lokasyonları aynı kalarak her blokta randomize bir sıra ile yinelenmektedir. Diğer 360 deneme ise test boyunca yalnızca bir defa sunulan yeni denemelerdir. Tekrar eden denemelerde hedef ve çeldirici uyaranların birbirlerine göre konumlarının oluşturduğu ipuçları örtük olarak kaydedilerek ilerleyen denemeler için hedefi bulma sürecini hızlandırmaktadır. Ancak, spasyal ipuçlarına bağlı davranışsal fasilitasyon yeni denemelerde oluşmamıştır. CC testinin tamamlanmasının ardından tanıma testi uygulanmıştır. Buna göre denemelerdeki vizyospasyal ilişkiler davranışsal bir etkiye yol açsa da tekrarlayana düzenlilikler açık bellekte yer edinmemiştir. CC testi bilinçli farkındalık geliştirmemesi yönüyle diğer örtük bellek testleri içerisinde önemli

bir yere sahiptir. Bu nedenle örtük bellek araştırmalarında tercih edilmektedir (Oudman ve ark. 2011; Van Asselen ve ark. 2012).



Şekil 2-2: Orijinal CC Paradigmasından Örnek Deneme

Örnekte, ekrana dağıtılmış 11 çeldirici (farklı rotasyonlarda L harfi) ve 1 hedef (90° rotasyonlu T harfi) uyaran görünmektedir. Görev, mümkün olduğu kadar hızlı bir şekilde hedefin işaret ettiği yöne uygun (bu örnek için soldaki) tuşa basmaktır.

Çevresel düzenliliklerin örtük olarak kaydedilerek alışılagelmiş gündelik eylemler için kolaylık sağlaması beyindeki enerji tasarrufu mekanizmasının bir örneği olarak değerlendirilebilir (Chun ve Jiang 1998; Jabar ve ark. 2017). Örneğin süpermarketlerde reyonlar benzer bir düzen ile yerleştirilmektedir. Bu da her bir ürün veya ürün grubunun çevresinde bulunduğu diğer ürünler için ipucu oluşturarak müşterinin aradığı ürüne ulaşmasını kolaylaştırmaktadır.

Farklı yaş gruplarındaki sağlıklı bireyler ile yapılan değerlendirmeler, CC'nin çocuklarda, genç yetişkinlerde ve yaşlı bireylerde kendini gösteren; yaşam boyu korunan temel bir bellek mekanizması olduğunu vurgulamaktadır (Merrill ve ark. 2013). Ayrıca güvercinler (Wasserman ve ark. 2014; Gibson ve ark. 2015) ve babunlar (Goujon ve Fagot 2013) gibi çeşitli hayvan türlerinde de CC tespit edilmesiyle, bu mekanizmanın türler arası bir öğrenme biçimi olduğu tartışılmaktadır.

CC tamamen spasyal ipuçlarına dayanması yönüyle, bilinen diğer örtük bellek biçimlerinden ayrılmaktadır (Chun ve Jiang 2003). Görece daha yakın tarihlerde literatüre kazandırılan CC'nin bilişsel ve nöral alt yapısı çeşitli araştırmalarla incelenmekle birlikte (Schankin ve Schubö 2010; Merrill ve ark. 2013; Harris ve Remington 2017), geleneksel bellek sınıflandırmasında bir örtük bellek biçimi olarak henüz yer almamaktadır. Açık bellek bozukluğu yaşayan amnestik hastalarda, örneğin Korsakoff Sendromunda

korunurken (Oudman ve ark. 2011) Parkinson, Huntington ve Spinoserebellar ataksi hastalarında CC'nin etkilendiğine ilişkin bulgular, örtük bağlamsal öğrenme becerisinin bazal ganglia (Van Asselen ve ark. 2009; 2012) ve serebellum (Ulaşoğlu-Yıldız ve Gürvit 2020) ile ilişkisine işaret etmektedir.

2.2. Uzamsal Düzenlilikleri Öğrenmede Dikkatin Regülasyonu

Dikkatin tahsisi, dış kaynaklara bağlı olarak aşağıdan yukarıya işlenen ekzojen dikkat ve iç kaynaklar ile yukarıdan aşağıya işlenen endojen dikkat olmak üzere iki mekanizma ile modüle edilmektedir. Ekzojen dikkat dışsal uyaran güdümlü olup, uyaranın dikkat çekerliğine bağlı olarak istem dışı modülasyonlar ile gerçekleşmektedir. Ekzojen dikkat sistemi, ventral beyin yapıları, özellikle temporo-parietal kavşak (TPJ) ile örtüşmektedir (Shomstein 2012). Öte yandan hedef-güdümlü endojen dikkat süreçlerinde odak, dorsal dikkat ağında artan aktivasyon ile istemli olarak hedefe yöneltilmektedir (Manginelli ve ark. 2013; Wilterson ve ark. 2021). Bu iki dikkat sistemi bir arada işleyerek bilişsel kaynakları görev ile ilişkisi, dikkat çekerliği, emosyonel değeri gibi belirli konulardaki öncelikler üzerinden paylaştırmaktadır.

Spasyal düzenliliklerin öğrenilmesinde etkili olan dikkat süreçleri literatürde çeşitli çalışmalar ile tartışılmıştır. Uyaran güdümlü erken algısal sistemlerin CC'de yardımcı bir unsur olduğu ancak tek başına yeterli olamayacağını ifade eden Kunar ve ark. (2010), hedefi bulma süresini hızlandıran birden fazla bilişsel sürecin bir arada dinamik mekanizmaları ile bu etkinin oluşuyor olabileceğini öne sürmektedir. CC ve algısal öğrenmenin (perceptual learning) dikkat süreçleri açısından incelendiği görsel arama performansına dayanan bir araştırmada ise CC'nin endojen dikkat ile desteklenmesi yönüyle görece daha sofistike bir öğrenme biçimi olduğu görülmektedir (Le Dantec ve Seitz 2020). Bu iki dikkat sisteminin dinamik modülasyonları DiQuattro ve Geng (2011) tarafından yürütülen nörogörüntüleme çalışması ile araştırılmıştır. Çevresel uyaranların hedef konumuna dair bağlamsal ipucu işlevi görmesi halinde, ekzojen dikkat yoluyla edinilen bu ipuçlarının endojen dikkat üzerinde temporoparietal kavşak (temporoparietal junction, TPJ) ve alt frontal girus (inferior frontal gyrus, IFG) ile frontal göz alanı (frontal eye field, FEF) arasında oluşan pozitif bağlantısallıklar saptamışlardır. Böylece, CC'in ekzojen ve endojen dikkat sistemlerinin bir arada dinamik etkileşimler ile sağlandığı desteklenmektedir.

Fonksiyonel MR görüntüleme yöntemi kullanılan diğer bir araştırmada, bağlamsal düzenliliklerin öğrenildiği ilk bloklarda daha büyük hippokampal aktivasyon tespit edilen katılımcılar için, sonraki bloklarda tekrar eden denemelerde CC'ye atfedilen bir hızlanma (CC etkisi) tespit edilmiştir. Tekrar eden ve yeni denemeler için sağ hippokampuste diferansiyel yanıtlar tespit eden araştırmacılar, hippokampusun ekzojen ve endojen bilgilerin entegrasyonundaki rolüne dikkat çekmektedir (Giesbrecht ve ark. 2013).

2.2.1. Uzamsal Dikkat Regülasyonunda Afekt Etkisi

Uyaranların emosyonel değeri dikkat süreçlerini etkileyebilmektedir. Nötral, mutlu ve üzgün ifadeler ile karşılaştırıldığında öfkeli ifadenin daha az göz hareketi ile tespit edildiği göz takibi yöntemiyle saptanmıştır (Calvo ve ark. 2006). Bu durum, öfkeli ifadelerin ekzojen dikkati destekleyerek erken işleme süreçlerini fasilite etmesi ve bu sayede öfkeli hedefin tespit edilmesi için daha az fiksasyon gerektirmesi ile açıklanabilir. Nötral ile emosyonel ifadeler arasında karşılaştırma yapıldığında ise nötrale göre mutlu, üzgün ve öfkeli ifadelere daha erken ve tekrarlı fiksasyonlar oluşması dikkat tahsisinde emosyonel uyaranların öncelendiğini göstermektedir.

Diğer yandan görsel arama paradigmasına afektif bir özellik kazandırmayı amaçlayarak uyaranların arkasına ekledikleri negatif, nötral ve pozitif değerde görseller ile emosyonel unsurların CC'ye olan etkisini inceleyen Zinchenko ve ark. (2020) elde ettikleri bulgular gösteriyor ki negatif emosyon yansıtan görsellerde CC daha güçlü iken pozitif görsellerde bu etki en düşüktür. Araştırmacılar bu sonucun evrimsel bir avantaj olarak negatif bağlamları bellekte tutma yatkınlığına işaret ettiğini öne sürmektedir. Benzer sonuçlar elde edilen diğer bir araştırmada ekrana saçılmış nötral yüz ifadeleri arasında hedef olarak öfkeli veya nötral yüz ifadeleri kullanılmıştır (Szekely ve ark. 2017). Elde edilen davranışsal bulgulara göre öfkeli hedefler için CC nötral hedefe kıyasla daha büyüktür. Mohanty ve ark. (2009) yürüttüğü araştırmada ise oluşturulan deneysel tasarımda, her görev öncesinde göreve ilişkin emosyonel ipucu sağlanarak, afektif bilgi ile modüle edilen endojen dikkatin ekzojen dikkat süreçlerine etkisi incelenmiştir. Negatif emosyonel ipucu koşulunda amigdala ile intraparietal sulkus (IPS) ve FEF arasında bağlantısallık artışı, hedef odaklı emosyonel bilginin ekzojen süreçler üzerindeki etkisine işaret etmektedir. Söz konuusu bağlantısallıkları incelemek amacıyla EEG ve fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme yöntemlerini eşzamanlı uygulayan

Conty ve ark. (2012), nötrallere kıyasla öfkeli ifadeye sahip uyaranlarda ortaya çıkan erken OİP'lerin sol amigdalada oluşan BOLD yanıtı ile ilişkisini ortaya koymuştur. Araştırmacılar vizüel korteks ve amigdala arasındaki direkt bağlantıların emosyonel uyaranların öncelenmesi üzerindeki rolüne dikkat çekmiştir. Ayrıca, literatürde vizüel korteks ve amigdala arasındaki bağlantısallıkların negatif emosyonel uyaranların tekrarlanmasıyla artış gösterdiği ancak bu etkinin nötral veya pozitif uyaranlarda ortaya çıkmadığını bildirilmiş olup, bu durumun negatif afektif uyarana ilişkin örtük bellek oluşumuna işaret ettiği öne sürülmüştür (Kark ve ark. 2016). Afektif unsurlara yönelik algısal önceleme, amigdalanın vizüel kortekse amigdalo-kalkarin sensori-petal geri besleme yolakları yoluyla doğrudan modülasyonları ile sağlanmaktadır (Mesulam 2008; Abivardi ve Bach 2017; Gürvit ve Samancı 2022).

2.3. Görsel-mekânsal Dikkatin Elektrofizyolojik Belirteçleri

Kognitif süreçler aksiyon potansiyeli ve post-sinaptik potansiyeller yoluyla nöronlar arasındaki iletişimler sayesinde gerçekleşmektedir. Bu iletişim dinamik bir elektriksel potansiyel değişimine neden olup, bu kortikal aktivasyonlar EEG yoluyla ölçülebilmektedir. EEG ile kaydedilen sinyaller çoğunlukla kortikal piramidal hücrelerin apikal dendritlerinde oluşan senkronize post-sinaptik potansiyelleri içermektedir (Elul 1972; Luck 2014). EEG kayıtları saçlı deri üzerine yerleştirilen elektrotlar yardımıyla gerçekleşmektedir. Bu nedenle yalnızca etkisi korteks yüzeyine yansıyan aktivitelerin ölçümü yapılabilmektedir. Buna karşılık, EEG ile beyindeki elektriksel aktivitenin milisaniyeler içerisinde ölçümü sağlanabilmesi yönüyle temporal çözünürlük açısından avantaj sağlamaktadır (Renoul ve ark. 1990).

Belirli bir olay (uyaran/yanıt) sıfır noktası olarak kabul edildiğinde, o noktaya göre oluşan elektriksel potansiyellerin belirli bir zaman aralığı içerisindeki değişimleri Olaya İlişkin Potansiyel'i (OİP) oluşturur. OİP'ler ortaya çıktıkları kortikal bölge ve zamansal gecikmeleri göz önünde bulundurularak belirli kognitif işlevler ile ilişkilendirilmektedir. Spasyal dikkatin çeldiriciler arasındaki hedefe yönlendirilmesi ve hedefe uygun yanıtın belirlenmesi süreçlerinin beyindeki temsilleri EEG ile kaydedilen OİP'ler yoluyla incelenebilmektedir.

Negatif voltajlı bir OİP olan N2pc, uyaranı takip eden 200 ms – 300 ms aralığında ortaya çıkmaktadır. Vizüel işlevler ile ilişkilendirilen posterior bölgelerde daha yüksek genlikler ile ortaya çıktığı bilinen N2pc, dikkatin hedefe yöneltilmesi esnasında

gerçekleşen bilişsel süreçlere atfedilmektedir (Ruge ve ark. 2006). N2pc'nin tek bir dikkat sürecini değil, hedefe yönelik dikkatin sıralı süreçlerini yansıttığı düşünülmektedir (Luck ve Hillyard 1994; Hopf 2000; Luck 2014). Oluşan dalganın büyüklüğü, hedefin çeldiriciler arasında bulunma güçlüğü ve uyaranların yarattığı bilişsel yüke bağlı olarak değişebilmektedir (Luck ve Hillyard 1994).

Motor yanıt süreçleri ile ilişkilendirilen Lateral Readiness Potential (LRP) ise motor alanlar ile örtüşen fronto-santral bölgelerde oluşmaktadır. Görev odaklı yürütülen yanıt öncesi pre-motor süreçleri yansıtan uyaran kilitli (stimulus-locked) LRP-s ve davranışsal yanıta ilişkin hazırlık süreci ile ilişkili yanıt kilitli (response-locked) LRP-r olmak üzere iki ayrı zaman penceresinde incelenmektedir (Hsieh ve Yu 2003; Ruge ve ark. 2006). LRP genliği motor kortekstеki (M1) nöral aktivitenin yoğunluğunu göstermektedir (Song ve ark. 2023).

Dikkat ve muhakeme süreçleri başta olmak üzere çeşitli kognitif işlevler ile ilişkili olduğu bilinen P3 bileşeni görev başlangıcının yaklaşık 300 ms sonrasında ortaya çıkmaktadır (Demiralp ve ark. 1999; Başar-Eroğlu ve ark. 2001; Reed ve ark. 2022). P3 yansıttığı kognitif tepkiye göre literatürde iki alt bileşende incelenmektedir (Demiralp ve Ademoğlu 2001; Polich 2007): Alışılmadık uyaranlara dikkatin yönlendirilmesi ile P3a alt bileşenine ait genlik büyüklüğünde artış görülmekte olup bu alt bileşen frontal-santral ağırlıklı bir yayılıma sahiptir (Osorio ve ark. 2022). Uyaran güdümlü dikkat ve yanıt verme arasındaki aracı süreci kapsayan P3b alt bileşeni ise pariyetal bölgelerde ortaya çıkan güçlü bir pozitivite artışı ile gözlemlenir.

P1 bileşeni posterior-oksipital bölgelerde görülen erken pozitivite ile kendini göstermektedir. Erken dikkat süreçlerini, kognitif kaynak ihtiyacında artışı ve erken emosyon işlemeyi yansıttığı tartışılmaktadır (Holmes ve ark. 2009; Müller ve Gundlach 2017; Li ve ark. 2019, Fujii ve ark. 2022; Maurer ve ark. 2024).

N1 bileşeni 150 – 300 ms zaman penceresinde kaydedilmektedir. N1 genliğindeki artış erken-seçici dikkat ve hipervijilans ile ilişkilendirilmekte olup, negatif emosyonel uyaranlar N1 genliğinde artan negativite ile sonuçlanmaktadır (Weymar ve ark. 2013; Yang ve ark. 2023).

2.4. Bağlamsal İpucu Öğrenmeye İlişkin Elektrofizyolojik Çalışmalar

CC esnasında kortekste gerçekleşen elektriksel değişimler gösteriyor ki, tekrar eden konfigürasyonlarda N2pc daha büyük bir genlikte ve çoğunlukla daha erken bir latans ile oluşmaktadır (Harris ve Remington 2017; Le Dantec ve Seitz 2020). Antrenman ile oluşan bu voltaj değişimi, öğrenmeye bağlı olarak davranışsal yanıt süresinde ortaya çıkan kısalma ile paralellik göstermektedir (Johnson ve ark. 2007). N2pc'nin uzam içerisinde endojen ve ekzojen etkileşimler ile dikkatin hedefe yönlendirilmesinde oluşan nöral aktiviteyi yansıttığı varsayılmaktadır (Luck 2014; Schankin ve Schubö 2009). EEG ile eşzamanlı olarak manyetoensefalografi (MEG) kaydı yapılan bir araştırmada (Hopf 2000) EEG ile sağlanan zamansal çözünürlük MEG'in sağladığı uzamsal çözünürlük ile desteklenerek N2pc'nin korteksteki hareketi incelenmiştir. Buna göre EEG ile kaydedilen N2pc iki farklı kaynaktan ortaya çıkmaktadır. Sırasıyla, dikkatin genel kontrolü ile ilişkili olan parietal bölgeler (180 ms – 200 ms) ve hedefin seçiminde rol oynayan oksipito-temporal alanlardaki (220 ms – 240 ms) aktivite N2pc ile ilişkilendirilmiştir.

N2pc latansında oluşan gecikme hedefin daha geç saptanması olarak yorumlanmaktadır. Bu süreç LRP-s latansı ile de doğrudan ilişkilidir. Ruge ve arkadaşları, 2006 yılında yaptıkları araştırma ile bu ilişkiyi incelemiş CC oluşmayan bloklarda davranışsal yanıt süresindeki uzama ile paralel olarak LRP-s latansında gecikme yaşandığını destekleyen sonuçlar elde etmişlerdir.

CC araştırmalarında incelenen OİP'lerden bir diğeri P3'tür. P3 genliğinin verilen yanıta duyulan güven ile ilişkili olarak tekrar eden denemelerde daha büyük olduğu öne sürülmektedir (Schankin ve Schubö 2009; 2010). Ayrıca davranışsal değerlendirmeye göre CC performansı yüksek olan katılımcılarda daha büyük genlikli P3 oluşmaktadır (Kojouharova ve ark. 2023; Schankin ve ark. 2011).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Katılımcılar

Çalışma öncesi örneklem büyüklüğü G*Power 3.1 yazılımı aracılığı ile 2 düzeyli denek-içi 2 faktör içeren (2 × 2) tekrar ölçümlü ANOVA için alfa=0,05 ve güç (1- ß) = 0,99 olmak üzere minimum 28 olarak hesaplanmıştır. Bu doğrultuda, araştırmaya 15'i kadın 28 sağlıklı genç erişkin katılmıştır. Çalışmanın dahil etme ve dışlama kriterleri aşağıda aktarılmaktadır.

3.1.1. Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri

Dahil etme kriterleri:

- 18-35 yaş arasında olmak,
- Sağ elli olmak,
- En az 12 yıl eğitim almış olmak,
- Çalışmaya katılmak için gönüllü olmak.

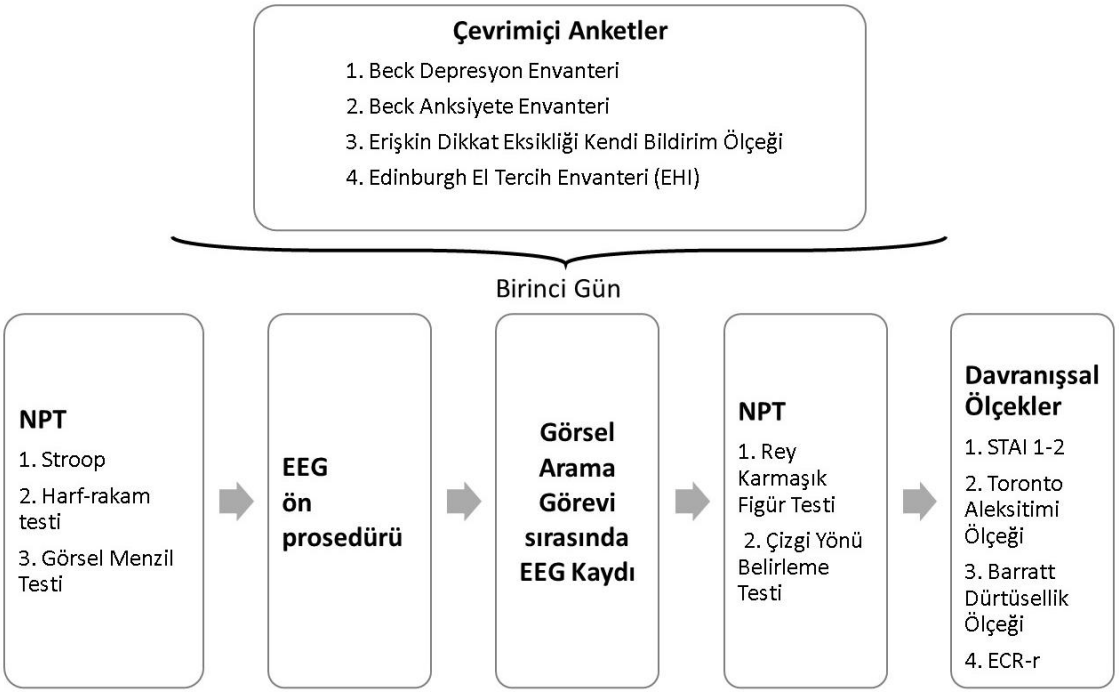
Dışlama kriterleri:

- Nörolojik veya psikiyatrik hastalık tanısı almış olmak,
- Nörolojik veya psikiyatrik etkili ilaç kullanıyor olmak,
- Araştırmaya katılmasına engel olacak bedensel bir engeli bulunmak,
- Bilinç kaybının eşlik ettiği kafa travması geçirmiş olmak,
- Kapalı alan fobisi bulunmak,
- Beck Depresyon Envanterinden 17 ve üzeri sonuç almış olmak,
- Çalışmaya katılmak için gönüllü olmamak.

3.2. Veri Toplama

Bu çalışma 23.02.2024 tarih ve 04 sayılı toplantı ile İstanbul Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Dosya No: 2024/146) ve İstanbul Üniversitesi Fizyoloji Anabilim Dalı EEG Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Katılımcılar deney öncesinde araştırma hakkında bilgi ve gönüllü haklarının yer aldığı Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formunu okuyup imzalamıştır. EEG kaydından 1 gün önce Edinburgh El Tercih Envanteri (Edinburgh Handedness Inventory, EHI), Beck Depresyon Envanteri, Beck Anksiyete Envanteri ve Erişkin Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu (DEHB) Kendi Bildirim Ölçeği (Adult ADHD Self-Report Scale, ASRS) çevrimiçi ortamda uygulanmıştır. Bu ölçekler sonucunda dahil etme kriterlerini karşılamayan gönüllüler EEG kaydına katılmamıştır.



Şekil 3-1: Veri Toplama Aşamaları

NPT: Nöropsikolojik Testler, STAI-I: Durumluk-Sürekli Kaygı Ölçeği, STAI-II: Sürekli Kaygı Ölçeği, TAÖ-20: Toronto Aleksitimi Ölçeği, BIS: Barratt Dürtüsellik Ölçeği, ECR-r: Yakın İlişkilerde Yaşantılar Ölçeği.

EEG kaydı için çağırılan katılımcılara kayıt öncesinde test sürecine adaptasyonlarını sağlamak ve çalışma belleği becerilerini değerlendirebilmek amacıyla, sırasıyla Stroop Testi, Harf-Rakam Sıralama ve Görsel Bellek Uzamı Alt Testi ile o anki kaygı düzeyini ölçebilmek amacıyla Durumluk Kaygı Envanteri (State-Trait Anxiety Inventory, STAI-1) uygulanmıştır. Ardından EEG çekimi ile eşzamanlı olarak katılımcılar görsel arama görevini tamamlamıştır (Şekil 3-1).

EEG kaydını takiben görevdeki konfigürasyonlara ilişkin bilinçli farkındalık ve tanıma belleği test edilmiş; sonrasında deneydeki afektif ve nötral unsurların katılımcılar üzerindeki emosyonel etkisini değerlendirmek amacıyla, kullanılan nötral ve öfkeli uyaran setlerinin afektif değerleri katılımcılar tarafından derecelendirilmiştir.

Katılımcıların görsel-uzamsal dikkat ve bellek becerilerini kontrol etmek amacıyla Rey Karmaşık Figür Testi (RKFT-T) ve Çizgi Yönü Belirleme Testi ile nöropsikolojik değerlendirmeler yapılmış; Sürekli Kaygı Envanteri (STAI-II), Yakın İlişkilerde Yaşantılar Envanteri, Toronto Aleksitimi Ölçeği ve Barratt Dürtüsellik Ölçeği uygulamaları sağlanmıştır. Nöropsikolojik ve davranışsal değerlendirmeden kaynaklanabilecek kognitif yükün deney performansına olumsuz etkisinin önüne geçmek amacıyla bu değerlendirmeler deney sonrasında gerçekleştirilmiştir (Şekil 3-1).

3.2.1. Nöropsikolojik Test Bataryası ve Ölçekler

3.2.1.1. WMS-r Görsel Bellek Uzamı Alt Testi

Görsel Bellek Uzamı Alt Testi, Wechsler Bellek Ölçeği-Geliştirilmiş Formu (WMS-r)'nun içerisinde bulunan 13 alt testten biridir. Wechsler (1987) tarafından geliştirilmiş olup güvenilirlik çalışmaları Karakaş ve ark. (1996) tarafından gerçekleştirilmiştir.

Test uygulaması iki yüzeyinde de dağınık bir şekilde 8 adet dörtgen bulunan kart ile yapılmaktadır. Katılımcıya kart üzerindeki dörtgenler belirli bir sıralama ile gösterilerek katılımcıdan aynı sıra ile (ileri menzil) veya sondan başa doğru (geri menzil) tekrarlaması istenir. Gösterilen öge sayısının kademeli olarak artması ile test ilerledikçe zorlaşmaktadır. Tüm menzil seviyeleri için iki kere deneme yapılır. İki denemeyi de doğru yanıtlarsa iki, yanıtlardan sadece biri doğru ise katılımcı bir puan almaktadır. Her iki denemede de başarısız olunduğu taktirde test sonlandırılır ve katılımcının başarılı olduğu bir önceki seviye görsel menzil puanı olarak kaydedilir.

Araştırmada, kullandığımız Görsel Bellek Uzamı testinden elde edilen ileri ve geri menzil puanları ile katılımcıların uzamsal dikkat ve görsel çalışma belleği performanslarının değerlendirilmesinde kullanılmaktadır.

3.2.1.2. Harf-rakam Sıralama

Harf-rakam Sıralama testi WMS-III alt testlerindendir (Wechsler 1997). Testörün karışık bir sıra ile verdiği harflerin ve sayıların, katılımcı tarafından önce sayılar

(küçükten büyüğe) peşinden harfler (alfabetik) sıralanarak tekrar edilmesine dayanmaktadır. Test, biri harf biri rakam olmak üzere iki ifade ile başlar ve ifade sayısı kademeli bir şekilde artarak giderek zorlaşır. Her bir kademede 3 deneme bulunmaktadır, katılımcı bu denemelerden en az birini doğru yaptığında bir sonraki kademeye geçilir. Katılımcının doğru yaptığı her madde 1 puan olarak değerlendirilir. Test sonucunda katılımcının doğru yaptığı deneme sayısınca elde edilen puan ve başarılı olduğu son seviye kaydedilerek çalışma belleği performansı değerlendirilmektedir.

3.2.1.3. Stroop Testi

Deneysel bir görev olarak kullanılması amaçlanarak oluşturulan Stroop Test, daha sonra dikkat süreçlerinin değerlendirilmesinde başvurulan nöropsikolojik bataryalar arasında yerini almıştır (Stroop 1935; MecLeod 1992). Testin çeşitli versiyonları bulunmaktadır. Çalışmamızda, İstanbul Üniversitesi Nöroloji Anabilim Dalı, Nöropsikoloji Laboratuvarı'nda kullanılan 10'ar maddelik 6 sıradan oluşan 3 aşamalı Stroop Testi (Çapa Formu) kullanılmıştır. Stroop Testi Çapa Formunun geçerlilik ve güvenilirlik analizleri 2020 yılında yapılmış ve normatif verileri toplanmıştır (Emek Savaş ve ark. 2020). Test katılımcı ile karşılıklı olarak uygulanmaktadır. 1 adet uyaran formu, 1 adet kayıt formu ve kronometre kullanılır. Uyaran formundaki ilk aşamada kart üzerinde kırmızı, mavi ve yeşil renklerde, aynı boyutta dörtgenler yer almaktadır. Katılımcıya öncelikle buradaki dörtgenlerin renkleri sorularak renk görme ve tanıma yeteneğinde herhangi bir problem olması halinde bu aşamada fark edilir ve teste devam edilmez. İkinci aşamada, kart üzerinde farklı renklerde mürekkep ile yazılmış renk isimlerinden oluşan kelimeler sıralanmaktadır. Katılımcıdan, bu kart üzerinde yazan kelimeleri okuması istenir. Üçüncü aşama için ise katılımcıdan yazan kelimelerin mürekkep renklerini söylemesi istenmektedir.

Yazılan kelimede ifade edilen renk ismi ile yazıldığı mürekkebinin rengi aynı olmadığında ortaya çıkan, bozucu etki (enterferans) Stroop etkisidir; katılımcının sırasıyla renkleri söylerken geçirdiği süre ile kelimeleri okumak için harcadığı süre farkı ile ölçülmektedir. Puanlama yaparken iki görev arasındaki süre farkı, yapılan hata sayısı ve katılımcının hatasını kendiliğinden düzeltme sayısı olmak üzere 3 çeşit parametre kullanılmıştır.

Stroop Testi algısal kurulum, enterferans altında değiştirebilme becerisi, alışılmış davranışı bastırabilme ve yeni bir davranışa geçiş yapabilme performansı, ayrıca

odaklanmış dikkat gibi birçok işlevin ölçümünü bir arada sağlayabilmektedir (MacLeod 1992).

3.2.1.4. Rey Karmaşık Figür Testi

RKFT-T ilk olarak André Rey (1941) tarafından geliştirilmiş olup görsel-mekânsal dikkat, kısa süreli ve uzun süreli görsel belleği değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. Testin Türk örneklem üzerinde norm belirleme çalışması ise farklı yaş ve eğitim grupları için 2007 yılında gerçekleştirilmiştir (Varan ve ark. 2007).

Test uygulamasında karmaşık figürün yer aldığı kart, tanıma formu, 3 adet boş A4 kağıdı, kurşun kalem ve silgi kullanılmaktadır. Gönüllü ile karşılıklı olarak uygulanmaktadır. RKFT-T ile katılımcıların kopyalama, anlık hatırlama, gecikmeli hatırlama ve tanıma performansı değerlendirilmektedir. Çalışmada izlenen adımlar şu şekildedir:

Kopyalama: Şeklin bulunduğu kağıt katılımcıya gösterilerek katılımcıdan şekli kopyalaması istenir. Bu esnada şekil katılımcının önünde görebileceği bir konumda bırakılır. Katılımcı bilmeksizin kopyalama süresi kaydedilir. Katılımcıya şekli aklında tutması gerektiği, bir sonraki aşamada önünde şekil bulunmaksızın çizmesi isteneceği bilgisi verilir.

Anlık hatırlama: Kart katılımcının önünden alındıktan hemen sonra tekrar boş bir kağıt verilerek karmaşık şekli aklında kaldığı kadarıyla çizmesi istenir. Katılımcı bilmeksizin çizim süresi kaydedilir.

Gecikmeli hatırlama: Farklı test uygulamalarının ardından 30 dakika sonra katılımcıdan boş A4 kağıdı üzerine şekli hatırladığı kadarıyla tekrar çizmesi istenir. Yine katılımcı bilmeksizin çizim süresi kaydedilir.

Tanıma: Katılımcıya tanıma formundaki 24 görsel gösterilerek bu görsellerden hangilerinin testin başında gördükleri şeklin içerisinde olduğunu hatırladıkları sorulur.

Kopyalama, anlık hatırlama ve gecikmeli hatırlama testlerindeki çizimler şeklin her bir parçasının örnek şekle göre doğruluğu göz önünde bulundurularak 2, 1, 0,5 veya 0 olarak puanlanır. Her bir çizim için alınabilecek maksimum puan 36'dır (Osterrieth 1944). Ayrıca tanıma formuna verilen yanıtlar ile doğru pozitif (+), doğru negatif (-), yanlış pozitif (+), yanlış negatif (-) puanları ve total tanıma puanı hesaplanmaktadır.

3.2.1.5. Çizgi Yönü Belirleme Testi

Benton ve ark. (1975) tarafından geliştirilen Çizgi Yönünü Belirleme Testi ile görsel-mekansal dikkat ve oryantasyon değerlendirilmektedir. Testin Türk örneklem için standardizasyonunu Karakaş (2006) gerçekleştirmiştir. Test envanteri uyaran görsellerinin bulunduğu kitapçık ile yanıt formundan oluşmaktadır. Kitapçık açıldığında üstte kalan sayfasında 2 tane, katılımcıya yakın olan alt kısımdaki sayfada ise 11 adet çizgi bulunmaktadır. Test esnasında katılımcının görevi 11 adet çizgi arasından üst tarafta gördüğü çizgiler ile aynı konum ve doğrultudaki iki çizgiyi bulmaktır. Bir maddeden puan alabilmek için katılımcının 2 çizgiyi de doğru bilmesi gerekmektedir. Doğru bir şekilde yanıtlanan her madde için 1 puan kazanılmaktadır. Test sonucunda toplam doğru puanı kaydedilmektedir.

Test 5 adet alıştırma sorusu ile başlamaktadır. Alıştırma sorularında katılımcının yanıtına göre geri bildirim verilir. Bu sorulardan en az ikisinde puan almadıkça 30 soruluk test kısmına başlanılmaz. Test kısmına geçildiğinde katılımcıya artık yanıtın doğru veya yanlış olduğuna dair geri bildirim yapılmayacağının bilgisi verilir. Ayrıca, alıştırma kısmında tüm çizgilerin boyutu 3,8 cm iken test kısmında alt sayfadaki 11 çizginin boyutu aynı kalırken üst sayfada bulunan iki çizgi 1,9 cm boyutundadır ve alt kısımdaki çizgilerin yalnızca belirli kesitlerini temsil etmektedir.

3.2.1.6. Edinburgh El Tercih Envanteri

Deneye yalnızca sağ elini kullanan gönüllülerin dahil edilmesi amacıyla EHI uygulanmıştır. 10 madde ile belirli gündelik aktivitelerdeki el tercihine yönelik sorulardan oluşan test sonucunda belirli puan aralıklarının sol veya sağ el baskınlığını ifade etmektedir. Buna göre toplam puan +40 ve -40 aralığında olduğu takdirde kişinin iki elini de eşit düzeyde kullanabildiğini, toplam puan 40'ın üzerindeyse sağ elin baskın olduğunu, toplam puan -40'dan düşükse sol elin baskınlığını ifade etmektedir (Oldfield 1971). Ölçek Türkçeleştirilerek güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır (Atasavun Uysal ve ark. 2019).

3.2.1.7. Beck Depresyon Envanteri

Beck tarafından (1984) geliştirilen ölçek depresyonun duygusal, motivasyonel ve bilişsel semptomlarını ele alan 21 maddeden oluşmaktadır. Her maddede belirtilen semptom 0 – 3 arasında değerlendirilerek toplam depresyon puanı elde edilir. 0 – 9 puan aralığı minimal depresyon, 10 – 16 hafif depresyon, 17 – 29 orta depresyon, 30 – 63

şiddetli depresyonun bulunduğu yönünde yorumlanmaktadır. Envanterin Türkçe geçerlilik güvenilirlik çalışmaları Prof. Dr. Nesrin Hisli Şahin tarafından üniversite öğrencileri örnekleminde gerçekleştirilmiştir (Hisli 1989).

Bu tez çalışmasında Beck Depresyon Envanteri deney öncesinde uygulanarak orta depresyon alt sınırını belirten 17 ve üzerinde puan alan gönünllüler deneye dahil edilmemiştir. Böylece, literatürde belirtilen depresyonun öğrenme üzerindeki bozucu etkisinin araştırma sonuçlarımız üzerindeki olası etkilerinin önüne geçilmiştir (Naismith ve ark. 2006).

3.2.1.8. Beck Anksiyete Envanteri

Beck Anksiyete Envanteri Beck ve arkadaşları tarafından 1988 yılında geliştirilmiş olup psikiyatrik popülasyonlarda kaygı derecesini ölçmeyi amaçlamaktadır (Beck ve ark. 1988). Envanter kaygıya bağlı ortaya çıkabilecek fiziksel ve psikolojik semptomların yer aldığı 21 maddeden oluşmaktadır. Her bir madde o hafta içerisinde deneyimlenme sıklığı ve şiddetine bağlı olarak 0 – 3 puan aralığında derecelendirilmekte, böylece toplam kaygı puanı elde edilmektedir. 0 – 7 puan aralığı kaygı belirtmezken 8 – 15 puan aralığı düşük seviyede kaygı, 16 – 25 puan aralığı orta seviyede kaygı ve 26 – 63 puan aralığı yüksek düzeyde kaygı belirtmektedir. Envanterin Türkçe geçerlik güvenilirlik çalışmaları Ulusoy ve ark. (1998) tarafından gerçekleştirilmiştir.

3.2.1.9. Erişkin DEHB Kendi Bildirim Ölçeği

Ölçek dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu semptomlarını yetişkinlerde değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Amerikan Pikiyatri Birliği'nin Mental Bozuklukların Tanısal ve Sayımsal El Kitabı Yeniden Gözden Geçirilmiş Dördüncü Baskı (DSM-IV, 2000) kriterleri kapsamında Dünya Sağlık Örgütü tarafından geliştirilmiştir. ASRS Türkçe formu için geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları gerçekleştirilmiştir (Doğan ve ark. 2009). ASRS 18 maddeden oluşmakta olup, bunların yarısı dikkat eksikliği diğer yarısı ise hperaktiviteyi değerlendirmektedir. Maddeler 0 – 4 puan aralığında, bahsedilen belirtilerin sıklık seviyesi göz önünde bulundurularak değerlendirilir. Puanlamalar son 6 ay için yapılmaktadır.

3.2.1.10. STAI 1-2

Durumluk-Sürekli Kaygı Envanteri Spielberger tarafından oluşturulmuş olup Türkçe formu Öner ve Le Compte tarafından geliştirilmiştir (Spielger ve ark. 1983, Öner

ve Le Compte 1983). Durumluk ve sürekli kaygıyı değerlendirmek üzere iki formdan oluşmaktadır. Her bir formda 20 madde bulunup envanter toplamda 40 sorudan oluşmaktadır. Her bir form için toplam puan 20 – 80 aralığında olabilir. Bu çalışmada deneysel paradigmanın hemen öncesinde gönüllülerin o anki kaygı düzeyinin değerlendirilmesinde Durumluk Kaygı Envanteri (STAI-I) kullanılmıştır. Ayrıca gönüllülerin genel kaygı düzeylerini tespit etmek amacıyla Sürekli Kaygı Envanterinden (STAI-II) faydalanılmıştır.

3.2.1.11. Toronto Aleksitimi Ölçeği

Bagby ve arkadaşları tarafından oluşturulan 20 maddelik TAÖ-20 duyguları tanıma, duyguları tanımlama ve duygusal deneyimleri değerlendirmek amacıyla başvurulan bir ölçektir (Bagby ve ark. 1994). Türkçe geçerlilik güvenilirlik çalışmaları Karadeniz Teknik Üniversitesi ve Sağlık Eğitim Enstitüsünde Güleç ve ark. (2009) tarafından gerçekleştirilmiştir. Her bir madde için söz konusu kişisel deneyimler 1 – 5 arasında puanlanır. Toplam puan 51 ve altında ise aleksitimi olmadığına işaret eder, 52 – 60 puan aralığı muhtemel aleksitimiye işaret ederken, 61 ve üzeri puanlar aleksitimi olduğu yönünde yorumlanmaktadır. Araştırmamızda, duygu tanıma becerisindeki farklılıkların öfkeli yüz ifadeleri kullanarak gerçekleştirdiğimiz afektif maniplasyon üzerindeki olası etkilerini değerlendirebilmek amacıyla TAÖ-20 kullanılmıştır.

3.2.1.12. Barratt Dürtüsellik Ölçeği

BIS, Barratt (1965) tarafından geliştirilmiş olup, günümüzde kullanılan versiyonu Patton ve ark. (1995) tarafından oluşturulmuştur. Kişilerin dürtüsellik seviyesini değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. Bu araştırmada da, görsel arama görevi performansı üzerinde dürtüsellik seviyesindeki farklılıkların etkisini değerlendirebilmek amacıyla BIS uygulanmıştır.

Türkçe uyarlaması Güleç ve ark. (2008) tarafından gerçekleştirilmiştir. Ölçek kişisel deneyimleri değerlendirmekte olan 30 maddeden oluşmaktadır. Her madde 1 – 4 arasında puanlanarak elde edilen toplam puan dürtüsellik skorunu göstermektedir.

3.2.1.13. Yakın İlişkilerde Yaşantılar Envanteri

Brennan ve arkadaşları tarafından geliştirilmiş olup yetişkinlerde bağlanma stilini değerlendirmede başvurulan bir ölçektir (Brennan ve ark. 1998). Ölçeğin son versiyonu Şirin tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır (Deveci-Şirin 2021). Kaygılı ve kaçınmacı

olmak üzere iki alt boyutta değerlendirilmektedir. Türkçe uyarlamasında her bir soru 1 – 7 arasında puanlanmaktadır. 36 maddeden oluşan ölçekte çift sayılı maddeler kaygılı bağlanmayı değerlendirirken, tek sayılı maddeler kaçınmacı bağlanmaya ilişkin bilgi vermektedir.

3.3. Elektrofizyolojik Ölçüm

3.3.1. EEG Kaydı

EEG kayıtları Brain Products BrainAmp-Dc EEG cihazı kullanılarak İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı EEG laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Elektrot direncini azaltmak amacıyla, tüm katılımcılar EEG kaydına yeni yıkanmış ve kurumuş temiz bir saç ile katılmışlardır. Deney öncesinde katılımcılara kahve, alkol ve uyuşturucu madde gibi sedatif veya uyarıcı etkisi olan maddeler kullanmamaları ve önceki gece yeterince uyuyarak dinlenmiş bir şekilde gelmeleri konusunda bilgi verilmiştir.

EEG hazırlık aşamasında 32 kanallı "Brain Products" markasına ait elastik başlık (EasyCap, Germany) üzerine Ag/AgCl elektrotlar 10-20 sistemine göre yerleştirilmiştir. Horizontal ve vertikal göz hareketlerinin elektrookülogram (EOG) ile kaydı içinse, sağ gözün orta noktasının 1 cm yukarısına ve sağ gözün iç kantüsünün 1 cm aşağısına elektrotlar yerleştirilmiştir. Sağ ve sol kulak memesinin ön tarafına yerleştirilen iki elektrotun ortalama değeri referans olarak kullanılmıştır. Sağ kulak memesinin arka tarafına ise toprak elektrodu yerleştirilmiştir. Elektrot dirençlerini düşürerek daha doğru bir kayıt elde edebilmek amacıyla cilt ve saçlı deri üzerindeki elektrot yerleştirilen bölgeler %80 etil alkollü çözelti ile temizlenmiştir. Ardından saçlı derideki elektrot alanlarına (iki farklı elektrot arasında jellerin teması ile köprü oluşturmaması gözetilerek) hipoalerjenik jel uygulanmıştır.

EEG kaydına başlanmadan önce referans ve toprak elektrotlarının direncinin 1-5 kΩ arasında, EEG ve EOG elektrotlarının dirençlerinin 20 kΩ altında tutulmasına özen gösterilmiştir. Olası ses ve elektromanyetik gürültülerin etkisini azaltmak amacıyla kayıt, Faraday kafesi içerisinde, yapılmıştır. BrainProducts Recorder yazılımı ile 30 kanaldan (Fp1, Fp2, F7, F3, Fz, F4, F8, FT7, FC3, FCz, FC4, FT8, T7, C3, Cz, C4, T8, TP7, CP3, CPz, CP4, Pz, TP8, P7, P3, Pz, P4, P8, Ol, Oz, O2) kaydedilen EEG sinyallerinin 0,01-100 Hz aralığında filtrelenerek yükseltilmesinde BrainAmp – Standard yükseltici sistemi (Brain Products, Gilching, Germany) kullanılmıştır. Sinyaller, 500 Hz'lik örneklem oranı

ile sayısallaştırılmış ve fiberoptik kablolar üzerinden, dışarıdaki ikinci bir bilgisayara iletilmiştir.

3.3.2. .EEG Kaydı Sırasında Uygulanan Görsel Arama Görevi

3.3.2.1. Görsel Arama Görevinin Prosedürü

Bağlamsal İpucu Öğrenme (Contextual Cueing, CC) Testi Chun ve Jiang (1998) tarafından geliştirilmiştir. Test, vizyospasyal arama görevlerinden oluşmaktadır. Orijinal paradigmada, horizontal ve vertikal düzlemde döndürülerek ekrana saçılmış 11 adet çeldirici L harfleri ile 90° sağa veya sola döndürülmüş 1 adet hedef T harfi olmak üzere 12 uyaranlı denemeler bulunmaktadır. Böylece, *tekrar eden* denemeler ile bağlam-bağımlı öğrenme, *yeni* denemeler aracılığıyla bağlam-bağımsız vizyomotor beceri öğrenme değerlendirilebilmektedir. Bu yüksek lisans tezi kapsamında CC testine afektif bir değer katmak amacıyla L ve T harfleri yerine nötral ve afektif unsurlara sahip yüz ikonları kullanılarak deney modifiye edilmiştir.

Deney Faraday kafesi içerisinde yalıtımlı ve loş bir odada gerçekleştirilmiştir. Uyaran sunumu için E-prime 2.0 yazılımı ile HP marka, çözünürlüğü 1920 x 1080 piksel olan bir ekran ve katılımcıların yanıt vermeleri için sağ ellerinin altında yer alan bir fare kullanılmıştır. Katılımcılar deney boyunca ekrana ortalı bir şekilde ve 80 cm mesafede konforlu bir koltukta oturmuştur.

Ortalama 40 dakika süren deney, iki oturumda gerçekleşmiştir. İlk oturumda (nötral) tüm spasyal konfigürasyonlar nötral yüzlerden oluşturulmuş, ikinci oturumda (afektif) ise öfkeli yüz ifadeleri kullanılmıştır. Oturumlar tüm katılımcılara aynı sıralama ile sunulmuş, böylece negatif emosyona maruziyet ile katılımcılar üzerinde oluşabilecek olası etkilerin, nötral denemeler esnasında da sürdürülmesini engellemek amaçlanmıştır.

Oturumlar 16 bloktan oluşmaktadır. Her blok içerisinde, 6'sı *yeni*, 6'sı *tekrar eden* rastgele sıralanmış konfigürasyonlar bulunmaktadır (Şekil 3-3). Böylece 192 denemelik her oturumda ve toplamda 384 denemeden oluşan deney genelinde, *yeni* ve *tekrar eden* imgelerin ağırlığı %50- %50 olarak ayarlanmıştır. Deney prosedürü nötral ve afektif oturumlarda sırasıyla Şekil 3-4 ve Şekil 3-5'te tarif edilmiştir.

Deneyde, yeni uyaranlara verilen yanıtlarda antrenmanla gerçekleşen hızlanma ile vizyomotor beceri öğrenme test edilmektedir. Tekrar eden uyaranlara verilen yanıtlardaki

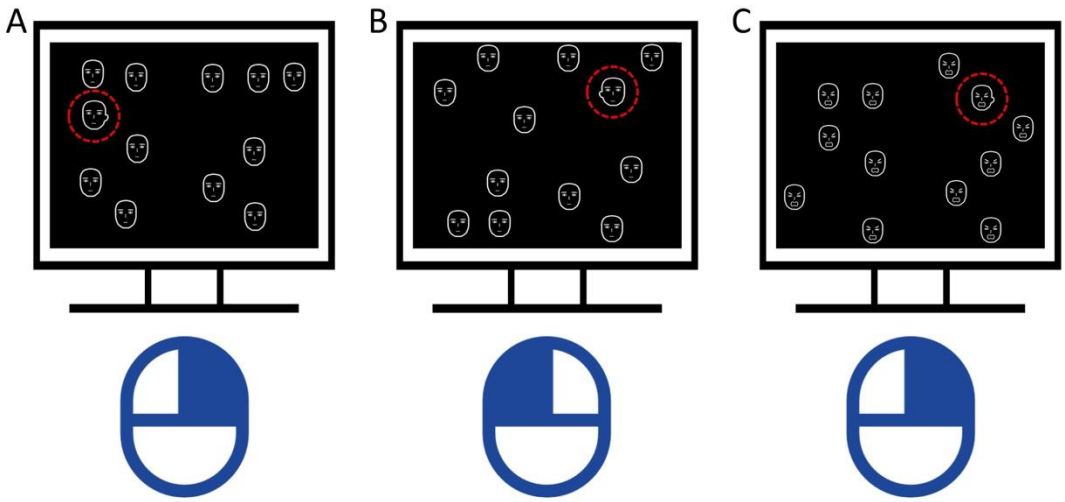
hızlanmanın (reaksiyon süresindeki düşüş) yenilere kıyasla daha belirgin olması ise CC'ye atfedilmektedir.

Gerek tekrar eden gerekse yeni bağlamlar, afektif ve nötral koşullar için ayrı ayrı hazırlanmış olup, birbirinden farklıdır. Böylece ilk oturumdaki antrenmanlar, ikinci oturumdaki bağlamsal öğrenmeyi etkilemez. Bloklar arasında katılımcıların gözlerini dinlendirebilmeleri için en az 10 saniyelik, iki oturum arasında ise 5 dakikalık dinlenme aralıkları bulunmaktadır. Deney tamamlanır tamamlanmaz deneydeki konfigürasyonlara ilişkin bilinçli bir öğrenmenin oluşup oluşmadığını test etmek amacıyla 24 denemeden oluşan bir tanıma testi uygulanmıştır.

Deney şu yönerge ile başlar:

"*Ekran üzerinde 12 adet yüz ifadesi göreceksiniz. Bu ifadelerden birine sağ veya sol kulak eklenmiştir, diğerlerinde hiç kulak yoktur. Tek tarafta kulak olan yüz ifadesini bulup kulağın olduğu yön ile uyumlu olan mouse tuşuna tıklayınız. Mümkün olduğu kadar hızlı ve doğru yanıt vermeye çalışınız. Deneye başlamadan ekranın ortasında bulunan artı işareti üzerinde gözlerinizi sabitleyiniz. Her bir yanıtın ardından tekrar ekranda bulunan odak artısına odaklanarak sonraki görüntüyü bekleyiniz. Her bir blokta 12 adet hedef bulma görevi olmak üzere toplam 32 blok bulunmaktadır. Her blok sonrası gözlerinizi dinlendiriniz. Başlamak için tıklayınız*."

Yönergenin ardından, ilk oturum katılımcının göreve angaje olmasını sağlamak amacıyla 12 adet nötral yüz ifadesinin yer aldığı uzamsal konfigürasyonlardan oluşan 12 denemelik egzersiz aşaması ile başlamıştır. Egzersiz aşamasında sunulan imgeler test aşamasında kullanılmamıştır. Bu aşamada, katılımcı kendisi ile aynı odada (Faraday kafesinde) bulunan araştırmacı tarafından gerekli görüldüğü taktirde uygun müdahale ve uyarılar ile yönlendirilmiştir. Katılımcının tuşa basması ile egzersiz başlar ve siyah ekran üzerinde beyaz ikonlardan oluşan deneme ekranı ortaya çıkar. Bu aşamadaki 12 denemeden en az 10 tanesi kulak yönü ile uyumlu olan tuşa tıklanarak doğru yanıtlandığında katılımcı deneye başlayabilecektir (Şekil 3-2). Bu koşul sağlanmadığı takdirde egzersizlerden oluşan blok, katılımcı 10 doğruya ulaşana dek tekrar eder.

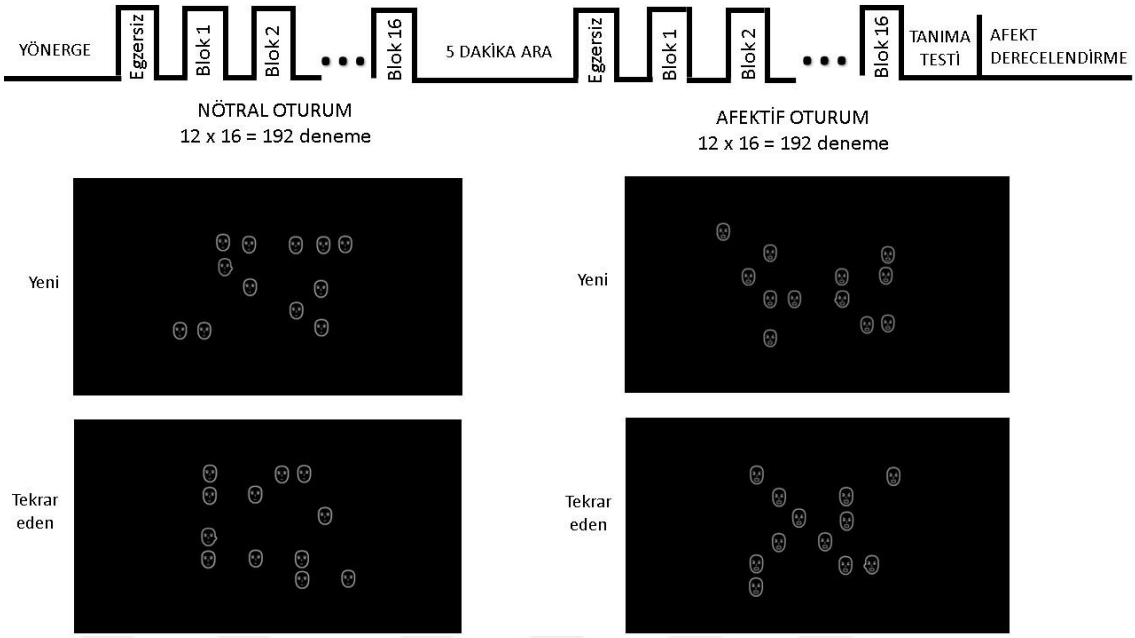


Şekil 3-2: Deney paradigmasından örnekler

(A) Soldaki nötral oturumdan bir örnekte (tek kulağı olan tek uyaran olan) hedef uyaran sağ tarafa, (B) ortadaki nötral oturumdan bir örnekte sola, (C) sağdaki afektif oturumdan bir örnekte ise sağa işaret etmektedir. Alttaki satırda, doğru yanıtlar (sırasıyla farenin SAĞ-SOL-SAĞ tuşu) gösterilmiştir.

Egzersiz bölümünün başarıyla tamamlanmasının ardından nötral oturum 192 denemeden oluşan test aşaması ile devam etmiştir. Test aşamasında hem uyaran tasarımları hem de bloklardaki süre sınırları egzersiz bloğu ile aynıdır. Deneme ekranı yanıt verilene kadar veyahut 3000 ms boyunca ekranda kalmaktadır. Ardından ortasında beyaz artı bulunan siyah bir ekran çıkar. Deneme ekranı ve peşinden gelen siyah ekran, katılımcının yanıt hızına bağlı olmaksızın hem egzersiz hem de test aşamalarında toplam 4000 ms sürmektedir.

Deneyin ilk oturumunda katılımcılar, tümü nötral yüz ifadelerinden oluşan konfigürasyonlar içerisinde hedefi arama görevini gerçekleştirmişlerdir. Bir oturumda 12'şer deneme içeren 16 blok bulunmaktadır. Her blok sonunda (egzersiz dahil), doğru yanıt sayısına ilişkin geri bildirim ekranı çıkmaktadır. Ardından diğer blok başlamadan 10 saniye zorunlu göz dinlendirme molası bulunmaktadır. 10 saniye sonunda katılımcı dilerse dinlenmeye devam edebilir ve hazır olduğunda farenin herhangi bir tuşuna tıklayarak bir sonraki blok için ilerleyebilirler. İlk oturum tamamlandığında 5 dakika mola verilerek katılımcılar dinlendirilmiştir (Şekil 3-3).

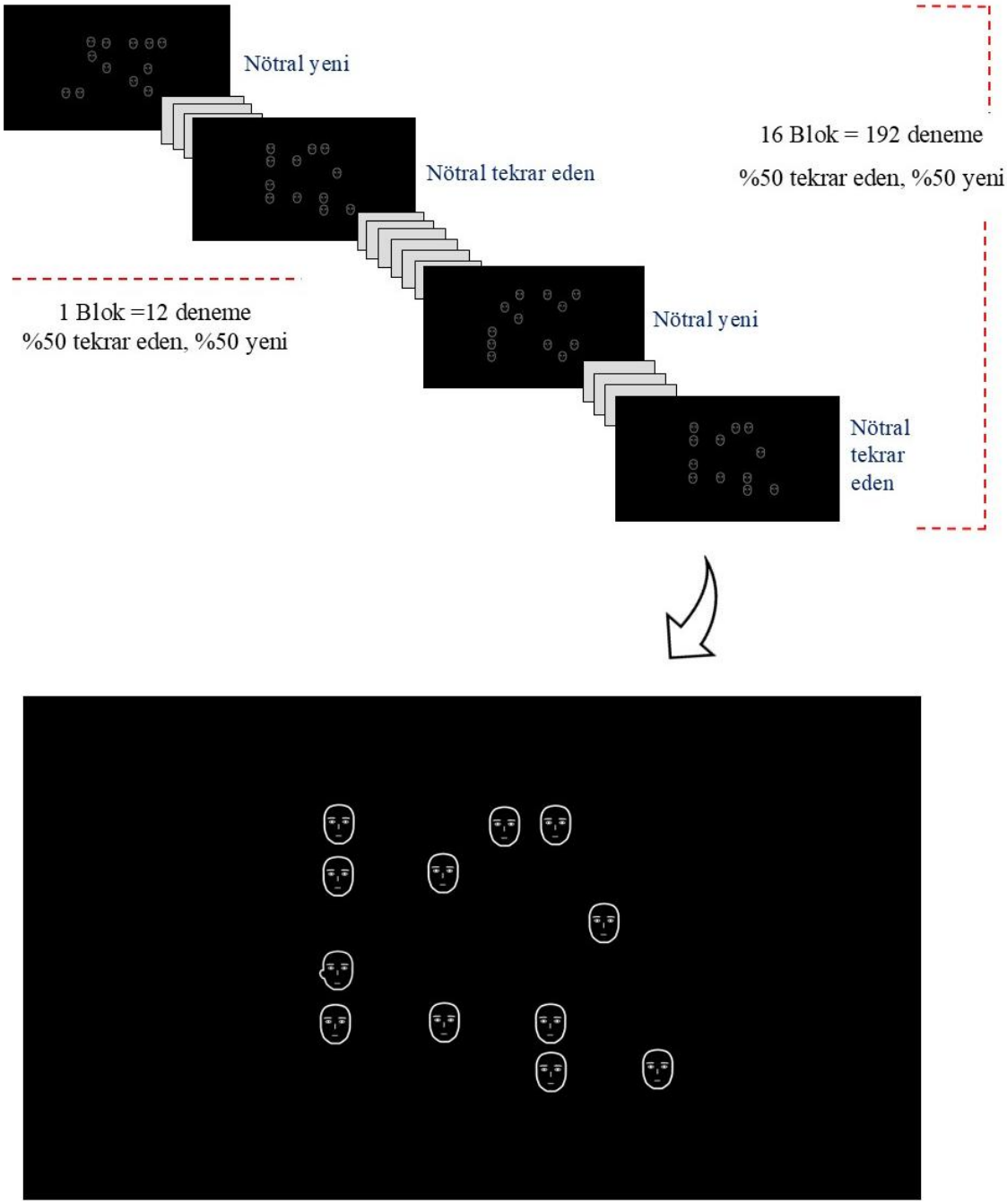


Şekil 3-3: Deneysel paradigma tasarımı

Üstte görsel arama paradigmasının aşamaları, sol altta nötral oturuma ait yeni ve tekrar eden konfigürasyonlar için örnekler, sağ altta afektif oturuma ait yeni ve tekrar eden konfigürasyonlar için örnekler gösterilmektedir.

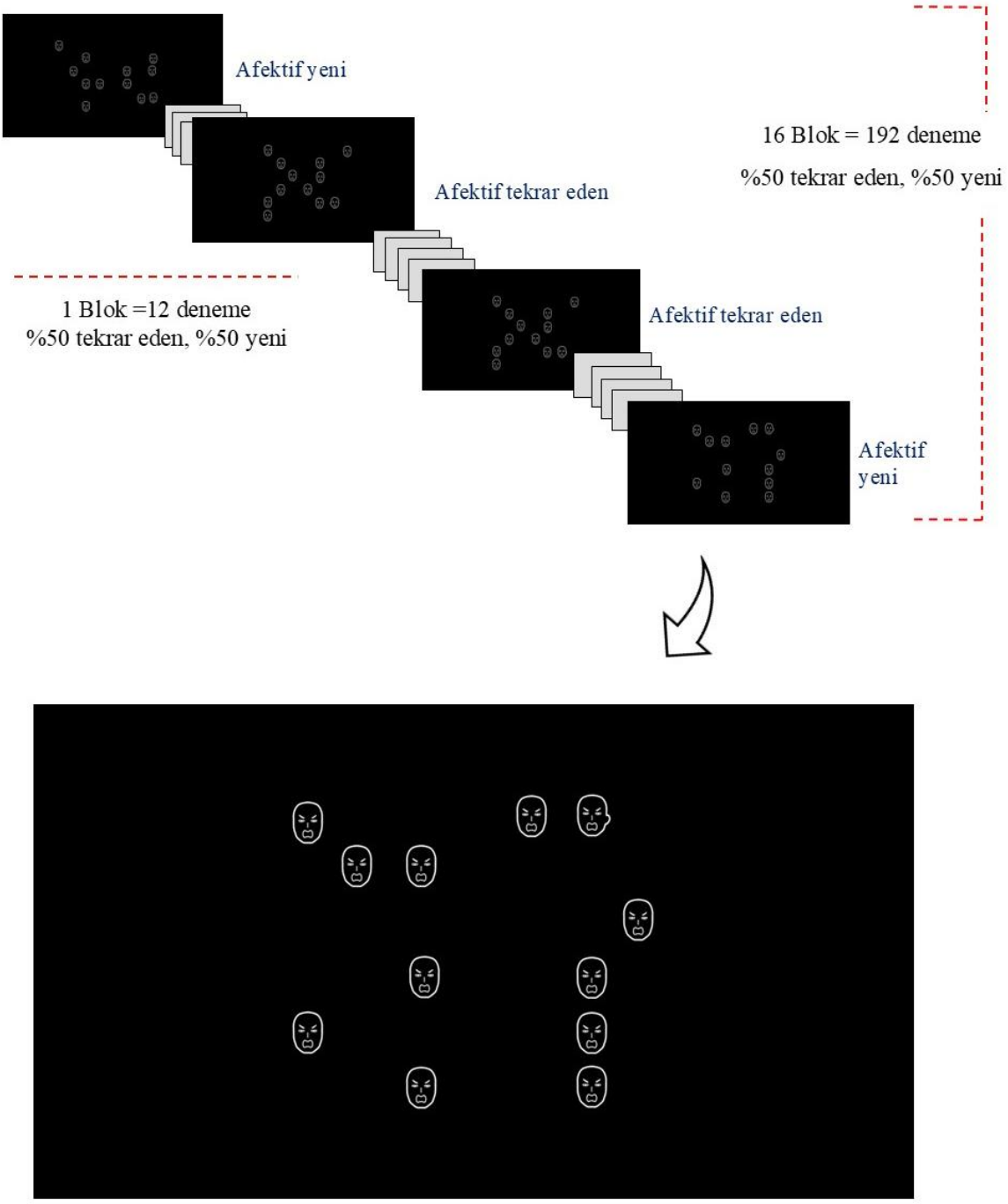
İkinci oturumda deney afektif bağlamlardan oluşmaktadır. İkinci oturumda konfigürasyonları oluşturan imgeler öfkeli yüz ifadelerinden oluştuğu için yönergede nötral oturumdakine ek olarak konfigürasyonlardaki hedef ve çeldirici ifadelerin ilk oturumdakinden farklı olduğu bilgisi verilir.

Her deneme için reaksiyon süresi kaydedilmiştir. Bireysel ortalamadan ± 2 standart sapma veya üzerinde sapma gösteren (çok hızlı veya çok geç verilmiş) yanıtlar geçersiz sayılarak davranışsal analizlere ve EEG analizlerine dahil edilmemiştir (Oudman ve ark. 2011, Ulaşoğlu-Yıldız ve Gürvit 2020). Doğru oranları yüzde cinsinden nötral ve afektif oturum için ayrı ayrı hesaplanmıştır.



Şekil 3-4: Nötral oturum için deneysel paradigma prosedürü

Görsel arama görevinin tümü nötral yük ikonları ile taslanmış %50'si tekrar eden, %50'si yeni denemelerden oluşan 192 denemelik (16 blok) birinci oturumu.

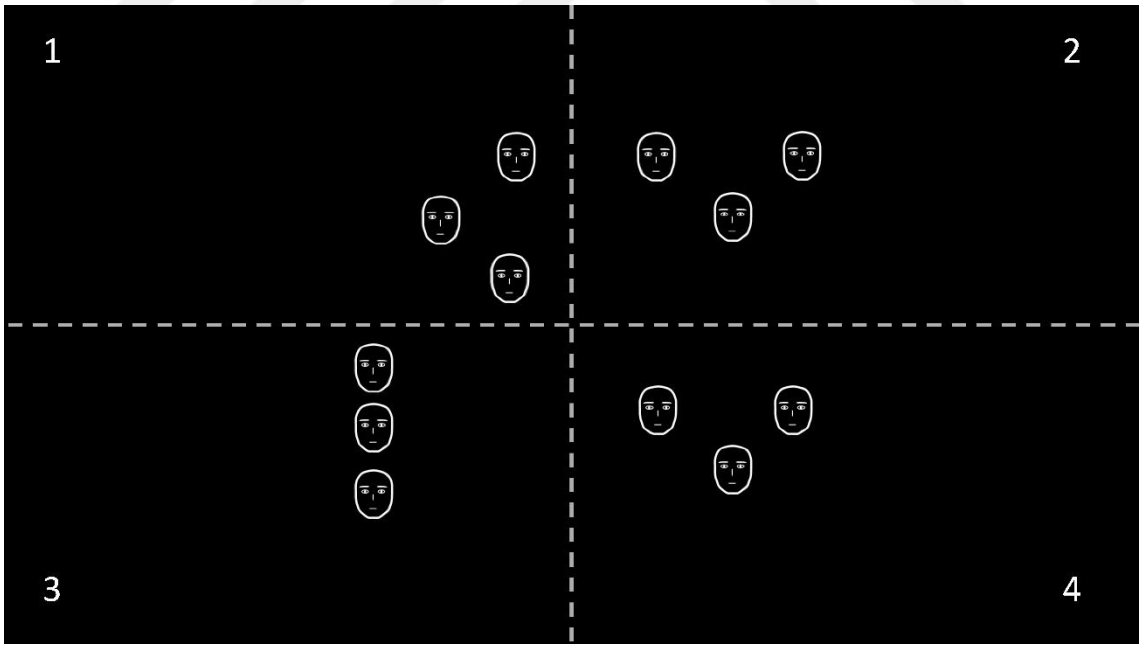


Şekil 3-5: Afektif oturum için deneysel paradigma prosedürü

Görsel arama görevinin tümü öfkeli yük ikonları ile taslanmış %50'si tekrar eden, %50'si yeni denemelerden oluşan 192 denemelik (16 blok) ikinci oturumu.

Tanıma belleği testi

Deney tamamlanır tamamlanmaz deneydeki konfigürasyonlara ilişkin bilinçli farkındalığı ve açık belleği test etmek amacıyla 24 denemeden oluşan bir tanıma testi uygulanmıştır. Tanıma testinde, nötral ve afektif oturumlar için tekrar eden 6'şar konfigürasyon ve her iki oturumda yeni denemeler arasından rasgele seçilmiş 6'şar konfigürasyon, E-Prime 2.0 ortamında rassal sırayla katılımcıya sunulmuştur. Bu konfigürasyonlarda hedefin bulunduğu konumda bir kulaklı hedef uyaran yerine kulaksız çeldirici uyaran yerleştirilmiştir. Ekran 4 soyut kadrana ayrılarak 1, 2, 3, 4 olarak kodlanmıştır (Şekil 3-6). Katılımcıdan hedefin bulunduğu bölgeyi hatırlayarak, hatırlamıyorsa tahmin ederek parmağı ile göstermesi istenmiştir. Katılımcının işaret ettiği kadran numarası araştırmacı tarafından işaretlenmiştir. Bu çalışmada tercih edilen kadran tahmini formatı (Bennett ve ark. 2009) öğrenme aşamasındaki göreve benzerliği açısından tekrar eden konfigürasyonların bilinçli farkındalığa çıkıp çıkmadığını ölçmek konusunda, tanıma belleğini değerlendirmekte sıklıkla kullanılan "var/yok" testine kıyasla daha iyi bir çıkarım sunmaktadır (Chun ve Jiang 2003). Bu test sonucunda %25 ve altındaki doğru oranı şans etkisi olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 3-6: Tanıma testinden örnek deneme

Kesikli çizgiler ve sayılar ekranın dört kadranını belirtilmekte olup bunlar deney sırasında ekranda görünmemektedir. Her tanıma sorusu katılımcının işaret ettiği kadranın numarası klavyede tuşlanarak yanıtlanır.

Afekt değerlendirme

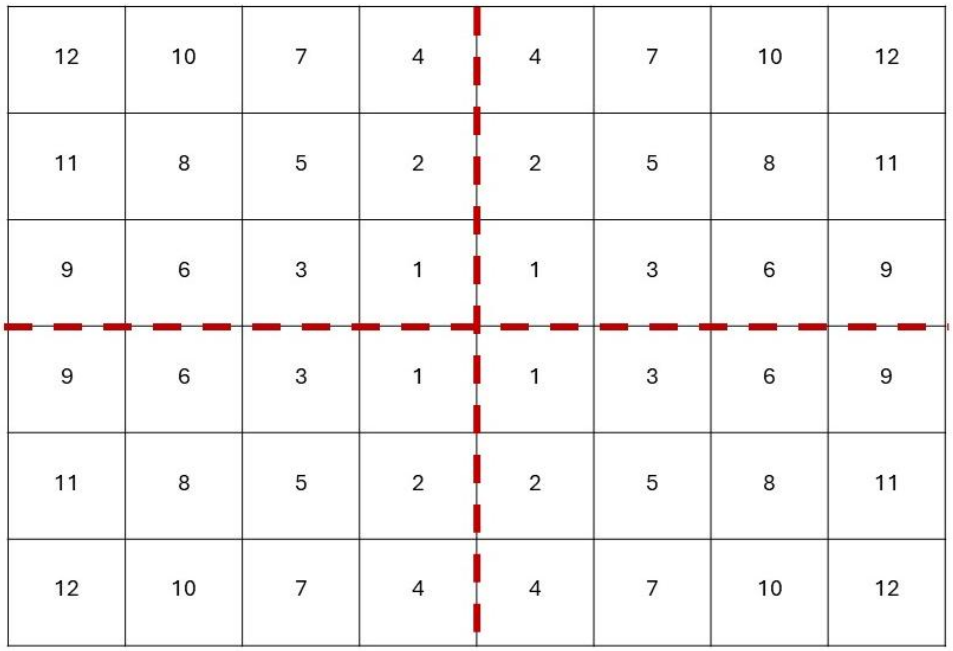
Tanıma belleği değerlendirmesi tamamlandıktan sonra deney paradigmasında kullanılan uyaranlara ilişkin afekt derecelendirme için deneyde yer alan nötral ve öfkeli imgelerin "hissettirdiği hoşnutluk seviyeleri", "uyarılmışlık seviyeleri" ve algılanan nötral/öfkelilik seviyeleri 7'li Likert tipi ölçek ile değerlendirilmiştir (Gehrt ve ark. 2023).

3.3.2.2. Görsel Arama Paradigmasının Hazırlanışı

Deney E-prime 2.0 ortamında hazırlanmıştır. Uyaranlar, Adobe Photoshop ortamında tasarlanarak 52*60 piksel boyutunda ve BMP formatında dışarı aktarılmıştır. Deneyde kullanılan uyaran seti, güncel literatürde nötral ve afektif emosyona işaret ettiği belirtilen unsurlar ile oluşturulmuş 19 adet yüz ifadesi kartının 6 temel duygu açısından değerlendirildiği bir anket çalışması ile belirlenmiştir (Lundqvist ve ark. 1999; Lundqvist ve Ohman 2005; Calvo ve ark. 2006; Horstmann 2007; Kolassa ve ark. 2007). Deneyde yer almayan farklı 45 katılımcı ile yapılan ön çalışma çevrimiçi olarak gerçekleştirilmiştir. (I) Kaş şeklinin uzunluğu, kalınlığı, eğimi, (II) gözün boyutu ve biçimi, (III) ağız şekli değiştirilerek farklı kombinasyonlar halinde 11 adet öfke ifadesi belirten ve 6 adet afektif değer atfedilmemesi hedeflenen (nötral) birbirinden farklı yüz uyaranını katılımcılar mutluluk, şaşkınlık, öfke, korku, üzüntü ve iğrenme duyguları açısından 11'li Likert tipi ölçek aracılığıyla değerlendirmiştir (ilgili karttaki uyaran o duyguyu hiç yansıtmıyorsa "0", tamamen o duyguyu ifade ediyorsa "10").

Buna göre deneyde kullanılmak üzere seçilmiş olan nötral kart, öfke başta olmak üzere negatif emosyonlar açısından belirgin şekilde düşük skorlanmıştır (EK-4). Öte yandan, seçilen afektif uyaran, öfke duygusu için en yüksek puanı almış olan karttır (EK-2). Yapılan ön çalışma sonucunda, deney içerisindeki afektif uyaranların öfke duygusu açısından afektif bir bağlam oluşturması ve nötral oturumun kontrol koşulu olarak değerlendirilmesi istatistiksel dayanaklar ile sağlanmıştır.

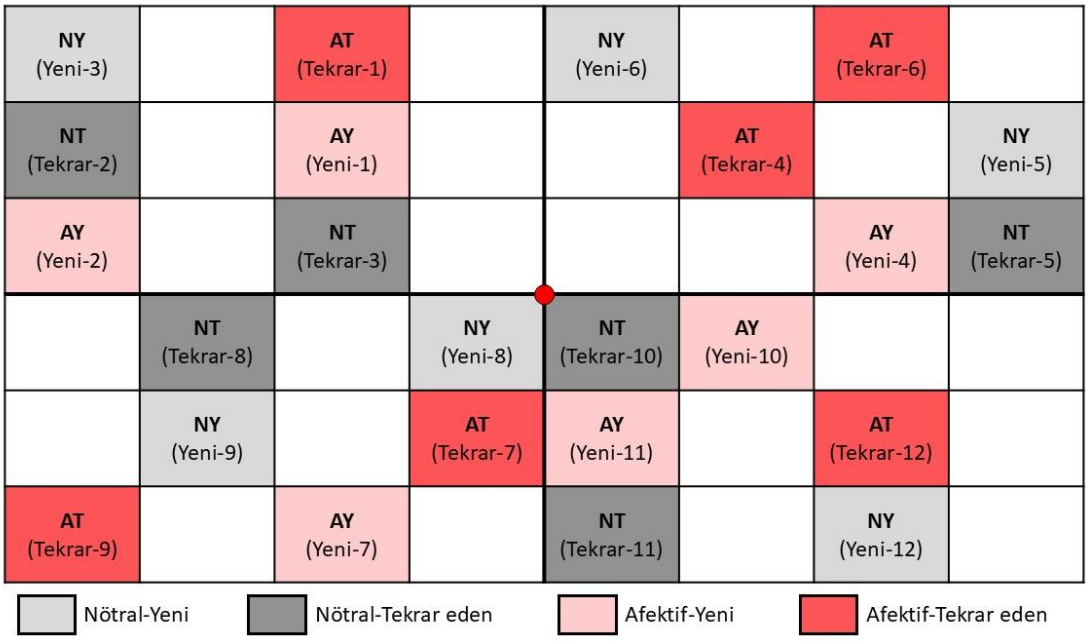
Deneyde ekranının taranması esnasında oluşacak göz hareketini en aza indirebilmek amacıyla, sağ ve sol kenarlardan %28,66; üst ve alt kenarlardan %30 oranında boşluk bırakılarak uyaranlar ekranın orta bölgesine konumlandırılmıştır. Oluşturulan test alanı her bir kadran 12 parçadan oluşacak şekilde sanal 48 eşit dörtgen ile ayrılmıştır. Kadranlar merkezden köşelere doğru, 1'den 12'ye kadar numaralandırılmış ve bu numaralandırma sistemi hedef ve çeldirici uyaranların merkezden uzaklıklarını hesaplamak için kullanılmıştır (Şekil 3-7).



Şekil 3-7: Deneyde kullanılan test alanı.

Kırmızı kesikli çizgilerle ayrılmış her kadranda (4 x 3) 12 hücre olmak üzere toplamda 48 hücre bulunmaktadır. Bu hücreler, diyagonal olarak merkeze en yakın olanı "1", en uzak olanı "12" olacak şekilde numaralandırılmıştır.

Tekrar eden ve *yeni* konfigürasyonlarda kullanılacak 24 ayrı hedef lokasyonu, her iki koşula atanan hedef lokasyonları numaraları toplamlarının eşit olması gözetilerek belirlenmiştir. Böylece iki koşul karşılaştırıldığında görsel arama sırasında hedefin saptanma süresinde merkeze uzaklığındaki farklılık sebebiyle oluşabilecek zamansal fark ortadan kaldırılmıştır. Horizontal eksende bulunan uyaranların daha kolay tespit edildiği bilinmektedir (Abrams ve ark. 2012). Bu yanlılık etkisini elimine edebilmek amacıyla hedef uyaranın ekran üzerindeki konumu dört çeyrek içerisinde belirlenen konumlar arasında dengelenmiştir. Hedeflerin, ekranın her dört kadranındaki dağılımlarının iki koşulda da denk olmasını sağlamak amacıyla, nötral ve afektif oturumlarda sunulmak üzere her kadrandan altışar adet hedef lokasyonu seçilmiş ve bunlardan üç tanesi *tekrar eden* konfigürasyonlarda, diğer üçü ise *yeni* konfigürasyonlarda kullanılmıştır (Şekil 3-8).



Şekil 3-8: Afektif ve nötral oturumların yeni ve tekrar eden konfigürasyonlarında kullanılan hedef konumları.

Kalın çizgilerle gösterilen 12 hücrelik her kadranda 6'şar adet hedef lokasyon belirlenmiştir. İlk adımda bu lokasyonlardan 3'ü *yeni*, diğer 3'ü *tekrar eden* konfigürasyonlara atanmış, daha sonra, ekranın sağ-sol yarısında ve alt-üst yarısında eşit dağılması ve kırmızı nokta ile gösterilen merkeze uzaklıkları eşit olması gözetilerek, *nötral* ve *afektif* oturumlara atanmıştır. Belirlenen hedef lokasyonlarının atanmış olduğu denemelere ait kod ilgili kutucuk üzerinde belirtilmiştir.

Nötral oturumdaki *yeni* konfigürasyonlar açık gri, *tekrar eden* konfigürasyonlar koyu gri kutucuklar ile; afektif oturumdaki *yeni* konfigürasyonlar pembe, *tekrar eden* konfigürasyonlar kırmızı kutucuklar ile gösterilmiştir.

Deneydeki tüm denemeler 1 hedef uyaran ve 11 çeldirici uyaranın yer aldığı konfigürasyonlardan oluşmaktadır. Ekranda yer alacak çeldiricilerin yerleşimi her kadranda üç item konumlandırılacak şekilde randomize olarak gerçekleştirilmiştir. Bu randomizasyon için 12 eşit hücreye ayrılan her bir kadran için MATLAB üzerinden *"randperm(12,3)"* ve hedef uyaranın bulunduğu kadran için 2 adet çeldirici yer alacağından *"randperm(11,2)"* komutundan yararlanılmıştır.

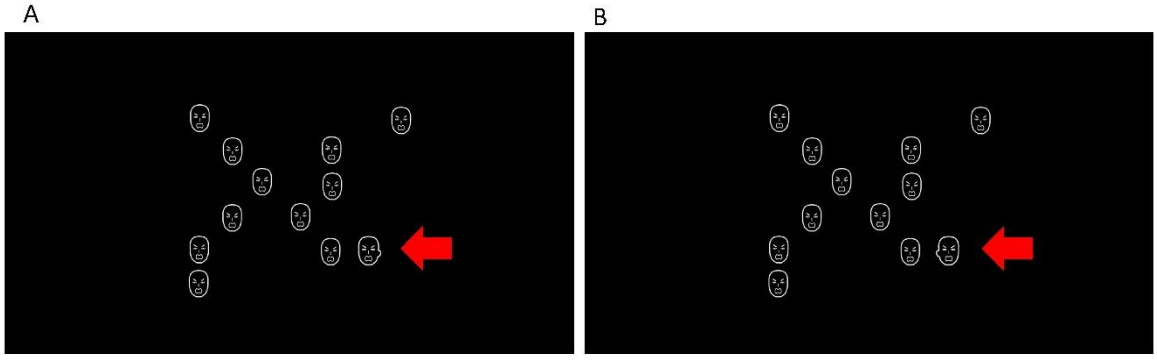
Hem *tekrar eden* hem *yeni* konfigürasyonlar için belirlenen hedef lokasyonlar deney boyunca sabit tutulmuştur (Şekil 3-8). Bununla birlikte, *tekrar eden* konfigürasyonlarda çeldirici uyaranların lokasyonları da sabittir. Böylece, deney boyunca değişmeyen 12 adet spasyal konfigürasyon (bağlam) oluşturulmuştur. Bu konfigürasyonlar, her blokta birer defa olmak üzere deney boyunca 16 defa tekrar etmiştir. Öte yandan, *yeni* konfigürasyonlarda çeldiriciler her blokta farklı bir uzamsal örüntü oluşturacak şekilde konumlandırılmıştır. Dolayısıyla, katılımcılar, her yeni

konfigürasyona deney boyunca sadece bir kez maruz kalmaktadırlar. *Tekrar eden* konfigürasyonlarda bağlam-bağımlı öğrenme gelişerek hedef lokasyonu için spasyal bir ipucu sağlanırken, *yeni* konfigürasyonlarda spasyal ipucu oluşması söz konusu değildir. Böylece, bağlam-bağımlı öğrenmeyi (CC) ve bağlam-bağımsız öğrenmeyi (VSL) değerlendiren iki koşul oluşturulmuştur (Chun ve Jiang 1998).

Randomizasyon

Deney boyunca konfigürasyonların belirli kurallar çerçevesinde her blok içerisinde randomize bir sıralama izlemesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, Matlab ortamında, *tekrar eden* veya *yeni* koşulun arka arkaya 3'ten fazla kez tekrarlamaması gözetilerek, farklı randomize sıralamalar (75 adet) elde edilmiştir. Bunlardan 32'si deney içerisindeki bloklara uygulanmıştır.

Bir blok içerisindeki 6 denemede hedefin sağ tarafında kulak bulunurken diğer 6 denemede kulak sol tarafta konumlandırılmıştır. Ayrıca deney boyunca gerek *yeni* gerek *tekrar eden* imgelerde aynı konumdaki her hedef uyaranda kulak 8 kez sağda, 8 kez solda bulunmaktadır (Şekil 3-10). Böylece, doğru yanıtların "sağ" veya "sol" olma frekansı blok-içi ve bloklar-arasında eşit tutularak belirli bir konfigürasyonun veya hedef lokasyonunun motor yanıt (sağ veya sol tuşa tıklama) ile ilişkilendirilmesinin önüne geçilmiştir.



Şekil 3-9: Tekrar eden konfigürasyonlardan örnek denemeler.

Örnekte tekrar eden konfigürasyonlardan biri sunulmaktadır. Çeldirici ve hedef uyaranın konumu (uzamsal bağlam) değişmemekle birlikte hedefin (tek kulaklı yüz uyaranın) işaret ettiği yön (kulağın yüzün SAĞ veya SOL tarafında konumlandırılması) denemeden denemeye değişmektedir. (A) Sol tarafta gösterilen denemede doğru yanıt "SAĞ" iken (B) sağ taraftaki denemede ise doğru yanıt "SOL"dur.

3.4. Verilerin Analizi

3.4.1. Davranışsal Ölçeklerin ve Nöropsikolojik Testlerin Analizi

Analizler SPSS programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Dağılımın normalliğini test etmek amacıyla ortalama reaksiyon süreleri için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri değerlendirilmiştir. Davranışsal ölçek ve nöropsikolojik test verileri için betimleyici istatistikler uygulanmıştır.

3.4.2. Görsel Arama Görevinin Davranışsal Analizi

Verilerin analizinde SPSS programı kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık eşiği $p < 0,05$'tir. Dağılımın normalliğini test etmek amacıyla ortalama reaksiyon süreleri için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri değerlendirilmiştir.

Deneyde *afektif* ve *nötral* imgelerin, *tekrar eden* ve *yeni* denemelerde zamanla reaksiyon süresinde oluşan değişimin 3 yönlü etkileşimleri değerlendiriliştir. Reaksiyon süreleri üzerinde "emosyon" (*afektif / nötral*), "koşul" (*tekrar eden / yeni*) ve "çeyrek" (deneydeki her iki oturumun kronolojik olarak dörder bloktan oluşan 4 çeyreği) denek-içi faktörler olmak üzere 2 × 2 × 4 tekrar ölçümlü ANOVA gerçekleştirilmiş, post-hoc analizlerde çoklu karşılaştırmalar için Bonferroni düzeltmesi kullanılmıştır.

Ayrıca nötral ve afektif oturumlardaki tekrar eden ve yeni koşulları için 4 çeyrek boyunca kaydedilen ortalama reaksiyon sürelerine ilişkin eğim dereceleri hesaplanmıştır. Bu değerler üzerinden "emosyon" ve "koşul" faktörleri 2 × 2 tekrar ölçümlü ANOVA ile incelenmiştir. Her bir emosyona ilişkin koşul karşılaştırmaları bağımlı örneklem t-testi ile gerçekleştirilmiştir.

Stroop, Harf-rakam, Görsel Menzil, Rey Karmaşık Figür Testi ve Çizgi Yönü skorları ile *nötral* ve *afektif* oturumlardaki bağlam-bağımsız ve bağlam-bağımlı öğrenmeye ilişkin eğim dereceleri arasındaki korelasyon incelenmiştir. Veriler normal dağıldığı için Pearson Korelasyon kat sayısı değerlendirilmiş, Bonferroni düzeltmesi uygulanmıştır.

3.4.3. Tanıma Testine İlişkin Analiz

Tanıma testi, ekrandaki 4 kadran içerisinden (%25 ihtimal), CC testinde hedefin bulunduğu bölgenin katılımcı tarafından seçilmesi ile yapılmıştır. *Nötral* ve *afektif* oturumlara ait imgeler ayrı analizler ile değerlendirilmiştir. Doğru tahmin edilen

imgelerin sayısı üzerinden şans değeri (6/4 = 1,5) baz alınarak tek örneklem t-testi uygulanmıştır.

3.4.4. Afekt Değerlendirme Analizi

Nötral ve afektif oturumlarda kullanılan ikonların emosyonel olarak derecelendirilmesi "hissettirdiği hoşnutluk seviyeleri", "uyarılmışlık seviyeleri" ve algılanan nötral/öfkelilik seviyeleri 7'li Likert tipi ölçek ile değerlendirilmiştir. Kullanılan 7'li Likert ölçek için test değeri "4" olarak belirlenmiş olup her bir soru için verilen puanların 4'ten anlamlı düzeyde farklı olup olmadığını tespit etmek amacıyla tek-örneklem *t*-testi gerçekleştirilmiştir.

3.4.5. EEG Analizi

Elde ettiğimiz EEG verilerini işlemek amacıyla bir dizi standart yöntem izlenmiştir. Sırasıyla ham datanın önişlenmesi, belirli bir zaman aralığında dilimlenmesi, temel seviye düzeltmesinin uygulanarak her bir koşul için ortalamaların hesaplanması ve istatistiksel analiz aşamaları bu bölümde açıklanmıştır.

3.4.5.1. Önişleme

EEG verilerinin ön işleme aşaması için MATLAB programı üzerinden EEGLAB ve ERPLAB yazılımları kullanılmıştır (Delorme ve Makeig 2004; Lopez-Calderon ve Luck 2014). Ham veriler öncelikle EEGLAB'a yüklenerek kanalların konum bilgisi eklenmiştir.

Göz artefaktlarının EEG verisinden ayrıştırılması amacıyla gerçekleştirilen Bağımsız Bileşen Analizi (Independent Component Analysis, ICA) için (Luck 2022) önce veri seti kopyalanarak geçici bir veri seti elde edilmiştir. 1 – 30 Hz bandında geçiren filtre uygulanmış geçici data seti ile 0.5 Hz'den küçük potaniyel kaymaları, kaslardan kaynaklanan sinyaller ve şebeke gürültüsünün etkisi olabildiğince azaltılmıştır. Filtrelemiş ve temizlenmiş geçici veri setinin örnekleme hızı Bağımsız Bileşen Analizi uygulamasında hız kazanmak amacıyla 100 Hz'e düşürülmüş, ayrıca ardışık iki tetik arasındaki sürenin 4000 ms'den daha fazla olduğu zaman aralıkları geçici veri setinden silinmiştir. Aşırı gerilim değerleri 200 ms'lik dilimlerde 50 ms'lik kayan pencereler ile taranmıştır.Tepeler arasında 500 μV'yi aşan gerilimlerin bulunduğu pencereler datadan temizlenmiştir. Uygulanan genişletilmiş Infomax algoritması sayesinde, bu veri seti üzerinde ICA gerçekleştirilmiştir (Comon 1994; Bell ve Sejnowski 1995; Lee ve ark.

1999; Drisdelle ve ark. 2017). Böylece, tespit edilen. bağımsız bileşenler arasından göz hareketine işaret eden topografiye sahip bileşenler esas veri setinden çıkartılmıştır. Veri setine 0.1 – 45 Hz bandında filtre uygulanarak 200 ms'lik zaman dilimlerinde 50 ms'lik kayan pencereler ile tekrar taranmış ve tepeler arasındaki 200 µV'u aşan gerilimin bulunduğu zaman pencereleri veriden çıkartılmıştır. Son olarak veri seti gözden geçirilerek kalan artefaktlar manuel olarak temizlenmiştir.

3.4.5.2. Olaya İlişkin Potansiyel Analizi

Önişleme aşaması tamamlanan temizlenmiş datalar ile analizin sonraki aşamalarında FieldTrip yazılımı kullanılmıştır (Oostenveld ve ark. 2011).

Uyaran-kilitli OİP'ler

Uyaran kilitli potansiyellerin analizi için, uyaran başlangıç anı esas alınarak 200 ms öncesi ve 1000 ms sonrasını kapsayan dilimler elde edilmiştir. Yalnızca uyarandan sonraki 200 – 3000 ms aralığında doğru yanıt verilen denemeler analize dahil edilmiştir.

Her bir koşul için averajlanan verilere 0,5 – 30 Hz bandında geçiren filtre uygulanmıştır. Temel seviye düzeltmesi için uyaran başlangıcı ile 200 ms öncesi arasındaki zaman dilimi kullanılmıştır. Oluşturulan zaman kilitli verilerin, istatistiksel analizde kullanılmak üzere tüm *nötral* ve *afektif* denemeler için büyük ortalamaları hesaplanmıştır. *Tekrar eden* ve *yeni* koşulları ile *nötral-tekrar eden*, *nötral-yeni*, *afektif-tekrar eden*, *afektif-yeni* denemeler için yapılan büyük ortalama hesaplamasında ilk dört blok dahil edilmemiştir. Böylece CC etkisine ilişkin analizlere yalnızca bağlam-bağımlı öğrenmenin oluşması beklenen bloklar dahil edilerek, tekrar eden denemelerde bağlam kaynaklı oluşan potansiyel değişimlerini ayırt etmek amaçlanmıştır.

Emosyonel Değer Ana Etkisi: Bu aşamada deney boyunca *nötral* ve *afektif* oturumlar için oluşan OİP'ler karşılaştırılmıştır. Oturum içerisindeki *tekrar eden* veya *yeni* koşulları gözardı edilmiştir. İki oturuma ait OİP genlik farkları için istatistiksel karşılaştırmalar yapılmıştır.

Koşul Ana Etkisi: *Tekrar eden* ve *yeni* denemelerde ise koşul ana etkisi denemenin emosyonel değeri ayırt edilmeksizin analiz edilmiştir. İki koşula ait OİP genlik farkları için istatistiksel karşılaştırmalar yapılmıştır. *Nötral* ve *afektif* oturumlardaki denemeler bir arada analiz edilmiştir.

Emosyonel değer ve koşullar arası karşılaştırmalar: *Nötral* ve *afektif* oturumlar içerisindeki *tekrar eden* ve *yeni* denemeler de ayrıca averajlanarak *nötral-tekrar eden*, *nötral-yeni*, *afektif-tekrar eden* ve *afektif-yeni* olmak üzere dört farklı görev grubu oluşturulmuştur.

Nötral-yeni ve *afektif-yeni* denemelere ait OİP'ler arasındaki karşılaştırılmalar ile afektif manipülasyonun VSL üzerindeki etkisi istatistiksel olarak incelenmiştir. Genlik büyüklükleri üzerinden bağımlı örneklemler t-testi uygulanmıştır.

Nötral-tekrar eden ve *afektif-tekrar eden* denemeler arasında yapılan OİP karşılaştırmaları afektif manipülasyonun CC üzerindeki etkisi istatistiksel olarak incelenmiştir., OİP genlik büyüklükleri arasında FieldTrip yazılımı ile bağımlı örneklemler t-testi uygulanmıştır.

FieldTrip ile gerçekleştirilen karşılaştırmalarda küme temelli non-parametrik permutasyon testi kullanılmıştır (Maris ve Oostenveld 2007; Oostenveld ve ark. 2011). Küme temelli permutasyon testinde komşu kanal ve zaman grupları değerlendirmeye dahil edilerek gerçeğe daha uygun bir karşılaştırma gerçekleştirilmektedir (Meyer ve ark. 2021). Monte Carlo yöntemi ile, elde edilen sonuç rastsal örneklemler ile oluşturulan 1000 t değeri aralığında karşılaştırılmıştır. Bu sayede analizlerde oluşabilecek Tip I hata ihtimali oldukça azalmıştır. İstatistiksel analizlerde anlamlılık ifade eden eşik değer $p <$ 0,05 kabul edilmiştir.

N2pc Analizi: N2pc, negatif voltaja sahip, uyarandan yaklaşık 200 ms sonra, posterior kanallarda oluşan kontralateral özellikli bir sinyaldir (Johnson ve ark. 2007). N2pc hesaplamaları literatüre uygun olarak P7/P8 kanal grupları arasında gerçekleştirilmiştir. Hesaplamalar *nötral* ve *afektif* oturumlarda bağlam-bağımlı öğrenmenin oluşması beklenen bloklarda (5 – 12. bloklar) uyaran-kilitli sinyaller ile yapılmıştır. Görsel arama görevinde hedefin bulunduğu yarı alan (sağ/sol) göz önünde bulundurularak belirlenen kanal grubu içerisinden ipsilateral kanallara ait ortalamanın, kontralateral kanallara ait ortalamadan çıkartılması ile hesaplanmıştır. Sağ ve sol hedef için elde edilen sinyallerin ortalaması alınarak N2pc dalgası elde edilmektedir. Oluşturulan yeni dalganın, nötral ve afektif denemelerde maksimum genlik görülen 250 – 380 ms zaman aralığında ortalama genliği *nötral-tekrar eden*, *nötral-yeni*, *afektif-tekrar eden* ve *afektif-yeni* denemeler için hesaplanmıştır. Ortalama genlikler SPSS'e aktarılarak koşul (*tekrar eden* ve *yeni*) ve oturum (*nötral* ve *afektif*) denek-içi faktörler olmak üzere

2 × 2 tekrarlı ölçümler ANOVA ve bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır. Analizlerde istatistiksel anlamlılık eşiği $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir. Çoklu karşılaştırmalarda Bonferroni düzeltmesi uygulanmıştır.

Yanıt Kilitli OİP

LRP-r: LRP-r bileşeni motor yanıt öncesi hazırlık sürecini yansıtmaktadır. Bu sebeple uyaran kilitli bileşenlerden farklı olarak yanıt verme (tuşa tıklama) anı baz alınarak 500 ms öncesi ve 500 ms sonrasından oluşan pencerelerde dilimler elde edilmiştir. Verilere 0,5 – 30 Hz bandında geçiren filtre uygulanmıştır. Temel seviye düzeltmesinde yanıttan önceki 400 – 300 ms aralığı kullanılmıştır. Tüm deneysel koşullar için zaman kilitli veriler oluşturulmuştur. LRP analizleri literatüre uygun olarak C3/C4 kanallarında kaydedilen potansiyeler üzerinden yapılmıştır. Lateralize bir potansiyel olan LRP motor yanıt için kullanılan elin ipsilateralindeki kanalda kaydedilen sinyalin kontralateralindeki sinyalden çıkartılması yoluyla hesaplanmaktadır. Tüm gönüllülerin deneyde sağ eli ile yanıt vermesi sebebiyle araştırmamızdaki LRP hesaplamaları "C3 – C4" formülü ile yapılmıştır. Bu hesaplamalar ile elde edilen LRP-r dalgalarının istatistiksel analizde kullanılmak üzere *nötral-tekrar eden*, *nötral-yeni*, *afektif-tekrar eden*, *afektif-yeni* koşullarında büyük ortalamaları hesaplanmıştır. Uyaran kilitli hesaplamalarda olduğu gibi, CC etkisini ayırt edebilmek amacıyla ilk dört blok analizlere dahil edilmemiştir. FieldTrip kullanılarak hesaplanan ortalama genlikler SPSS'e aktarılmıştır. Koşul (*tekrar eden* ve *yeni*) ve oturum (*nötral* ve *afektif*) denek-içi faktörleri ile tekrarlı ölçümler ANOVA ve bağımlı örneklem t-testi analizi gerçekleştirilmiştir. İstatistiksel anlamlılık eşiği $p < 0,05$'tir. Çoklu karşılaştırmalarda Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır.

4. BULGULAR

Araştırmaya 15'i kadın, 13'ü erkek olmak üzere 28 sağlıklı genç yetişkin katılmıştır. Gönüllülerin yaşları 19 – 32 arasında değişmekte olup homojen bir dağılım göstermektedir. Gönüllülere ait sosyodemografik bilgiler ve ölçek sonuçları Tablo 4-1'de sunulmaktadır. Nöropsikolojik test sonuçlarına ilişkin betimsel veriler ise Tablo 4-2'de bulunmaktadır. Nöropsikolojik değerlendirme esnasında, bir katılımcı renk körlüğü nedeniyle Stroop Testini tamamlamamıştır.

Tablo 4-1 Örneklemin demografik özellikleri ve ölçeklere ilişkin betimsel veriler

	Ortalama ± SS	**Medyan**	**Min – Max**
Yaş (Yıl)	24,07 ± 3,67	24	19 – 32
Eğitim (Yıl)	15,61 ± 2,41	16	12 – 24
Cinsiyet # (K/E)	15/13	–	–
BDE	7,39 ± 4,89	6,5	1 – 14
BAE	8,96 ± 7,39	8,5	0 – 27
STAI			
Durumluk Kaygı	30,64 ± 6,97	30,5	20 – 47
Sürekli Kaygı	40,89 ± 8,41	42	25 – 63
ASRS			
Dikkat Eksikliği	14,17 ± 5,39	13	6 – 28
Hiperaktivite	11,42 ± 5,33	11,5	0 – 22
TAÖ-20	47,32 ± 8,56	45,5	24 – 63
BIS	59,89 ± 9,86	59	39 – 76
YİYE-II			
Kaçınmacı Bağlanma	2,48 ± 0,81	2,44	1 – 3,8
Kaygılı Bağlanma	3,5 ± 1,08	3,31	1,7 – 5,8

SS: Standart sapma; Min: En küçük değer; Max: En büyük değer. BDE: Beck Depresyon Ölçeği, BAE: Beck Kaygı Öçeği, STAI: Durumluk-Sürekli Kaygı Ölçeği, ASRS: Erişkin DEHB Öz Bildirim Ölçeği, TAÖ-20: Toronto Aleksitimi Ölçeği, BIS: Barrat Dürtüsellik Ölçeği, YİYE-II: Yakın lişkilerde Yaşantılar Envanteri-II

Tablo 4-2: Nöropsikolojik testlere ilişkin betimsel veriler

	Ortalama ± SS	Medyan	Min – Max
Stroop			
Hata	0,19 ± 0,62	0	0 – 3
Spontan Düzeltme	1,19 ± 1,21	1	0 – 4
Reaksiyon Süresi Farkı	20,37 ± 12,17	18	5 – 54
Harf-Rakam Testi			
Menzil	6,07 ± 1,33	7	3 – 7
Puan	14,71 ± 3,5	15,5	6 – 20
Görsel Menzil			
İleri Menzil	6,6 ± 1,03	6,5	5 – 8
Geri Menzil	6,46 ± 0,69	7	4 – 7
Rey Karmaşık Figür Testi			
Kopya	34,82 ± 1,06	35	31 – 36
Anlık Bellek	26,2 ± 5,09	27	11 – 35
Gecikmeli Bellek	25,96 ± 5,37	26,75	10 – 35
Tanıma	21,64 ± 1,37	22	19 – 24
Çizgi Yönü Belirleme Testi	26,6 ± 2,67	27	19 – 30

SS: Standart sapma; Min: En küçük değer; Max: En büyük değer.

4.1. Davranışsal Bulgular

Birey bazında deney genelindeki ortalama reaksiyon süresinden 2 standart sapma üzerinde veya altında sürelerde yanıt verilen denemeler geçersiz kabul edilmiş (Chun ve Jiang 2003; Oudman ve ark. 2011) ve yüzde değerleri hesaplanmıştır. Deney genelindeki geçerli yanıtların ortalama reaksiyon süreleri hesaplanarak vizyomotor hız elde edilmiştir. Davranışsal analizlerde kullanmak üzere *yeni* ve *tekrar eden* denemelerdeki geçerli yanıtlarla sınırlı olmak üzere dörder blokluk çeyrekler için ortalama reaksiyon süreleri hesaplanmıştır. Davranışsal analizler reaksiyon süreleri, doğru yanıt yüzdeleri, geçersiz yanıt yüzdeleri ve tanıma doğru sayıları üzerinde gerçekleştirilmiştir.

4.1.1. Bağlamsal İpucu Öğrenme Görevinde Genel Performans Karşılaştırması

Nötral ve *afektif* oturumlar arasında doğru yanıt yüzdeleri (Z = -0,115, p = 0,908), geçersiz yanıt yüzdeleri (Z = -1,310, p = 0,190) ve deney genelindeki ortalama reaksiyon süreleri (t = -0,629, p = 0,535) açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (Tablo 4-3).

Tablo 4-3. Bağlamsal ipucu öğrenme paradigmasında örneklemin genel performansı

	Nötral		Afektif	
	Ortalama ± SS	Medyan (Min-Max)	Ortalama ± SS	Medyan (Min-Max)
Doğru (%)	96,69 ± 2.14	97,40 (92,19-100)	96,63 ± 2,69	96,89 (88,02-100)
Geçersiz (%)	3,91 ± 1,46	3,91 (1,56 – 6,77)	4,43 ± 1,46	4,43 (1,56-7,29)
Vizyomotor hız	1240,53 ± 131,8	1248,6 (1013,5 -1450,3)	1249,2 ± 134,48	1257,96 (1013,6-1533,7)

SS: Standart sapma; Min: En küçük değer; Max: En büyük değer.

4.1.2. CC ve VSL Bulguları

Reaksiyon süreleri üzerinde gerçekleştirilen koşul (*tekrar eden/yeni),* emosyon *(nötral/afektif*) ve çeyrek denek-içi faktörler olmak üzere 2 × 2 × 4 tekrarlı ölçümler ANOVA'da, koşul ana etkisi anlamlıdır (F(1, 27) = 10,257, p = 0,003, η_p^2 = 0,275), deney genelinde yanıtlar *tekrar eden* konfigürasyonlarda (1230,303 ± 127,69), *yenilere* (1259,426 ± 132,85) kıyasla daha hızlıdır (Şekil 4-1).

Çeyrek ana etkisi anlamlıdır (F(3, 81) = 15,516, p < 0,001, η_p^2 = 0,365), antrenmanla birlikte ilk çeyreğe kıyasla izleyen çeyreklerde yanıtlar hızlanmıştır (tüm p değerleri < 0,001).

Emosyon ana etkisi anlamlı değildir (F(1, 27) = 0,396, p = 0,535, η_p^2 = 0,014), konfigürasyonun tekrar edip etmemesi gözetmeksizin deney genelinde *nötral* (1240,528 ± 134,48) ve *afektif* (1249,201 ± 131,79) oturumlar arasında ortalama reaksiyon süresi istatistiksel olarak benzerdir.

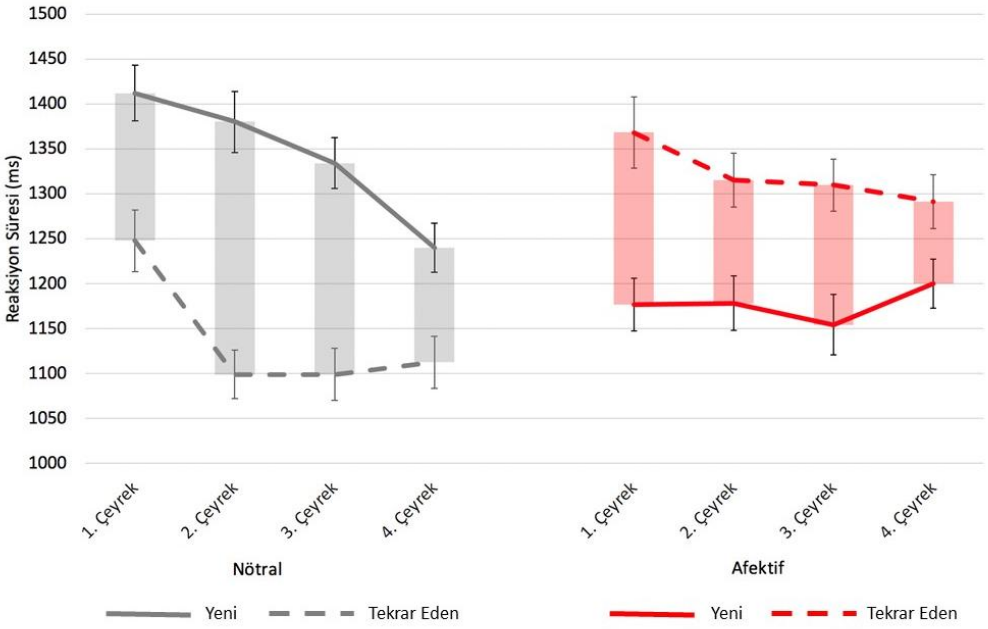
İkili etkileşimler anlamlıdır. Emosyonel değer ve antrenman, CC ve VSL performansına farklı etki göstermektedir (Koşul × emosyon: F(1, 27) = 154,343, p < 0,001, η_p^2 = 0,851; koşul × çeyrek: F(3, 81) = 4,19, p = 0,008, η_p^2 = 0,134).

Emosyon × çeyrek ($F(3, 81) = 7{,}602$, $p < 0{,}001$, $\eta_p^2 = 0{,}220$) ikili etkileşimi ve koşul-emosyon-çeyrek ($F(3, 81) = 8{,}366$, $p < 0{,}001$, $\eta_p^2 = 0{,}237$) üçlü etkileşimi de anlamlıdır. Sonuç olarak antrenmanın, nötral ve afektif oturumlarda yeni ve tekrar eden denemelerdeki performansı farklı biçimde etkilediği görülmektedir.

Üçlü etkileşimi daha iyi değerlendirmek için nötral ve afektif oturumlar için ayrı ayrı koşul ve dilim denek-içi faktörler olmak üzere 2 × 4 tekrarlı ölçümler ANOVA gerçekleştirilmiştir. Koşul × çeyrek etkileşimi hem *nötral* ($F(3, 81) = 7{,}832$; $p < 0{,}001$; $\eta_p^2 = 0{,}225$) hem de *afektif* oturumda ($F(3, 81) = 3{,}629$; $p = 0{,}016$; $\eta_p^2 = 0{,}118$) anlamlıdır. Nötral oturumda antrenmanın tekrar edenler konfigürasyonlar üzerindeki etkisi anlamlı olup ($p < 0{,}001$), ilk çeyreğe kıyasla ikinci, üçüncü ve dördüncü çeyreklerde yanıtlar daha hızlıdır (tüm p değerleri < 0,001). Bulgular birlikte değerlendirildiğinde antrenmanın CC üzerindeki olumlu etkisinin VSL'ye kıyasla daha erken aşamada (2. çeyrekte) gerçekleştiği görülmektedir.

Afektif oturumda antrenmanın *tekrar eden* konfigürasyonlar üzerindeki etkisi anlamlı olup ($p = 0{,}030$), ilk çeyreğe kıyasla üçüncü çeyrekte yanıtlar daha hızlıdır ($p = 0{,}018$). Antrenmanın yeni konfigürasyonlar üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur ($p = 0{,}348$).

Son olarak, afektif manipülasyonun CC büyüklüğü üzerindeki etkisini incelemek için tekrar eden denemelere ait ortalama reaksiyon sürelerinde 4 çeyrek boyunca gerçekleşen hızlanmanın eğim dereceleri bağımlı örneklemler t testi ile karşılaştırılmıştır. Buna göre, *nötral oturumda* (-40,56 ± 50,36 ms), *afektif oturuma* (-16,38 ± 47,49 ms) kıyasla eğim derecesi daha negatif bulunmuş olup *nötral oturumda* daha büyük bir CC etkisine işaret etmektedir ($t(27) = 2{,}683$, $p = 0{,}012$).



Şekil 4-1: Nötral ve afektif oturumlarda çeyrekler boyunca reaksiyon süresi değişimi

Nötral (gri) ve afektif (kırmızı) oturumlardaki yeni ve tekrar eden denemeler için 4 çeyreğe ait ortalama reaksiyon süreleri sırasıyla düz ve kesikli çizgiler ile gösterilmektedir. Ortalamaların standart hatası (SEM) çizgi üzerindeki hata çubukları ile gösterilmektedir.

Deneydeki *tekrar eden* denemeleri dahil etmeden yalnızca *yeni* denemeler üzerinde yapılan analiz ile bağlam-bağımsız VSL performansında antrenmana ve uyaranın emosyonel değerine bağlı olarak oluşan değişimler incelenmiştir. Bu amaçla *yeni* denemelerdeki reaksiyon süreleri üzerinde 2 × 4 (emosyon × çeyrek) tekrar ölçümlü ANOVA uygulanmıştır.

Emosyon ana etkisi anlamlıdır ($F(1, 27) = 169{,}650$, $p < 0{,}001$, $\eta_p^2 = 0{,}863$), *afektif* uyaranlarda (1177,29 ± 138,12) *nötral* uyaranlara (1341,56 ± 135,81) kıyasla yanıtlar daha hızlıdır. Çeyrek ana etkisi anlamlıdır ($F(3, 81) = 6{,}224$, $p = 0{,}001$, $\eta_p^2 = 0{,}187$), deney genelinde üçüncü ve dördüncü çeyreklerindeki yanıtlar ilk çeyreğe kıyasla daha hızlı olup ($p = 0{,}016$; $p = 0{,}002$) bağlam-bağımsız öğrenmenin gerçekleştiğine işaret etmektedir.

Emosyon ve dilim etkileşimi anlamlı olup ($F(3, 81) = 12{,}707$, $p < 0{,}001$, $\eta_p^2 = 0{,}32$), antrenmanın *nötral* ve *afektif* oturumlardaki performansa etkisinin farklı olduğu görülmektedir. Bu etkileşimi açıklayabilmek için *nötral* ve *afektif* oturumlarda iki ayrı analiz gerçekleştirilmiştir. Buna göre *nötral* oturumda çeyrek etkisi anlamlı olup ($F(3,81)$

= 16,399, $p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,378$) antrenmanla birlikte reaksiyon süresinin kısaldığı yani VSL gerçekleştiği saptanmıştır. İkili karşılaştırmalar, ilk çeyreğe kıyasla üçüncü ve dördüncü çeyreklerde reaksiyon süresinin kısaldığını göstermektedir ($p = 0,009$, $p < 0,001$). Öte yandan, *afektif* oturumda çeyrek etkisi (yani antrenmanın reaksiyon süresi üzerindeki etkisi) anlamlı değildir ($F(3,81) = 1,115$, $p = 0,348$, $\eta_p^2 = 0,04$) ve VSL'nin gerçekleşmediğine işaret etmektedir. Bulgular birlikte yorumlandığında, çeyrek ana etkisinin nötral oturumdaki VSL'den kaynaklandığı görülmektedir.

4.1.3. Tanıma Belleği Bulguları

Tanıma testi 4 kadran arasından hedef lokasyonunun tahmin edilmesine dayanmaktadır. %25 ve daha düşük seviyedeki doğruluk oranı şans seviyesi olarak değerlendirilmektedir.

Tek örneklem *t*-testi sonuçları, *nötral* ve *afektif* oturumların *tekrar eden* ve *yeni* konfigürsasyonlarındaki tanıma doğrularının şans seviyesinde olduğunu göstermektedir (tüm *p* değerleri > 0,05, Tablo 4-4). Böylece, oluşan öğrenme etkisinin örtük bellek ile sağlandığı kabul edilmektedir. Katılımcıların hiçbirinde deneye ilişkin bilinçli farkındalık gelişmemiştir.

Tablo 4-4: Tanıma doğrularının şans seviyesi (1,5) ile karşılaştırılması

	Ortalama ± SS	*t*	*p*
Nötral-Yeni	1,68 ± 1,02	0,926	0,363
Nötral-Tekrarlı	1,50 ± 1,17	0	1
Afektif-Yeni	1,39 ± 0,99	-0.57	0,573
Afektif-Tekrarlı	1,86 ± 1,11	1,698	0,101

SS: Standart Sapma

4.1.4. Afekt Değerlendirme Bulguları

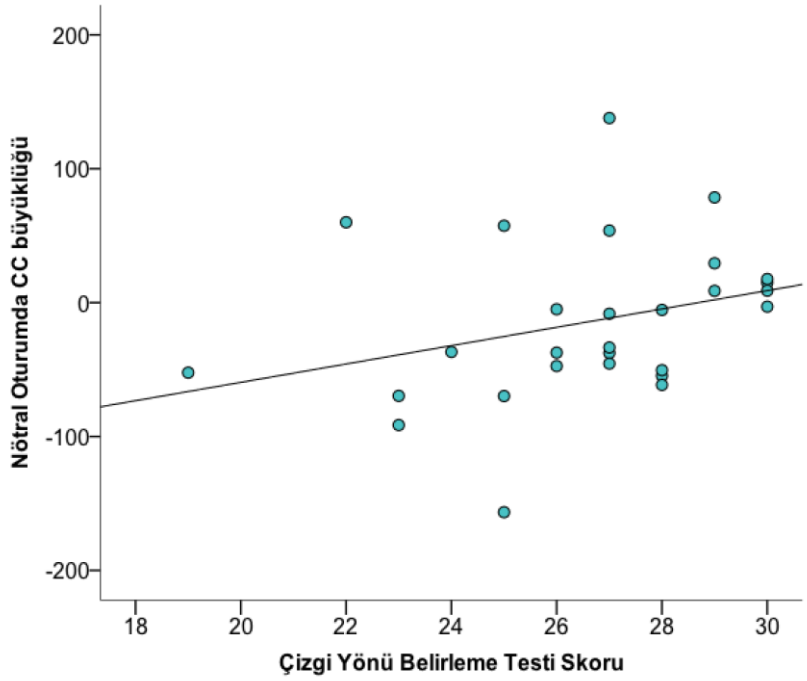
7'li Likert ölçek skorlarının tek örneklem t-testi analizi ile deneyde kullanılan ikonlara ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır. Nötral ikona ait hissettirdiği hoşnutluk seviyesi ($p < 0,001$), uyarılmışlık seviyesi ($p = 0,001$) puanları test değerinden anlamlı seviyede düşüktür. Buna karşılık nötrallik seviyesine ilişkin puanı ($p = 0,011$) anlamlı seviyede yüksektir. Afektif ikona ait hissettirdiği hoşnutluk seviyesi puanı anlamlı

seviyede düşüktür ($p < 0{,}001$). Buna karşılık uyarılmışlık seviyesi ve öfke puanı anlamlı seviyede yüksektir (tüm *p değerleri* < 0,001).

4.1.5. Korelasyon Bulguları

Gerek nötral gerek afektif oturumda, VSL'yi temsil eden *yeni* konfigürasyonlara karşı oluşturulan yanıtların reaksiyon süresinin dört çeyrek boyunca değişiminin göstergesi olan eğim derecesi ile spasyal dikkat, vizyospasyal işlevler, görsel bellek, çalışma belleği, inhibisyon ve enterferans direnci gibi nöropsikolojik test skorları arasında anlamlı korelasyon saptanmamıştır (tüm *p* değerleri > 0,05).

Bağlam-bağımlı CC'nin büyüklüğünün bir göstergesi olarak yeni konfigürasyonlardaki eğim derecesi ile tekrar eden konfigürasyonlardaki eğim derecesinin farkı hesaplanmıştır. *Nötral* oturumda CC büyüklüğü ile Çizgi Yönü Belirleme Testi skoru arasında anlamlı pozitif korelayon saptanmıştır ($\rho = 0{,}407$, N=28, $p = 0{,}032$, düzeltilmemiş). Buna göre katılımcıların vizyospasyal algısal becerileri arttıkça spasyal-bağlamsal ipucundan daha fazla faydalandıkları anlaşılmaktadır (Şekil 4-2). Ancak, *afektif* oturumda CC büyüklüğü hiçbir nöropsikolojik test skoru ile korelasyon göstermemiştir (tüm *p* değerleri > 0,05).



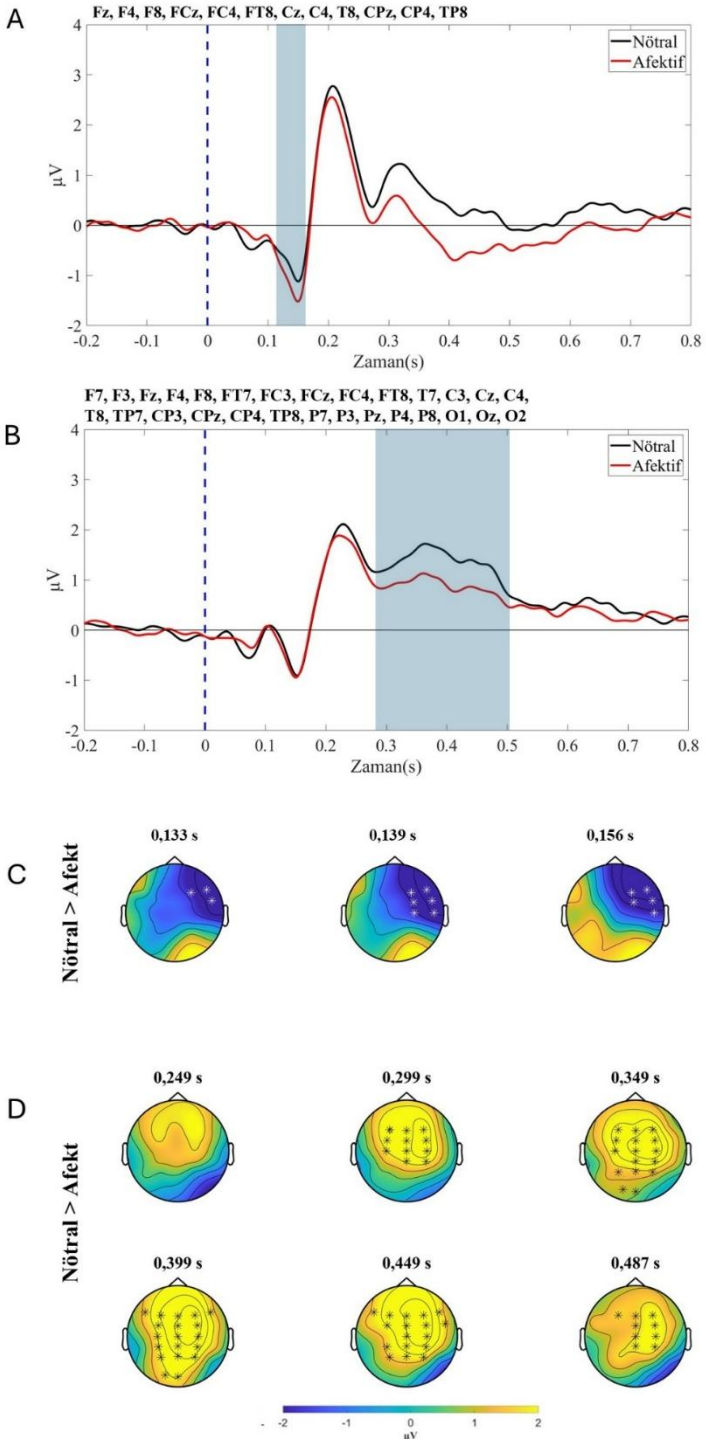
Şekil 4-2: Nötral Oturumda CC Büyüklüğü ile Çizgi Yönü Belirleme Testi Skoru Arasındaki Korelasyon

4.2. Elektrofizyolojik Bulgular

Öncelikle bu tez çalışmasında tehdit edici yüz uyaranları kullanılarak gerçekleştirilmesi hedeflenen afektif manipülasyonu değerlendirmek amacıyla koşul ve çeyrek gözetilmeksizin deney genelinde emosyonel değerin ana etkisi incelenmiştir. İkinci aşamada ise emosyonel değer gözetilmeksizin koşul ana etkisi (uyaranların tekrar etmesinden kaynaklı etki) değerlendirilmiştir.

4.2.1. Emosyonel Değer Ana Etkisi

Nötral ve *afektif* oturumlarda koşul (*tekrar eden* veya *yeni*) farketmeksizin tüm denemelerden elde edilen sinyallerin uyarandan 200 ms öncesi ile 800 ms sonrası arasındaki zaman penceresinde tüm korteks üzerinde fronto-temporo-parietal kanallardaki büyük ortalaması Şekil 4-3'te gösterilmektedir. Fz, F4, F8, FCz, FC4, FT8, Cz, C4, T8, CPz, CP4, TP8 kanallarında yapılan analizde N1 (110 – 160 ms) zaman aralığı içerisinde sağ frontotemporal kanallar ağırlıklı olmak üzere, öfkeli ifadelerin bulunduğu denemelerde, nötrallere kıyasla daha büyük bir negatif voltaj saptanmıştır (p = 0,014). 280 - 500 ms aralığında afektif denemeler için F7, F3, Fz, F4, F8, FT7, FC3, FCz, FC4, FT8, T7, C3, Cz, C4, T8, TP7, CP3, CPz, CP4, TP8, P7, P3, Pz, P4, P8, O1, Oz, O2 kanallar üzerinde yapılan analizde nötrallere kıyasla daha düşük genlikli bir pozitivite mevcut olup (p = 0,004) P3 zaman aralığında özellikle santral kanallarda yoğunlaşmaktadır.



Şekil 4-3: Nötral ve afektif oturumlarda kaydedilen OİP'ler.

A) Nötral ve afektif oturumlarda Fz, F4, F8, FCz, FC4, FT8, Cz, C4, T8, CPz, CP4, TP8 kanallarından elde edilen potansiyellerin koşul (tekrar eden ve yeni) farketmeksizin büyük ortalamaları. Mavi kesikli çizgi uyaran başlangıç anını göstermektedir. Renkli kolon afektif-nötral kontrastında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanan zaman aralıklarını temsil etmektedir (p = 0,014).

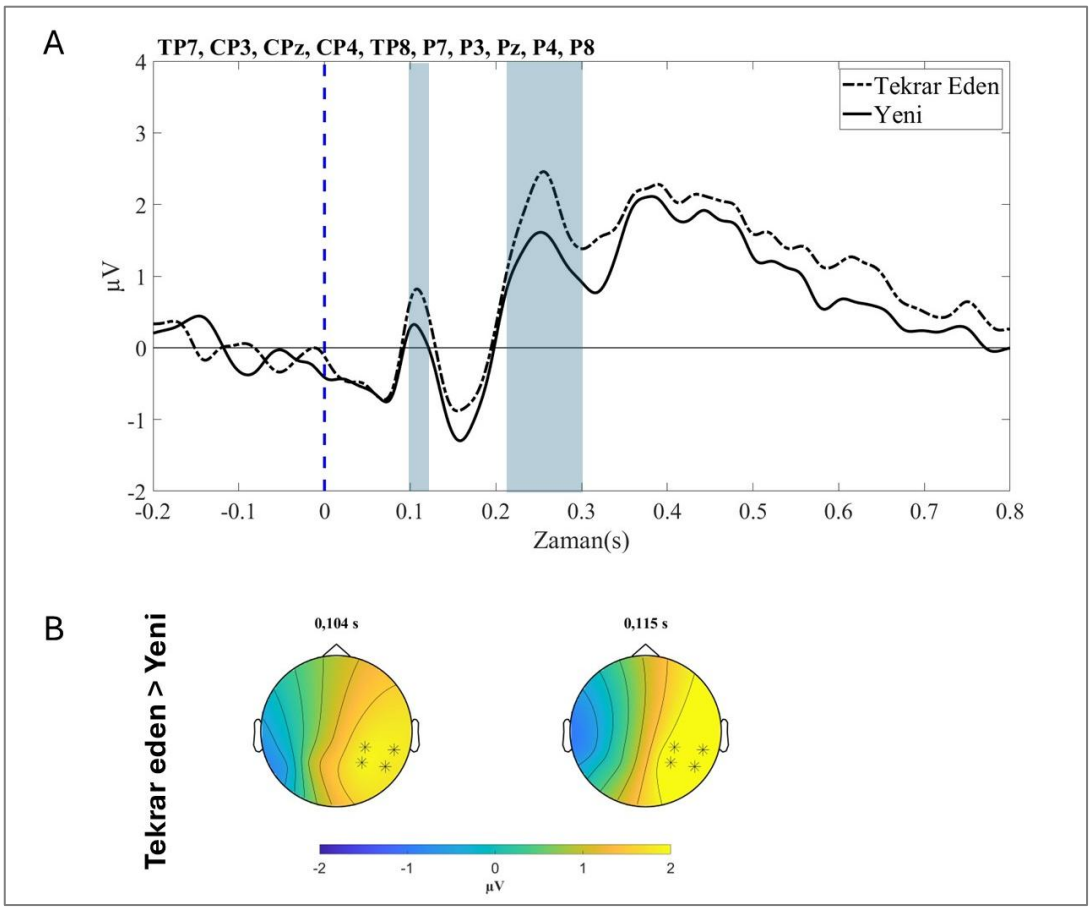
B) Nötral ve afektif oturumlarda F7, F3, Fz, F4, F8, FT7, FC3, FCz, FC4, FT8, T7, C3, Cz, C4, T8, TP7, CP3, CPz, CP4, TP8, P7, P3, Pz, P4, P8, O1, Oz, O2 kanallarından elde edilen potansiyellerin koşul (tekrar eden ve yeni) farketmeksizin büyük ortalamaları. Mavi kesikli çizgi uyaran başlangıç anını göstermektedir. Renkli kolon afektif-nötral kontrastında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanan zaman aralıklarını temsil etmektedir (p = 0,004).

C) 110 – 160 ms zaman penceresinde afektif – nötral farkının topografik haritası.

D) 280 – 500 ms zaman penceresinde nötral – afektif farkının topografik haritası.

4.2.2. Koşul Ana Etkisi

Tekrar eden ve *yeni* koşulları karşılaştırmak üzere emosyonel değeri (*nötral* veya a*fektif*) farketmeksizin her iki oturumdan elde edilen denemelerde TP7, CP3, CPz, CP4, TP8, P7, P3, Pz, P4, P8 kanallarında kaydedilen potansiyeller uyaran öncesi 200 ile uyaran sonrası 800 ms zaman aralığında Şekil 4-4'te gösterilmektedir. Tekrarlı denemelerde yenilere kıyasla, parietal kanallarda kaydedilen erken bileşenlerde (100 – 120 ms) anlamlı bir pozitivite artışı (p = 0,028), orta bileşenlerde (220 – 300 ms) ise marjinal bir artış saptanmıştır (p = 0,054).



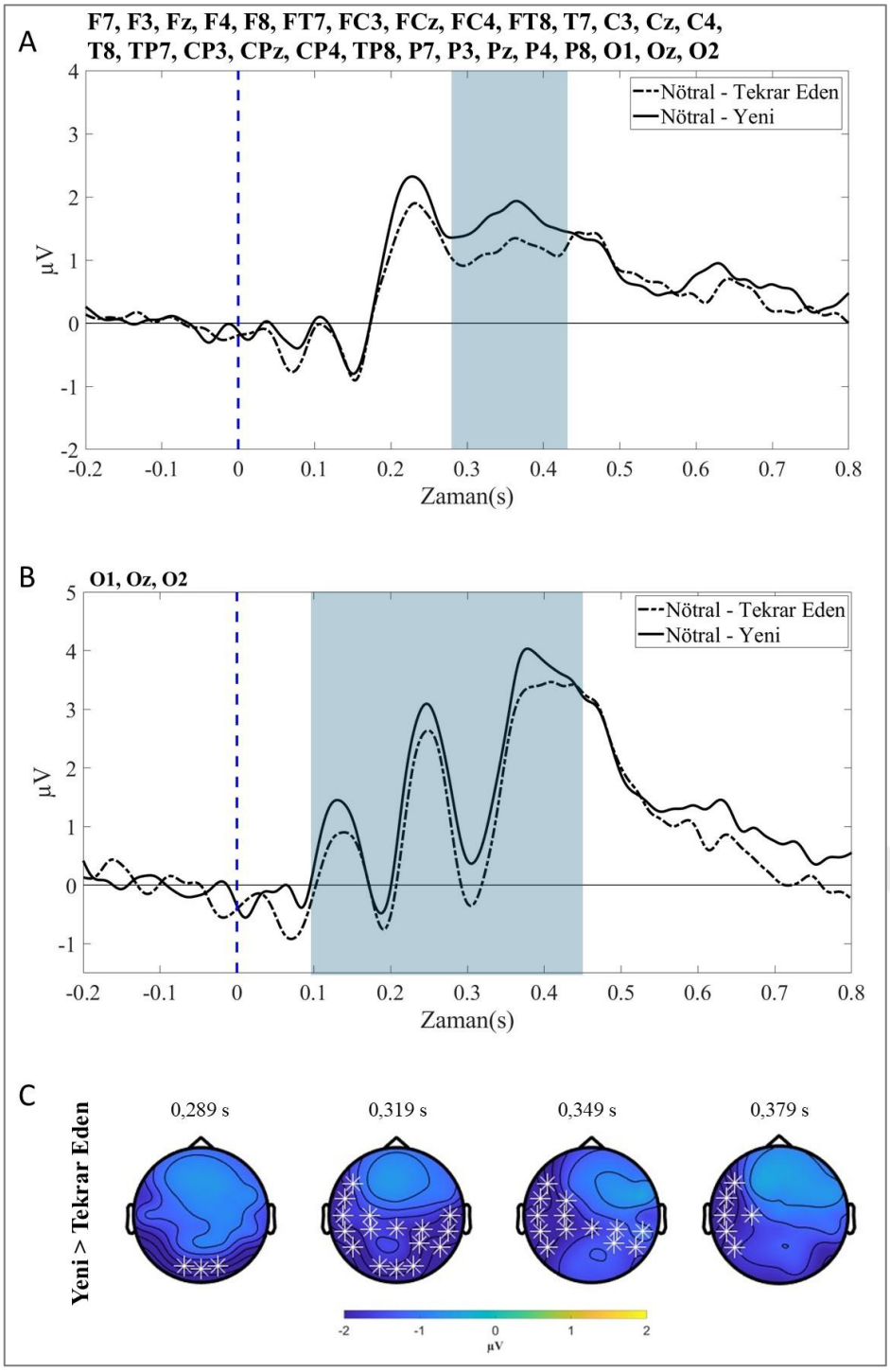
Şekil 4-4: Tekrar eden ve yeni denemelere ilişkin OİP kaydı.

Tekrar eden ve yeni denemeler için TP7, CP3, CPz, CP4, TP8, P7, P3, Pz, P4, P8 kanallarında kaydedilen OİP'lerin büyük ortalamaları verilmiştir. Tekrar eden ve yeni koşullar arasında genlik farkı saptanan 100 – 120 ms (p = 0,028) ve 220 – 300 ms (p = 0,054) zaman aralıkları renklendirilmiştir. Mavi kesikli çizgi uyaran başlangıç anını göstermektedir. Siyah çizgiler nötral uyaranları, kırmızı renk afektif uyaranları temsil etmektedir. Düz çizgiler yeni uyaranları, kesikli çzgiler tekrar eden uyaranları belirtmektedir

4.2.3. Nötral ve Afektif Oturumlarda Koşullar Arası Karşılaştırmalar

İkinci aşamada, *nötral* ve *afektif* oturumlarda gerçekleşen voltaj değişimleri *yeni* ve *tekrar eden* koşullar arasında karşılaştırılmıştır.

Nötral-tekrar eden ve *nötral-yeni* koşulları için 280 – 420 ms zaman penceresinde (p = 0,043) frontopolar kanallar dışındaki diğer tüm kanallarda ve ayrıca 100 – 450 ms zaman aralığında (p = 0,049) yapılan analize ilişkin bulgular, oksipital kanallarda (O1, Oz, O2) *tekrar eden* denemelerde *yenilere* kıyasla daha düşük genlikli bir pozitiviteye işaret etmektedir (Şekil 4-5). Tekrar eden denemelerde saptanmış olan bu supresyon, benzer karşılaştırma afektif oturum için tekrarlandığında gözlenmemiştir (Şekil 4-6).



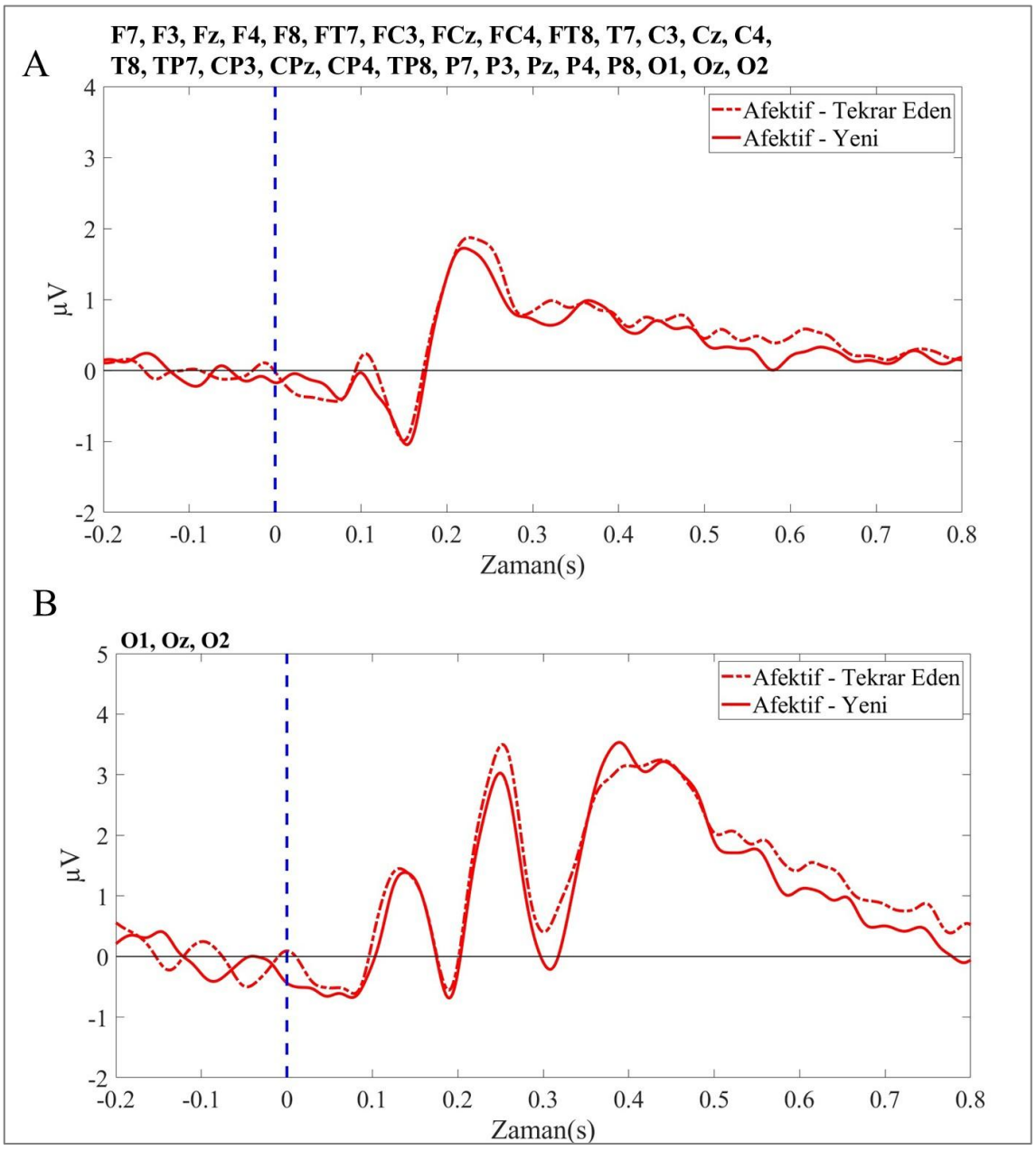
Şekil 4-5:Nötral-Tekrar eden ve Nötral-Yeni koşullarına ilişkin OİP'ler

Mavi kesikli çizgi uyaran başlangıç anını göstermektedir. Düz çizgiler yeni uyaranları, kesikli çzgiler tekrar eden uyaranları belirtmektedir.

A) F7, F3, Fz, F4, F8, FT7, FC3, FCz, FC4, FT8, T7, C3, Cz, C4, T8, TP7, CP3, CPz, CP4, TP8, P7, P3, Pz, P4, P8, O1, Oz, O2 kanallarında nötral oturumdaki denemelerin *tekrar eden* ve *yeni* koşullar arasında karşılaştırılması gösterilmektedir. Renklendirilmiş zaman penceresinde *tekrar eden* ve *yeni* koşulları arasında anlamlı fark saptanmıştır (p = 0,043).

B) O1, Oz, O2 kanallarında nötral oturumdaki denemelerin *tekrar eden* ve *yeni* koşullar arasında karşılaştırılması gösterilmektedir. Renklendirilmiş zaman penceresinde *tekrar eden* ve *yeni* koşulları arasında anlamlı fark saptanmıştır (p = 0,049).

C) Nötral oturumda tekrar eden – yeni kontrastını gösteren topografik harita (Yeni > Tekrar eden).



Şekil 4-6:Afektif-Tekrar eden ve Afektif-Yeni koşullarına ilişkin OİP'ler

Mavi kesikli çizgi uyaran başlangıç anını göstermektedir. Düz çizgiler yeni uyaranları, kesikli çzgiler tekrar eden uyaranları belirtmektedir.

A) F7, F3, Fz, F4, F8, FT7, FC3, FCz, FC4, FT8, T7, C3, Cz, C4, T8, TP7, CP3, CPz, CP4, TP8, P7, P3, Pz, P4, P8, O1, Oz, O2 kanallarında afektif oturumdaki denemelerin tekrar eden ve yeni koşullar arasında karşılaştırılması gösterilmektedir ($p > 0,05$).

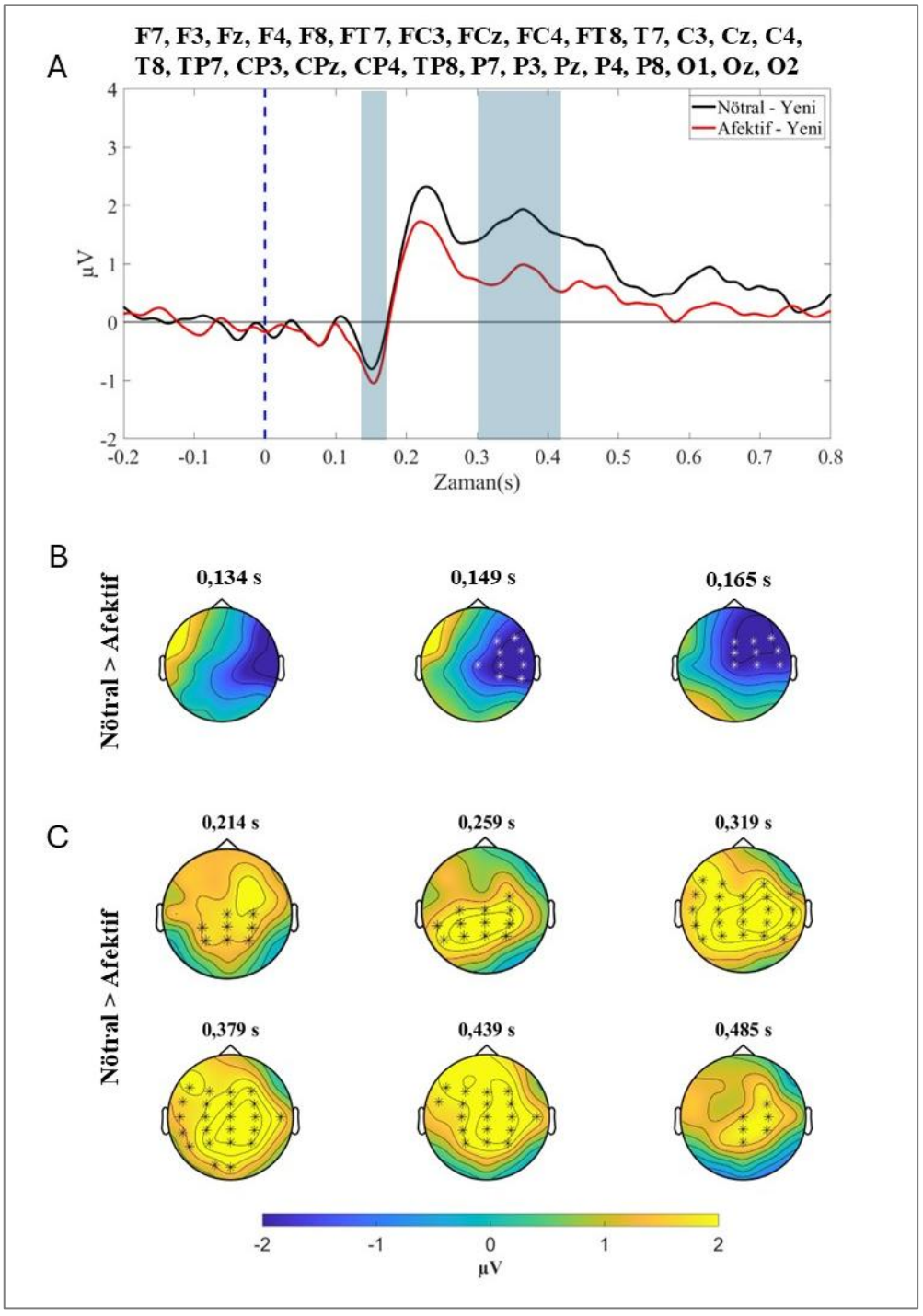
B) O1, Oz, O2 kanallarında afektif oturumdaki denemelerin tekrar eden ve yeni koşullar arasında karşılaştırılması gösterilmektedir ($p > 0,05$).

4.2.4. Yeni ve Tekrar Eden Koşullarda Emosyonel Değere Göre Karşılaştırmalar

İlk aşamada, *tekrar eden* ve *yeni* koşulda gerçekleşen voltaj değişimleri *nötral* ve *afektif* oturumlar arasında karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmalar frontopolar kanallar dışındaki diğer tüm kanallarda kaydedilen (F7, F3, Fz, F4, F8, FT7, FC3, FCz, FC4, FT8, T7, C3, Cz, C4, T8, TP7, CP3, CPz, CP4, TP8, P7, P3, Pz, P4, P8, O1, Oz, O2) potansiyeller için yapılmıştır.

Şekil 4-7'de *nötral-yeni* ve *afektif-yeni* koşullarda oluşan elektriksel aktivasyon grafiği ile iki koşul farkının topografik haritası gösterilmektedir. 130 – 170 ms zaman penceresi bu kanallarda incelendiğinde *afektif* denemelerde oluşan potansiyelin negativitesinde artış saptanmıştır (p = 0,025). Bu negativite farkı özellikle sağ frontotemporal kanallarda kendini göstermektedir.

Ayrıca, erken bileşenler sonrasında da *yeni* denemeler arasında afekt unsurunun oluşan elektriksel potansiyelin voltajında anlamlı bir farka yol açtığı saptanmış olup *afektif* denemelerde oluşan pozitivite *nötral* denemelere kıyasla daha küçüktür (300 – 420 ms, p = 0,006).



Şekil 4-7: Nötral-Yeni ve Afektif-Yeni denemelere ilişkin OİP'ler.

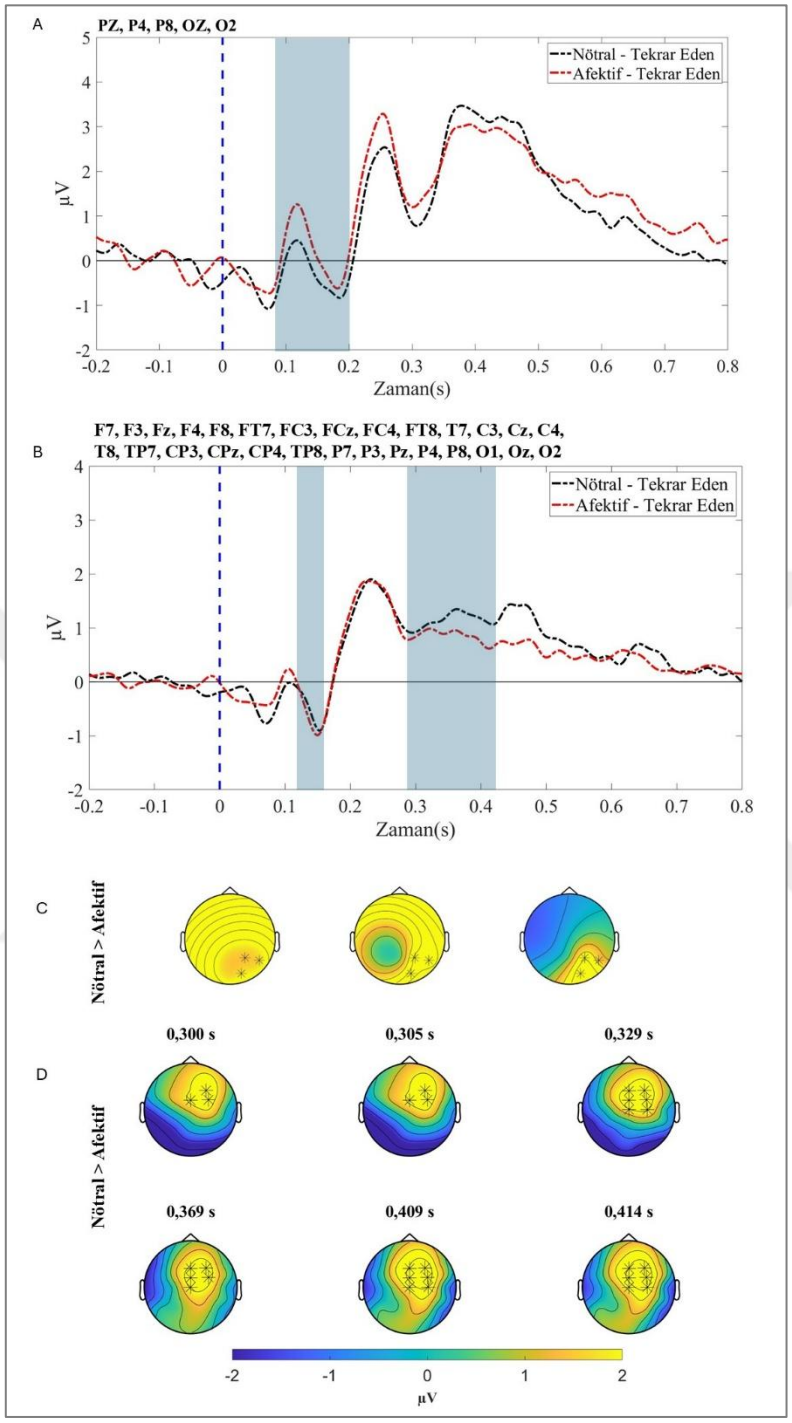
Mavi kesikli çizgi uyaran başlangıç anını göstermektedir. Siyah çizgiler nötral uyaranları, kırmızı renk afektif uyaranları temsil etmektedir.

A) Nötral ve afektif oturumlardaki yeni denemeler için F7, F3, Fz, F4, F8, FT7, FC3, FCz, FC4, FT8, T7, C3, Cz, C4, T8, TP7, CP3, CPz, CP4, TP8, P7, P3, Pz, P4, P8, O1, Oz, O2 kanallarında kaydedilen OİP'lere ait büyük ortalamalar gösterilmektedir. Nötral-yeni ve afektif-yeni denemelerin karşılaştırılmasında anlamlı fark elde edilen zaman pencereleri renklendirilmiştir (sırasıyla $p = 0{,}025$, $p = 0{,}006$).

B) 130 – 170 ms (N1) zaman penceresinde afektif-yeni denemelerin nötral-yeni denemelere göre farkının topografik haritalarda gösterimi.

C) 300 – 420 ms (P3) zaman penceresinde nötral-yeni denemelerin afektif-yeni denemelere göre farkının topografik haritalarda gösterimi.

Şekil 4-8'de *tekrar eden* koşulun *nötral* ve a*fektif* denemelerinde oluşan elektriksel aktivasyon grafiği ile topografik fark haritası gösterilmektedir. *Tekrar eden* koşulda 80 – 200 ms zaman aralığında afektif denemelere karşı sağ parieto-oksipital kanallarda P1 bileşenine karşılık gelen bir pozitivite artışı saptanmıştır (p = 0,019). Buna karşın F7, F3, Fz, F4, F8, FT7, FC3, FCz, FC4, FT8, T7, C3, Cz, C4, T8, TP7, CP3, CPz, CP4, TP8, P7, P3, Pz, P4, P8, O1, Oz, O2 kanallarında yapılan karşılaştırmada 110 – 160 ms ve 300 – 420 ms aralığında *afektif* denemelerde, *nötral* denemelere kıyasla daha düşük pozitivite saptanmıştır (p = 0,014; p = 0,014).



Şekil 4-8:Nötral-Tekrar eden ve Afektif-Tekrar eden denemelere ilişkin OİP'ler

Mavi kesikli çizgi uyaran başlangıç anını göstermektedir. Siyah çizgiler nötral uyaranları, kırmızı renk afektif uyaranları temsil etmektedir.

A) Pz, P4, P8, Oz, O2 kanallarında tekrar eden koşuldaki denemelerin *nötral* ve *afektif* oturumlar arasında karşılaştırılması gösterilmektedir. Anlamlı fark bulunan zaman pencereleri renklendirilmiştir (p = 0,019).

B) F7, F3, Fz, F4, F8, FT7, FC3, FCz, FC4, FT8, T7, C3, Cz, C4, T8, TP7, CP3, CPz, CP4, TP8, P7, P3, Pz, P4, P8, O1, Oz, O2 kanallarında tekrar eden koşuldaki denemelerin *nötral* ve *afektif* oturumlar arasında karşılaştırılması gösterilmektedir. Anlamlı fark bulunan zaman pencereleri renklendirilmiştir (p = 0,014; p = 0,014).

C) 80 – 200 ms zaman penceresinde *afektif-tekrar eden* denemelerin *nötral-tekrar eden* denemelere göre farkının topografik haritalarda gösterimi.

D) 300 – 420 ms zaman penceresinde *afektif-tekrar eden* denemelerin *nötral-tekrar eden* denemelere göre farkının topografik haritalarda gösterimi.

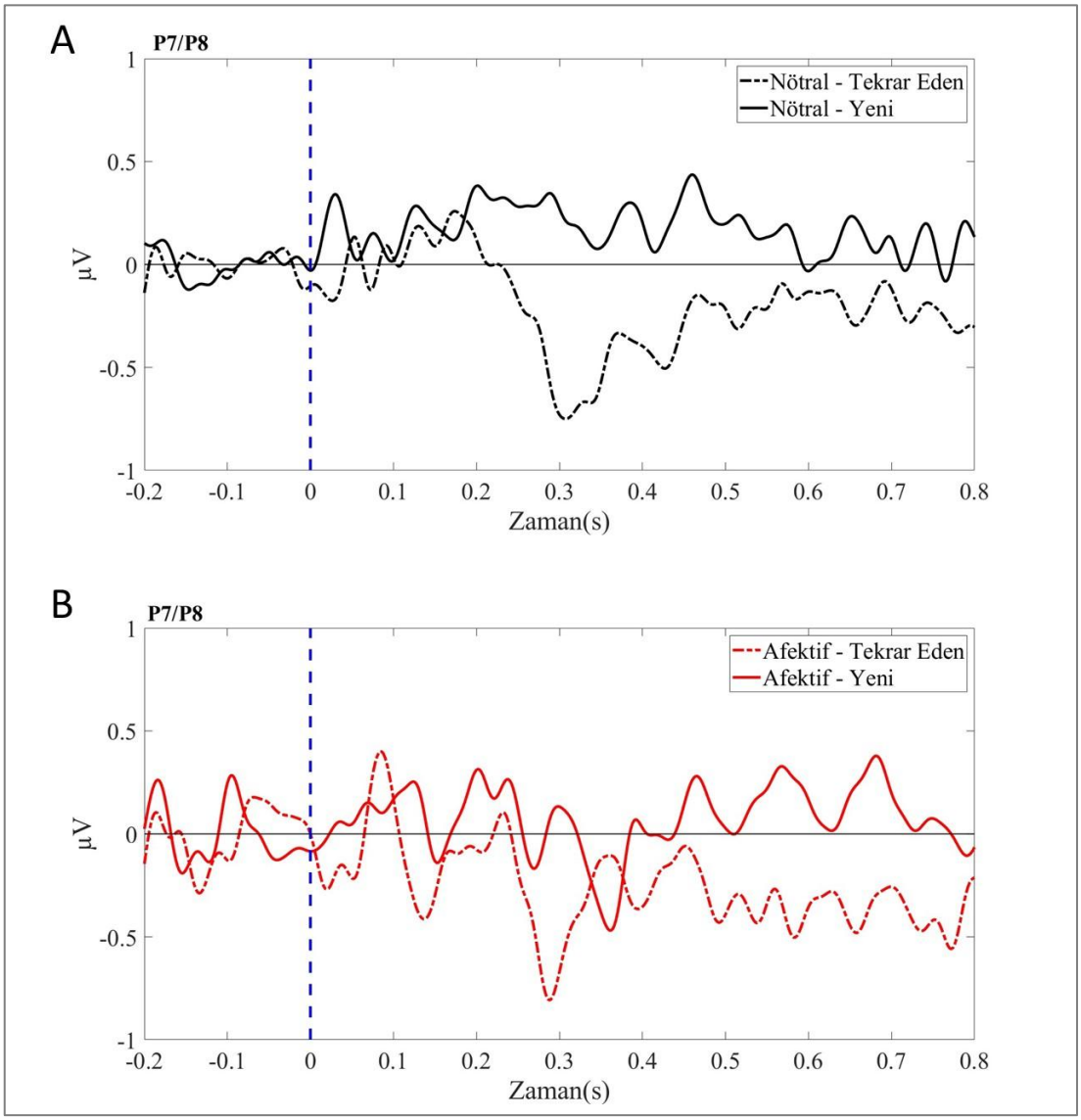
4.2.5. N2pc Bulguları

N2pc'ye ilişkin analiz, uyarandan sonraki 250 – 380 ms zaman aralığı için P7 ve P8 kanallarında kaydedilen ortalama genlikler ile gerçekleştirilmiştir (Kojouharova ve ark. 2023; Nagy ve ark. 2024). Karşılaştırmalar *nötral-tekrar eden, nötral-yeni*, *afektif-tekrar eden* ve *afektif-yeni* görevlerine ait dilimler arasında yapılmıştır.

Koşul (*tekrar eden* ve *yeni*) ve oturum (*nötral* ve *afektif*) denek-içi faktörler olmak üzere 2 × 2 tekrarlı ölçümler ANOVA analizi gerçekleştirilmiştir. Koşul ana etkisi anlamlıdır ($F(1, 27) = 6{,}280$, $p = 0{,}019$, $\eta_p^2 = 0{,}189$), emosyonel değerden bağımsız olarak *tekrar eden* denemelerde *yenilere* kıyasla negatif voltaj artışı saptanmıştır. Emosyonel değer ana etkisi ($F(1, 27) = 1{,}723$, $p = 0{,}200$, $\eta_p^2 = 0{,}060$) ile koşul ve emosyonel değer etkileşimi anlamlı değildir ($F(1, 27) = 0{,}870$, $p = 0{,}359$, $\eta_p^2 = 0{,}031$)

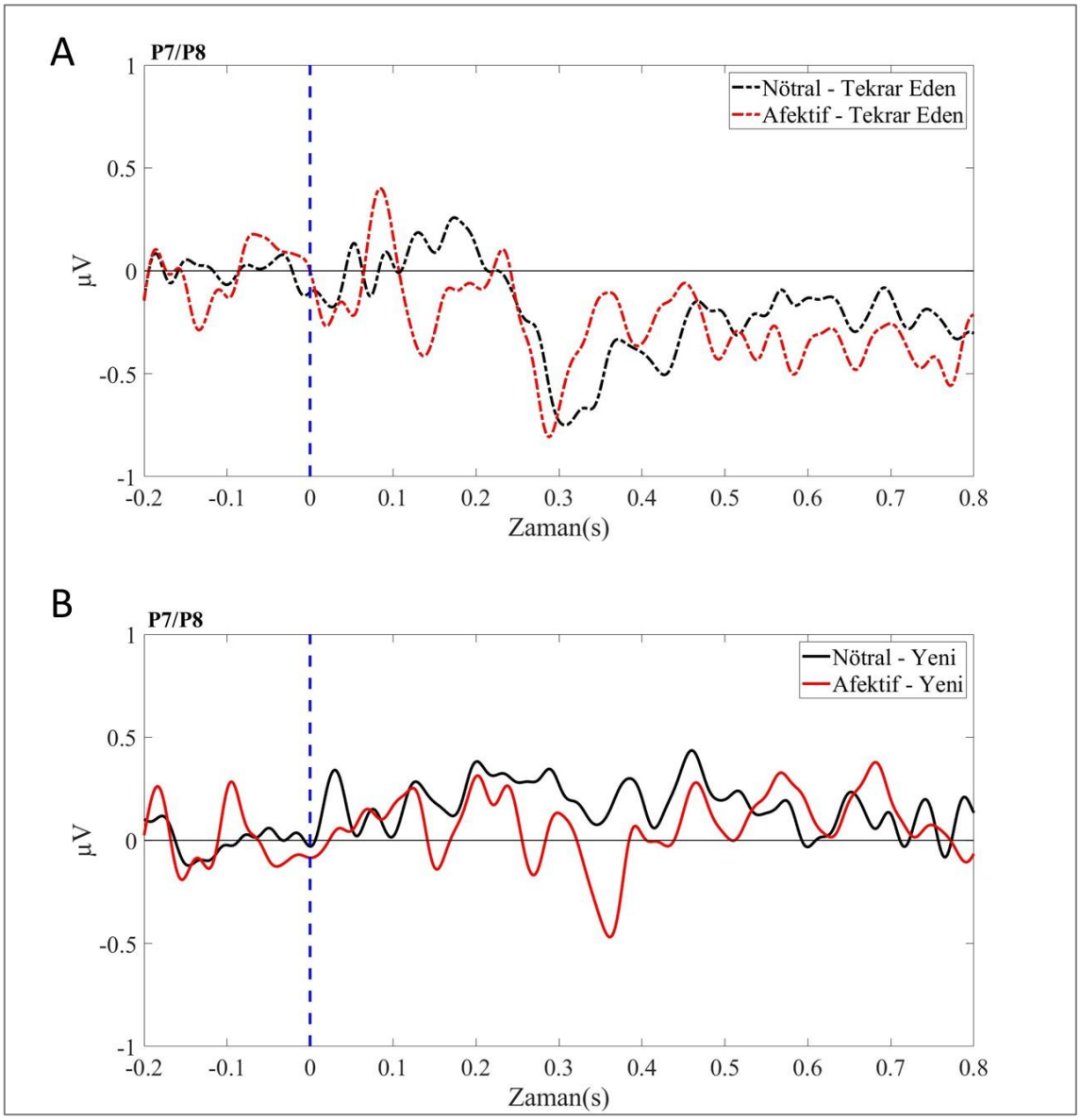
Her iki oturumdaki *tekrar eden* ve *yeni* görevler arasında ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Nötral oturumda *tekrar eden* denemelerde *yeni* denemelere kıyasla daha büyük bir negatif genlik saptanmıştır ($p = 0{,}003$). Afektif denemeler içinse *tekrar eden* ve *yeni* koşullar arasındaki genlik farkı istatistiksel anlamlılığa ulaşmamıştır ($p = 0{,}187$). *Nötral* ve *afektif* denemeler için tekrar koşuluna ilişkin karşılaştırmalar Şekil 4-9'de verilmiştir.

Her iki koşul için *nötral* ve *afektif* oturumlardaki denemelere ait N2pc bileşenleri karşılaştırılmıştır. *Tekrar eden* ($p = 0{,}639$) ve *yeni* ($p = 0{,}080$) koşullarda denemelerin emosyonel değerleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Şekil 4-10'de sırasıyla bu koşullara ait N2pc bileşenleri *nötral* ve *afektif* emosyon bakımından karşılaştırılmaktadır.



Şekil 4-9: Tekrar eden ve Yeni denemelerde N2pc dalgalarının karşılaştırması

Mavi kesikli çizgi uyaran başlangıç anını göstermektedir. Siyah çizgiler nötral uyaranları, kırmızı renk afektif uyaranları temsil etmektedir. Düz çizgiler yeni uyaranları, kesikli çzgiler tekrar eden uyaranları belirtmektedir. Şekildeki dalgalar P7 ve P8 kanallarında elde edilen sinyallerin kontrastını göstermektedir.



Şekil 4-10: Nötral ve Afektif oturumlarında N2pc dalgalarının karşılaştırması

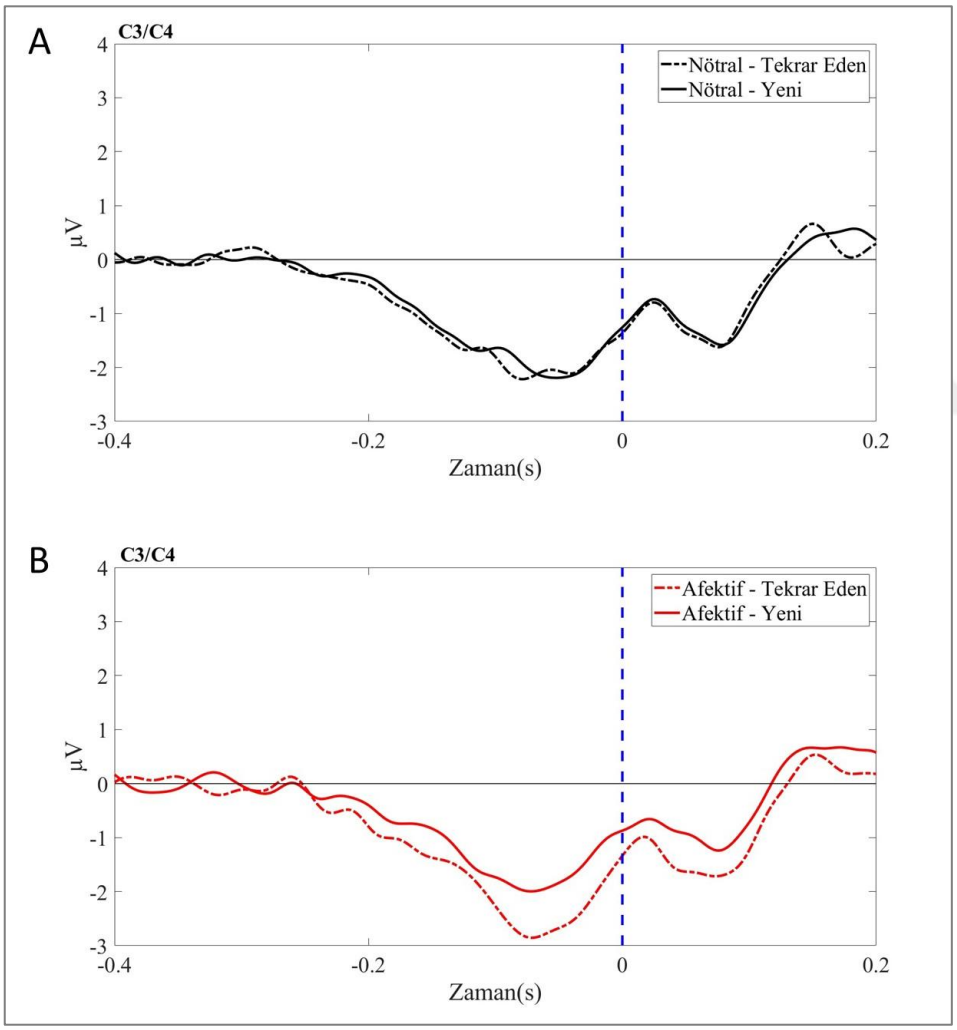
Mavi kesikli çizgi uyaran başlangıç anını göstermektedir. Siyah çizgiler nötral uyaranları, kırmızı renk afektif uyaranları temsil etmektedir. Düz çizgiler yeni uyaranları, kesikli çzgiler tekrar eden uyaranları belirtmektedir. Şekildeki dalgalar P7 ve P8 kanallarında elde edilen sinyallerin kontrastını göstermektedir.

4.2.6. LRP Bulguları

LRP bileşeni, yanıt öncesindeki 150 – 50 ms zaman penceresinde C3-C4 kanallarında kaydedilen ortalama genlik farkı ile hesaplanmıştır (Kojouharova ve ark. 2023). Koşul (*tekrar eden* ve *yeni*) ve oturum (*nötral* ve *afektif*) denek-içi faktörler olmak üzere 2 × 2 tekrarlı ölçümler ANOVA analizi gerçekleştirilmiştir. Yalnızca koşul ana etkisi anlamlıdır ($F(1, 27) = 6{,}366$, $p = 0{,}018$, $\eta_p^2 = 0{,}191$). Tekrarlayan koşuldaki LRP

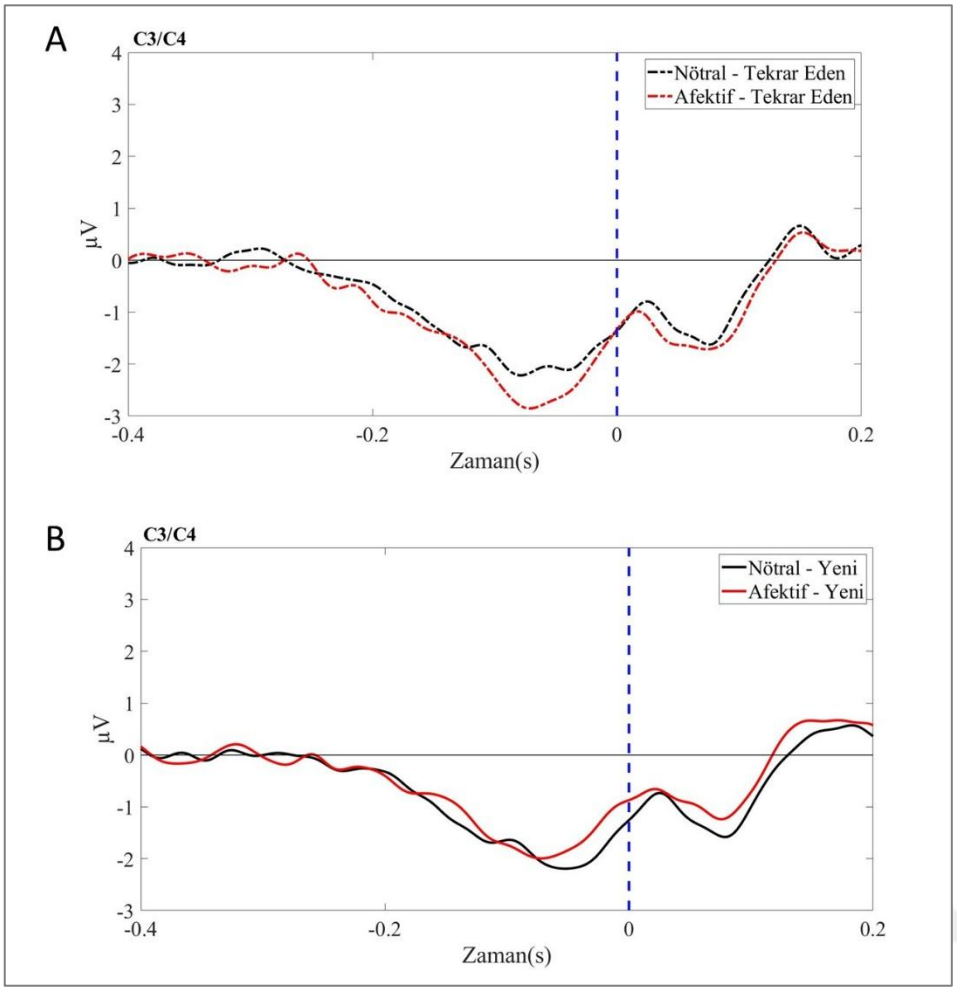
genliği daha negatiftir. Emosyon ana etkisi ($F(1, 27) = 0{,}739$, $p = 0{,}398$, $\eta_p^2 = 0{,}027$) ve emosyon-koşul etkileşimi ($F(1, 27) = 1{,}568$, $p = 0{,}221$, $\eta_p^2 = 0{,}055$) anlamlı değildir.

LRP genlikleri üzerinde yapılan t testine göre *nötral-tekrar eden* ve *nötral-yeni* denemeler arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p = 0{,}702$). Ancak afektif oturumdaki *tekrar eden* ve *yeni* koşullar arasında LRP büyüklüğünde anlamlı bir fark saptanmıştır ($p = 0{,}01$). *Nötral* ve *afektif* oturumlardaki *tekrar eden* koşulların karşılaştırması ile *nötral* ve *afektif* oturumlardaki *yeni* koşulların karşılaştırması anlamlı değildir ($p = 0{,}130$; $p = 0{,}618$). LRP-r bileşenine ilişkin dalgaların karşılaştırması Şekil 4-11 ve 4-12'de gösterilmekedir.



Şekil 4-11: Tekrar eden ve yeni koşullara ilişkin LRP-r dalgalarının karşılaştırması

Mavi kesikli çizgi uyaran başlangıç anını göstermektedir. Siyah çizgiler nötral uyaranları, kırmızı renk afektif uyaranları temsil etmektedir. Düz çizgiler yeni uyaranları, kesikli çzgiler tekrar eden uyaranları belirtmektedir. Şekildeki dalgalar C3 ve C4 kanallarında elde edilen sinyallerin kontrastını göstermektedir.



Şekil 4-12: Nötral ve afektif denemelere ilişkin LRP-r dalgalarının karşılaştırması

Mavi kesikli çizgi uyaran başlangıç anını göstermektedir. Siyah çizgiler nötral uyaranları, kırmızı renk afektif uyaranları temsil etmektedir. Düz çizgiler yeni uyaranları, kesikli çzgiler tekrar eden uyaranları belirtmektedir. Şekildeki dalgalar C3 ve C4 kanallarında elde edilen sinyallerin kontrastını göstermektedir.

5. TARTIŞMA

Bu tez çalışması kapsamında hem bağlam-bağımsız VSL hem de bağlam-bağımlı CC becerilerini değerlendiren bir görsel arama paradigması (Chun ve Jiang 1998) önceden yapılmış bir anket çalışması ile emosyonel değerliği belirlenmiş nötral ve tehdit edici yüz uyaranları kullanılarak modifiye edilmiştir. Böylece, tehdit edici yüz uyaranları kullanılarak oluşturulan negatif afektif manipülasyonun, CC ve VSL üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu amaçla, sağlıklı katılımcılardan görsel arama paradigmasının nötral ve afektif olmak üzere iki oturumu sırasında EEG kaydı alınmıştır.

Reaksiyon süresi üzerinde gerçekleştirilen davranışsal analizlerde, afektif manipülasyonun VSL üzerinde bozucu bir etkiye sebep olduğu, aynı zamanda nötral oturumda oldukça erken aşamada ortaya çıktığı tespit edilen CC'de zamansal bir gecikme ve zayıflamaya yol açtığı saptanmıştır.

CC ve VSL etkisinden bağımsız olarak, gerçekleştirdiğimiz afektif manipülasyon frontotemporal kanallarda erken bileşenlerde (N1) artmış negativite, P3 bileşeninde ise baskılanma ile sonuçlanmıştır. CC ve VSL üzerindeki etkileri ayrı ayrı incelendiğinde benzer bir örüntü söz konusudur. Ayrıca afektif manipülasyonun erken bileşenlerde sağ parietooksipital kanallarda nötrale kıyasla artan pozitiviteye (P1) neden olduğu görülmektedir. Dahası, nötral oturumda oksipital kanallarda erken bileşenlerin baskılanmasıyla kendini gösteren CC etkisi afektif manipülasyonla birlikte ortadan kalkmıştır.

Parietooksipital (P7-P8) kanallarda kaydedilen N2pc bileşeni incelendiğinde nötral oturumun tekrar eden denemelerinde yenilere kıyasla daha büyük bir genlik saptanmışken, afektif oturumda böyle bir etki ortaya çıkmamıştır. Öte yandan, santral (C3-C4) kanallarda kaydedilen LRP-r bileşeni için bu kez afektif oturumda, tekrar eden denemelerde yenilere kıyasla daha büyük bir genlik bulunmuş, ancak benzer bir etki nötral oturumda ortaya çıkmamıştır. Bulgular birlikte değerlendirildiğinde afektif manipülasyonun lateralize potansiyellerde CC açısından ikili ayrışmaya sebep olduğu görülmektedir. Gerçekleştirdiğimiz afektif manipülasyon ile N2pc bileşeninin nötral oturumdaki CC açısından ayırt ediciliği bozulmuş, buna karşılık LRP-r genlik farkı CC oluşumunda belirleyici hale gelmiştir. Bulgular ilgili literatür çerçevesinde aşağıda tartışılmıştır.

5.1. Afektif manipülasyonun CC ve VSL süreçlerindeki davranışsal etkileri

Nötral oturumda CC ve VSL etkisi ile performansta antrenman ile artan bir iyileşme görülmekteyken afektif oturumda hem CC hem de VSL üzerinde negatif duygulanımın gittikçe artan bozucu etkisi kendini göstermektedir. Bu etki özellikle yeni denemelere ilişkin ortalama reaksiyon sürelerinin değişiminde açıkça gözlenmektedir.

Literatürde tehdit edici yüz ifadelerine yönelik dikkat yanlılığını inceleyen çalışmalar, çeldirici olarak nötral yüz uyaranlarının, hedef olarak ise mutlu veya tehdit edici yüz ikonlarının kullanıldığı görsel arama görevleridir (Hahn ve ark. 2006; Szekely ve ark. 2016). Bu tez çalışmasında ise yalnızca hedef olarak tehdit edici yüz uyaranı kullanmaktansa görsel arama görevlerindeki spasyal konfigürasyonların tüm öğelerinde öfkeli yüzler kullanılmıştır. Böylece ardı sıra gelen denemeler ile negatif afekt oluşturulması amaçlanmıştır. Bu kapsamda afektif manipülasyon gerçekleştirilirken tehdit edici uyaranların oluşturduğu negatif duygulanımın olası etkilerini nötral oturuma taşınmasını önlemek amacıyla tüm katılımcılar önce nötral oturumdaki denemeleri, ardından afektif oturumdaki denemeleri tamamlamıştır.

Öncelikle, davranışsal bulgular her iki oturumda da çeyrek faktörünün tekrar eden denemeler üzerindeki etkisinin, yenilere kıyasla, daha büyük olduğunu yani CC etkisinin ortaya çıktığını göstermektedir. Bu durum, yüz ikonları ile oluşturduğumuz spasyal konfigürasyonların, bağlamsal ipucu öğrenmenin değerlendirilmesinde orijinal paradigmada “L” ve “T” harflerinden oluşturulan spasyal konfigürasyonlar kadar başarılı olduğunu doğrulamaktadır. Nötral uyaranlar kullanılarak oluşturulan denemelerde tekrar eden ve yeni koşula ilişkin reaksiyon sürelerindeki değişimler orijinal CC paradigmasının kullanıldığı çalışmalarda rapor edilen geçmiş bulgular ile uyumludur (Chun ve Jiang 1998, 2003). Çalışmamızın nötral oturumunda, katılımcılar deneyin ikinci çeyreğinden itibaren bağlamsal ipuçlarından faydalanarak daha hızlı yanıt vermişlerdir. Bu hızlanma bağlam-bağımlı öğrenme olarak tanımlanan CC’nin oldukça erken bir aşamada ortaya çıktığını yansıtmaktadır. Öte yandan, yeni denemelere ait ortalama reaksiyon süresinde 4 çeyrek boyunca devam eden, daha yavaş ve stabil vizyomotor hız kazanımı, bağlamdan bağımsız olarak VSL’nin gerçekleştiğine işaret etmektedir.

Öte yandan, afektif oturumdaki reaksiyon süresi değişimleri incelendiğinde ipuçlarından sağlanılan faydanın ancak deneyin 3. çeyreğinden itibaren etkili olduğu ve tekrar eden denemelerde, yeni denemelere karşı oluşturulan yanıtlardaki hızdan daha

küçük bir sapma ortaya çıktığı görülmektedir. Bu bulgular, gerçekleştirdiğimiz afektif manipülasyonun görece geç gelişen daha zayıf bir CC etkisine yol açtığına işaret etmektedir. Bununla birlikte, afektif manipülasyonun VSL üzerindeki etkisi incelendiğinde, daha fazla vizyomotor hız kazanımının gerçekleşmediği görülmektedir.

Sonuç olarak davranışsal bulgularımız, tehdit edici yüz uyaranları kullanılarak hedeflenen afektif manipülasyonun CC ve VSL'yi olumsuz etkilediğini açıkça ortaya koymuştur. Evrimsel olarak tehlikeden kaçınmayı sağlamak amacıyla öfke ve korku gibi negatif emosyonel değere sahip uyaranların erken algısal süreçlerde öncelendiği bilinmektedir (El Zein ve ark. 2015; 2024; Liu ve ark. 2021). Dolayısıyla bulgularımız, tehdit algısının öğrenme süreci ile rekabete girerek CC ve VSL'yi olumuz etkilediğine işaret etmektedir.

Tehdit edici yüzler ve negatif değere sahip görsellerin CC üzerindeki etkisi daha önce farklı deneysel manipülasyonlar ile incelenmiştir. Örneğin, Kunar ve ark. (2014) deney öncesinde negatif yüz veya emosyonel sahnelere maruziyetin CC'de ve VSL'de bozucu etkiye yol açtığını göstermiştir. Tersine, Zinchenko ve ark. (2020)'nın çalışması deney sırasında negatif emosyonel arka plan kullanılmasının CC'yi fasilite ettiğine işaret etmektedir. Benzer şekilde, Szekely ve ark. (2017) nötral yüzlerden oluşan çeldiriciler arasında öfkeli hedef kullanarak, hedefe kazandırdıkları emosyonel değerin CC'yi olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur.

Bulgularımızın Zinchenco ve ark. (2020)'nın bulgusuna tezat teşkil etmesi, tehdit edici yüzlerin negatif değerlikli nesnelere kıyasla negatif emosyonel uyarım oluşturmada daha etkili olması ile açıklanabilir (Holmes ve ark. 2009). Szekely ve ark. (2017) çalışmasında ise basit yüz ikonlarından oluşturulmuş çeldiriciler arasında tek tehdit edici unsur olarak hedef uyarana yönelik dikkat kayması, çok benzer ancak bağlamların tekrar etmediği bir paradigma ile daha önce gösterilmiştir (Hahn ve ark. 2006). Bu otomatik dikkat kayması istemsiz, aşağıdan yukarıya işleyen uyaran-güdümlü eksojen dikkat süreçleri ile açıklanabilecek beklenen bir sonuçtur. Yazarların da belirttiği gibi bu bulgular tehdit edici uyaranın diğer çeldirici uyaranlar arasında belirgin (salient) olmasına dayanan, öğrenme etkisinden ziyade uyaran-güdümlü bir etkiyi yansıtmaktadır. Oysa, bağlam-bağımlı CC süreçlerinde tekrar eden spasyal bağlamlar eksojen dikkat tarafından yakalanmakta ve yukarıdan aşağıya endojen dikkat süreçlerini yönlendirerek görsel aramayı kolaylaştırmaktadır (Giesbrecht ve ark. 2013; Chen ve ark. 2022).

Öte yandan bu tez çalışması, afektif manipülasyonun tamamı öfke ikonlarından oluşan spasyal bağlamlara sürekli maruziyet sonucu etkisi git gide artan daha güçlü bir negatif duygulanım oluşturması yönüyle, önceki araştırmalardan ayrılmaktadır. Çalışmada kullanılan görsel arama paradigması, öncesinde farklı bir örneklem grubunda yapılmış olan anket çalışmasıyla emosyonel değeri saptanmış olan yüz ikonları ile tasarlanmış olup ayrıca deney sonrasında emosyonel değerleri açısından katılımcılar tarafından da puanlanmıştır. Böylece amaçlanan negatif duygulanımı oluşturmak üzere uyaranların negatif değerliği doğrulanmıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, Kunar ve ark. (2014)'ın bulguları ile aynı doğrultuda olmakla birlikte daha güçlü negatif duygulanımın CC ve VSL'de daha fazla bozulmaya yol açtığına dair kanıt sunmaktadır.

Araştırmada kullanılan CC testi 192 nötral – 192 afektif olmak üzere 384 denemeden oluşmaktadır. Literatürde 384 denemelik veya daha uzun CC paradigmaları kullanıldığında öğrenme etkisinin önüne geçecek bir yorulma etkisi söz konusu değildir (Olson 2001; Oudman ve ark. 2011; Schankin ve ark. 2011). Bu nedenle afektif oturumun nötral oturum sonrasında uygulanmasına bağlı olarak oluşabilecek yorulma etkisi performanstaki bozulmayı açıklamakta yetersizdir. Bununla birlikte, negatif emosyonel uyarana maruz kalma süresi arttıkça oluşan negatif duygulanımın bozucu etkisi de artmaktadır (Pereira ve ark. 2006; Li ve ark. 2019). Nötral oturumda antrenman ile hem CC hem de VSL performansında iyileşme görülmekteyken afektif oturumda negatif duygulanımın oluşturduğu bozucu etki özellikle yeni denemelerde açıkça gözlenmektedir.

Literatürde tehdit edici uyaranlara karşı dikkatin arttığına (hipervijilans) ilişkin kanıtlar bulunmaktadır. Ancak reaksiyon süresine sınırlı davranışsal ölçümler, tehdit edici uyaranlara karşı hipervijilansı incelemek için yeterince hassas değildir (Horley ve ark. 2004). Reaksiyon süresi ölçümleri, kaçınılmaz olarak motor yanıt ve karar verme gibi algısal süreçlerden daha sonra ortaya çıkan geç bileşenler içermektedir. Bu çalışmada kullanılan paradigma da bir görsel arama görevi olup önce çeldiriciler arasından hedefin tespit edilmesini, sonra sağ/sol butona basma kararının verilip uygun motor yanıtın oluşturulmasını gerektirmektedir. Ancak reaksiyon süresi ölçümlerinde bu bileşenleri ayırt etmek mümkün değildir. Öte yandan, OİP'ler tehdide yönelik dikkat süreçlerinin CC üzerindeki etkisini yüksek zamansal çözünürlükle incelemeye olanak tanımaktadır. Aşağıda OİP bulguları tartışılmıştır.

5.2. Görsel arama görevinde afektif manipülasyonun OİP'lere etkisi

Bu çalışmada gerçekleştirilen afektif manipülasyonun OİP'ler üzerindeki etkisi erken dikkat süreçlerine ilişkin bileşenler açısından incelendiğinde, afektif oturumda, nötral oturuma kıyasla N1 genliğinin daha büyük olduğu saptanmıştır. N1 genlik artışı, tehdit edici uyaranlara yönelik hipervijilans, yani gelişmiş erken-seçici spasyal dikkat ile ilişkilendirilmektedir (Weymar ve ark. 2013; Yang ve ark. 2023). Sonuç olarak bu bulgu, gerçekleştirdiğimiz afektif manipülasyonun literatürle uyumlu olarak dikkat kaynaklarının tahsisinde tehdit ifadelerine yönelik yanlılık ile sonuçlandığını göstermektedir.

Afektif manipülasyonun pozitif bileşenler üzerindeki etkisi incelendiğinde P3 genliğinde nötral oturuma kıyasla azalma saptanmıştır. Literatürde P3'te genlik azalmasına ilişkin bulgular, tehdit uyaranlarına maruz kalma süresine bağlı artış gösteren stres halinin muhakeme becerisi üzerinde bozucu bir etki oluşturduğu yönünde yorumlanmaktadır (Leblanc-Sirois ve ark. 2021; Yang ve ark. 2023). Bu bulgu, benzer şekilde bozucu etki lehine yorumlanabileceği gibi çalışmamız kapsamında P3 genliğinde ortaya çıkan habituasyon ile de açıklanabilir. Çalışmamızda P3 genliğinde frontosantralden başlayıp parietale yayılan bir azalma saptanmıştır. Bunun sebebi, katılımcıların afektif oturumdan önce ilk (nötral) oturum boyunca vizyospasyal uyaranlara maruziyeti olabilir. Benzer topografik yayılıma sahip P3 genlik habituasyonu daha önce Ravden ve Polich (1998) tarafından da gösterilmiştir.

5.2.1. Afektif Manipülasyonun CC ve VSL üzerindeki Etkisi

Afektif manipülasyon, hem bağlam-bağımlı hem de bağlam-bağımsız öğrenme sırasında erken seçici dikkat ve kognitif kaynakların tahsisine ilişkin OİP'lerde benzer etkiler göstererek N1 dalgasında artan negativite ve P3 dalgasında pozitivitenin azalması ile sonuçlanmıştır. Yani N1 negativite artışı, erken seçici dikkatin bölüştürülmesinde tehdit edici uyaranlara yönelik yanlılığın hem CC hem de VSL süreçleri için geçerli olduğunu kanıtlamaktadır.

Emosyonel ifadelerin işlenmesinde, yürütülen görevin emosyon ile ilişkisi etkilidir (El Zein ve ark. 2015; 2024). Emosyonel uyaranların dikkat yönelimindeki motivasyonel önceliği sebebiyle, görevin emosyon ile ilişkili olması halinde, özellikle negatif emosyon performansta fasilitasyon ile sonuçlanmaktadır (Mohanty ve ark. 2009; Szekely ve ark. 2017; Liu ve ark. 2021). Buna karşılık, emosyonun görev ile ilişkisi

olmadığı durumlarda nöral kaynakların tahsisindeki rekabet afektif işlemleme lehine sonuçlanarak göreve ilişkin ayrılan kognitif kaynakların yetersiz kalmasına sebep olmaktadır (Yang ve ark. 2023). Bu yüksek lisans tez çalışması kapsamında hazırlanan paradigma her ne kadar afektif uyaranlar kullanılarak modifiye edilmiş olsa da görev tamamen görsel arama üzerine kuruludur. Dolayısıyla, yüz uyaranlarının afektif değeri görev ile ilişkili değildir; böylece afektif işlemleme ve hedefe yönelik dikkat arasında nöral kaynakların kullanımı açısından bir rekabet ortaya çıkmaktadır. Bu rekabet sonucunda afektif işlemlemeye daha fazla kaynak ayrılmış ve kalan kaynakların yetersizliği sebebiyle CC oluşumunda zamansal bir gecikme ve zayıflama ortaya çıkmış gibi görünmektedir. Çalışmamızda bu rekabetin OİP'lerdeki karşılığı erken bileşenlerde artan negativite ile kendini göstermiş olup bu bulgumuz ilgili literatürü desteklemektedir (Schönwald ve Müller 2014; Bekhtereva ve ark. 2015; Müller ve Gundlach 2017).

Gerçekleştirdiğimiz afektif manipülasyon sonucu CC ve VSL süreçlerinde ortaya çıkan P3 genlik azalması geçmiş CC araştırmaları ile uyumluluk sergilemektedir. Önceki çalışmalar P3 bileşeninin dikkat ve yanıt arasında gerçekleşen aracı süreçleri, özellikle hedefe yönelik karar verme aşamasını yansıttığını öne sürmektedir. Bu bağlamda, P3 genliğindeki artış yanıta dair kararlılık lehine yorumlanmaktadır (Eimer ve Mazza 2005; Schankin ve Schubö 2009; 2010; Kojouharova ve ark. 2023; Nagy ve ark. 2024). Çalışmamız kapsamında, tekrar koşulu fark etmeksizin afektif oturumda azalmış P3 genliği, gerçekleştirdiğimiz afektif manpülasyonun karar verme süreçlerini olumsuz etkilediğini göstermektedir.

Bu çalışmada ayrıca, afektif oturumda nötrale kıyasla CC'ye ilişkin P1 genlik artışı saptanmıştır. P1 genlik büyüklüğü literatürde artan kognitif kaynak kullanımı ile ilişkilendirilmiş olup (Müller ve Gundlach 2017), bu bulgu, negatif emosyonun kognitif kaynak gereksinimini arttırdığı görüşünü desteklemektedir (Li ve ark. 2019). Benzer şekilde, emosyonel uyarılmışlık seviyesindeki artışın erken bileşenlerde daha büyük pozitif genliğe yol açtığı bilinmektedir (Holmes ve ark. 2003; 2009; Li ve ark. 2019; Fujii ve ark. 2022). Öte yandan, P1 genlik artışı görsel uyaranların kompleksliği ile de ilişkilendirilmektedir (Müller ve Gundlach 2017; Maurer ve ark. 2024). Bu çalışmada kullanılan tehdit edici yüz uyaranları nötrallere kıyasla daha kompleks algılanmış olabilir. Fakat CC süreçlerindeki P1 genlik artışına benzer bir etkinin VSL süreçlerinde oluşmaması bu bulgunun uyaran kompleksitesi ile ilişkili olmadığını kanıtlamaktadır.

Dolayısıyla P1'de saptadığımız genlik artışı negatif emosyonun daha fazla kognitif kaynak gereksinimi oluşturduğu görüşünü desteklemektedir (Li ve ark. 2019). Ayrıca, nötral oturumda bağlam-bağımlı öğrenme ile azalan kognitif kaynak ihtiyacı P1 genliğinde düşüş ile sonuçlanmış olabilir. Bu durumun, nötral-afektif karşılaştırmasında anlamlı bulunan P1 genlik farkına katkı sağladığı düşünülebilir.

Böylece, afektif manipülasyonun, hipervijilans yaratarak emosyona ilişkin erken algısal süreçleri güçlendirdiği, bununla birlikte, kognitif kaynaklar için gerçekleşen rekabette negatif emosyonun galibiyeti sonucunda, görsel arama görevine ilişkin kaynak kısıtlılıkları sebebiyle vizyopasyal dikkat ve muhakeme süreçlerinde bozulmaya yol açtığı davranışsal ve elektrofizyolojik bulgular ile ortaya konmuştur.

5.3. Afektif Manipülasyon ve CC: Lateralize Potansiyellerde İkili Ayrışma

Parietooksipital (P7-P8) kanallarda kaydedilen N2pc bileşeni incelendiğinde nötral oturumun tekrar eden denemelerinde yenilere kıyasla daha büyük bir genlik saptanmışken, afektif oturumda böyle bir etki ortaya çıkmamıştır.

N2pc bileşeninde artan negativite dikkatin tahsisi ve dikkatin hedefe yönlendirilmesini yansıtmaktadır (Schankin ve Schubö 2010; Do Carmo Blanco ve Allen 2018; Hopf 2000). Nötral oturumda CC lehine N2pc genlik artışı bulgumuz, dikkatin bağlamsal ipuçları lehine tahsis edildiğini destekleyen önceki araştırmalar ile uyumludur (Johnson ve ark. 2007; Kunar ve ark. 2010; Harris ve Remington 2017). Öte yandan, gerçekleştirdiğimiz afektif manipülasyon ile, dikkat kaynaklarının bölüştürülmesinde afektif unsurlar öncelenerek vizyospasyal bağlama tahsis edilen dikkatin zayıfladığı görülmektedir. Bu da afektif oturumda bağlamsal ipuçlarından faydalanmayı güçleştirerek bağlam-bağımlı CC'de bozulma ile sonuçlanmış olabilir.

N2pc'deki ayrışmanın yanı sıra santral (C3-C4) kanallarda bu kez afektif oturumda CC lehine LRP-r genlik artışı bulunmuş, ancak benzer bir etki nötral oturumda ortaya çıkmamıştır. LRP-r motor yanıtın hazırlığı ve yürütülmesine ilişkin premotor aktivasyonları yansıtmaktadır (Kojouharova ve ark. 2023; Song 2023). CC literatüründe bağlam-bağımlı öğrenme LRP latansında kısalma ile ilişkilendirilmiştir (Schankin 2009; 2010). Afektif manipülasyon sonucu CC lehine LRP genlik farkı ilk kez bu çalışma ile saptanmıştır. Bulgumuz afektif manipülasyonun bağlam-bağımlı öğrenmeyi motor yanıt hazırlığını arttırarak fasilite ettiğini göstermektedir. Evrimsel olarak, tehdit edici uyaranlara karşı artan motor hazırlık tehlike durumunda daha hızlı yanıt vermeyi

sağlamaktadır (Huang ve Luo 2006). Dolayısıyla bulgumuz, evrimsel süreçte bağlam-bağımlı öğrenmenin tehlikeli durumlarda hızla yanıt oluşturarak hayatta kalmayı desteklediğine işaret etmektedir.

Sonuç olarak, afektif manipülasyonun lateralize potansiyellerde CC açısından ikili ayrışmaya sebep olduğu görülmektedir. Gerçekleştirdiğimiz afektif manipülasyon ile N2pc bileşeninin nötral oturumdaki CC açısından ayırt ediciliği bozulmuş, buna karşılık LRP-r genlik farkı CC oluşumunda belirleyici hale gelmiştir.

5.4. Nötral Oturumda ErkenVizüel Alanlarda CC Lehine Tekrara Bağlı Supresyon

Nötral oturumda tekrar eden uyaranlarda yenilere kıyasla oksipital kanallarda 100 – 450 ms zaman aralığında genlik azalması saptanmıştır. Tekrara bağlı supresyon (repetition suppression, RS), uyaranların önceden işlenmesine bağlı olarak, aynı niteliklere sahip sonraki uyaranların işlenmesinde ortaya çıkan nöral aktivasyonun azalmasını ifade etmektedir. Nöral sistemler, bilgi işleme yükünü düşürmeyi amaçlayan adaptif mekanizmalar ile çalışmakta olup RS bunun bir göstergesidir (Mesulam 2008). RS'nin CC'nin altta yatan mekanizmalarından biri olduğu düşünülmektedir (Korzeniewska ve ark. 2020). Benzer bir görsel arama paradigması kullanan Nagy ve ark. (2024) bağlam-bağımlı öğrenmenin özellikle vizüel ve motor alanlarda entropiyi azaltarak bu bölgelerdeki nöron gruplarında hem daha az hem de daha düzenli bir aktivasyona sebep olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çerçevede, bulgularımız dikkatin tahsisi ve yanıt seçimine ilişkin süreçlerin yanı sıra, erken vizüel alanların da bağlam-bağımlı öğrenmeye katkı sağladığına işaret etmektedir. P1 zaman aralığında ortaya çıkan RS etkisi, tekrar eden konfigürasyonlarda görsel arama sırasında kaynak gereksiniminin azaldığını yansıtmaktadır.

Afektif oturumda tekrar eden ve yeni konfigürasyonlar karşılaştırıldığında ise erken vizüel alanlarda CC lehine RS etkisi tespit edilmemiştir. Serebral korteksteki sensori-fugal hiyerarşik bilgi işleme mekanizmalarının aksine, amigdaladan vizüel kortekse uzanan amigdalo-kalkarin sensori-petal geri besleme yolakları direkt monosinaptik bağlantılar kurmaktadır (Mesulam 2008; Abivardi ve Bach 2017; Gürvit ve Samancı 2022). Böylelikle, amigdalanın vizüel korteks üzerindeki doğrudan modülasyonları ile afektif unsurlara yönelik algısal önceleme sağlanmaktadır. Bu çerçevede, çalışmamızın afektif oturumunda tekrar eden bağlamlar da tehdit edici

unsurlardan oluştuğu için erken vizüel alanlarda nöral yanıtın azalması amigdaladan gelen girdiler yoluyla baskılanmış olabilir.

5.5. Nötral Oturumda P3 Bileşeninde CC Lehine Habituasyon

Nötral oturumdaki tekrar eden uyaranlarda yenilere kıyasla P3 genlik azalması saptanmıştır. P3 bileşeninin yeni uyaranlarda daha yüksek genliğe sahip olduğu, alışılagelmiş uyaranlarda ise habituasyon sonucu genlik büyüklüğünde supresyon ortaya çıktığı bilinmektedir (Ravden ve Polich 1998, Polich 2007). Bununla birlikte, P3 aktivitesinde tekrar etkisi ile oluşan zayıflama işlemsel yükün azalması yönünde yorumlanmaktadır (Penney ve ark. 2001; Jabar ve ark. 2017). Öte yandan, afektif oturumda tekrar eden ve yeni konfigürasyonlar karşılaştırıldığında CC lehine P3 supresyonu tespit edilmemiştir. Bunun sebebi yukarıda bahsedildiği gibi tehdit edici uyaranlara karşı habituasyonun baskılanması olabilir.

5.6. Çalışmanın Güçlü Yanları ve Limitasyonları

Bu çalışma, afektif manipülasyonun CC ve VSL süreçlerindeki etkisini EEG aracılığı ile inceleyen ilk çalışmadır. (I) Spasyal konfigürasyonları oluşturan tüm unsurların tehdit edici olması ile etkili bir afektif manipülasyon gerçekleştirilmiş olması, (II) denek-içi tasarım tercih edilerek CC ve VSL performansının önce nötral sonra negatif duygulanım altında incelenmesi yoluyla bireyler arası değişkenliklerin önüne geçilmiş olması ve (III) nöropsikolojik testler ve psikolojik ölçekler aracılığıyla karıştırıcı potansiyele sahip faktörlerin göz önünde bulundurulmuş olması çalışmanın güçlü yanlarını oluşturmaktadır. Sonuç olarak, çalışmada elde edilen bulgular uygulanan afektif manipülasyonlara ilişkin davranışsal ve nöral çıktıları yansıtmaktadır.

Nötral ve afektif oturumlar için ayrı hedef konumların kullanılmış olması nötral oturumdan afektif oturuma transfer etkisini engellemiştir. Her ne kadar yeni ve tekrar eden koşullar için hedef konumların orijine uzaklığı ve yarı-alan açısından denkleştirilmiş olsa da hedef konumlardan kaynaklı tesadüfi etkilerin önüne geçilmesi amacıyla hedef konumların yeni ve tekrar eden koşullara atanma durumunun grup içinde dengelenmesi (counterbalance) reaksiyon süresine dayalı analizlerin gücünü arttırabilirdi.

5.7. Sonuç

Sonuç olarak, tehdit edici yüz uyaranları ile oluşturulan negatif afektif manipülasyonun, bağlamsal ipucu öğrenmede zamansal bir gecikme ve zayıflamaya yol

açtığı aynı zamanda vizyomotor beceri öğrenme üzerinde yorgunluk ile açıklanamayacak bir bozucu etkiye sahip olduğu saptanmıştır.

OİP'ler incelendiğinde, afektif manipülasyon erken negatif bileşenlerde genlik artışı ve pozitif bileşenlerde supresyona yol açmıştır. Afektif manipülasyonun ortaya çıkarttığı bu etki CC'de ve VSL süreçlerinde benzer şekilde görülmektedir.

Erken vizüel alanlarda bağlam-bağımlı CC sürecinde tekrara bağlı olarak nöral kaynakların daha verimli kullanımına atfedilen supresyon, afektif manipülasyon söz konusu olduğunda gerçekleşmemiştir.

Bağlam-bağımlı öğrenmede N2pc genliğinde saptanan negativite artışı CC'nin dikkat tahsisinde ortaya çıkarttığı fasilitasyonu yansıtmaktadır. Böylece, dikkatin tahsisini yansıtan N2pc bileşeni nötral oturumda CC etkisinin açık bir belirteci olmuştur. Buna karşılık afektif manipülasyon ile CC ve VSL'ye ilişkin N2pc genlikleri arasındaki farkın belirleyiciliği kalmamış, bunun yerine daha geç bileşenlerden yanıt seçimi ile ilişkili olan LRP-r CC için ayırt edici hale gelmiştir.

Gelecekte yüksek zamansal çözünürlüklü EEG ile mekânsal çözünürlüğü yüksek fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme yöntemini birleştiren çalışmalar afektif manipülasyonun CC üzerindeki etkilerine daha iyi bir kavrayış sağlayabilir.

KAYNAKLAR

Abivardi, A., ve Bach, D. R. (2017). Deconstructing white matter connectivity of human amygdala nuclei with thalamus and cortex subdivisions in vivo. Human Brain Mapping, 38(8), 3927–3940. https://doi.org/10.1002/hbm.23639.

Abrams, J., Nizam, A., ve Carrasco, M. (2012). Isoeccentric locations are not equivalent: The extent of the vertical meridian asymmetry. Vision Research, 52(1), 70–78. https://doi.org/10.1016/j.visres.2011.10.016.

Alvarez, G. A., ve Cavanagh, P. (2004). The capacity of visual short-term memory is set both by visual information load and by number of objects. Psychological Science, 15(2), 106–111. https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2004.01502006.x

American Psychiatric Association. (2000). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (4th ed., Text Revision). Washington, DC: American Psychiatric Association.

Atasavun Uysal, S., Ekinci, Y., Çoban, F., ve Yakut, Y. (2019). Edinburgh El Tercihi Anketi Türkçe güvenirliğinin araştırılması. Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation, 6(2), 112–118.

Bagby, R. M., Parker, J. D. A., ve Taylor, G. J. (1994). The twenty-item Toronto Alexithymia Scale—I. Item selection and cross-validation of the factor structure. Journal of Psychosomatic Research, 38(1), 23–32. https://doi.org/10.1016/0022-3999(94)90005-1

Barratt, E. S. (1965). Factor analysis of some psychometric measures of impulsiveness and anxiety. Psychological Reports, 16, 547–554. https://doi.org/10.2466/pr0.1965.16.2.547

Başar-Eroğlu, C., Demiralp, T., Schürmann, M., ve Başar, E. (2001). Topological distribution of oddball 'P300' responses. International Journal of Psychophysiology, 39, 213–220.

Beck, A. T., Epstein, N., Brown, G., ve Steer, R. A. (1988). An inventory for measuring clinical anxiety: Psychometric properties. Journal of Consulting and Clinical Psychology, 56(6), 893–897. https://doi.org/10.1037/0022-006X.56.6.893

Beck, A. T., ve Steer, A. R. (1984). Internal consistencies of the original and revised Beck Depression Inventory. Journal of Clinical Psychology, 40, 1365–1367.

Bekhtereva, V., Craddock, M.ve Müller, M. M. (2015). Attentional bias to affective faces and complex IAPS images in early visual cortex follows emotional cue extraction. *NeuroImage.* 112 (2015) 254–266.

Bell, A. J., ve Sejnowski, T. J. (1995). An information-maximization approach to blind separation and blind deconvolution. Neural Computation, 7(6), 1129–1159. https://doi.org/10.1162/neco.1995.7.6.1129

Bennett, I. J., Barnes, K. A., Howard, J. H., ve Howard, D. V. (2009). An abbreviated implicit spatial context learning task that yields greater learning. Behavior Research Methods, 41(2), 391–395. https://doi.org/10.3758/BRM.41.2.391

Benton, A. L., Hannay, H. J., ve Varney, N. R. (1975). Visual perception of line direction in patients with unilateral brain disease. Neurology, 25(10), 907–910. https://doi.org/10.1037/t11036-000

Borich, M., Furlong, M., Holsman, D., ve Kimberley, T. J. (2011). Goal-directed visuomotor skill learning: Off-line enhancement and the importance of the primary motor cortex. Restorative Neurology and Neuroscience, 29(2), 105–113. https://doi.org/10.3233/RNN-2011-0584

Boutla, M., Supalla, T., Newport, E., ve ark. (2004). Short-term memory span: Insights from sign language.

Brennan, K. A., Clark, C. L., ve Shaver, P. R. (1998). Self-report measurement of adult attachment: An integrative overview. In J. A. Simpson ve W. S. Rholes (Eds.), Attachment theory and close relationships (pp. 46–76). The Guilford Press.

Calvo, M. G., Avero, P., ve Lundqvist, D. (2006). Facilitated detection of angry faces: Initial orienting and processing efficiency. Cognition & Emotion, 20(6), 785–811. https://doi.org/10.1080/02699930500465224

Chen, S., Shi, Z., Zinchenko, A., Müller, H. J., ve Geyer, T. (2022). Cross-modal contextual memory guides selective attention in visual-search tasks. Psychophysiology, 59(7), e14025. https://doi.org/10.1111/psyp.14025

Chun, M. M., ve Jiang, Y. (1998). Contextual cuing: Implicit learning and memory of visual context guides spatial attention. Cognitive Psychology, 36(1), 28–71. https://doi.org/10.1006/cogp.1998.0681

Chun, M. M., ve Jiang, Y. (2003). Implicit, long-term spatial contextual memory. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 29(2), 224–234. https://doi.org/10.1037/0278-7393.29.2.224

Comon, P. (1994). Independent component analysis, a new concept? Signal Processing, 36(3), 287–314. https://doi.org/10.1016/0165-1684(94)90029-9

Conty, L., Dezecache, G., Hugueville, L., ve Grèzes, J. (2012). Early binding of gaze, gesture, and emotion: Neural time course and correlates. The Journal of Neuroscience, 32(13), 4531–4539. https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5636-11.2012

Delorme, A., ve Makeig, S. (2004). EEGLAB: An open source toolbox for analysis of single-trial EEG dynamics including independent component analysis. Journal of Neuroscience Methods, 134(1), 9–21. https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2003.10.009

Demiralp, T., Ademoğlu, A., Schürmann, M., Başar-Eroğlu, C., ve Başar, E. (1999). Detection of P300 Waves in Single Trials by the Wavelet Transform (WT). Brain and Language, 66, 108–128.

Demiralp, T., ve Ademoğlu, A. (2001). Decomposition of Event-Related Brain Potentials into Multiple Functional Components Using WaveletTransform. Clinical Electroencephalography, 32(3), 122–138.

Deveci Şirin, H., ve Şen Doğan, R. (2021). Psychometric properties of the Turkish version of the Experiences in Close Relationships–Relationship Structures Questionnaire (ECR-RS). SAGE Open. https://doi.org/10.1177/21582440211006056

DiQuattro, N. E., ve Geng, J. J. (2011). Contextual knowledge configures attentional control networks. The Journal of Neuroscience, 31(49), 18026–18035. https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.4040-11.2011

Do Carmo Blanco, N., ve Allen, J. J. B. (2018). Guidance of spatial attention during associative learning: Contributions of predictability and intention to learn. Psychophysiology, 55(8), e13077. https://doi.org/10.1111/psyp.13077

Doğan, S., Öncü, B., Varol-Saraçoğlu, G., ve Küçükgöncü, S. (2009). Erişkin Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu Kendi Bildirim Ölçeği (Asrs-V1.1): Türkçe Formunun Geçerlilik ve Güvenilirliği. Anadolu Psikiyatri Dergisi, 10, 77–87.

Drisdelle, B. L., Aubin, S., ve Jolicoeur, P. (2017). Dealing with ocular artifacts on lateralized ERPs in studies of visual-spatial attention and memory: ICA correction versus epoch rejection. Psychophysiology, 54(1), 83–99. https://doi.org/10.1111/psyp.12675

Eimer, M. (1998). The lateralized readiness potential as an on-line measure of central response activation processes. Behavior Research Methods, Instruments, & Computers, 30(1), 146–156. https://doi.org/10.3758/BF03209424

Elul, R. (1972). The Genesis of the Eeg. In C. C. Pfeiffer ve J. R. Smythies (Eds.), International Review of Neurobiology (Vol. 15, pp. 227-72). Academic Press. https://doi.org/10.1016/s0074-7742(08)60333-5

El Zein, M., Gamond, L., Conty, L., ve Grèzes, J. (2015). Selective attention effects on early integration of social signals: Same timing, modulated neural sources. NeuroImage, 106, 182–188. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2014.10.063

El Zein, M., Mennella, R., Sequestro, M., Meaux, E., Wyart, V., ve Grèzes, J. (2024). Prioritized neural processing of social threats during perceptual decision-making. iScience, 27(6), 109951. https://doi.org/10.1016/j.isci.2024.109951

Emek Savaş, D. D., Yerlikaya, D., Yener, G. G., ve Öktem Tanör, Ö. (2020). Stroop Testi Çapa Formu'nun geçerlik-güvenirlik ve norm çalışması. Türk Psikiyatri Dergisi, 31(1), 9–21.

Fujii, Y., Kimura, M., ve Takeda, Y. (2022). Effects of visuospatial implicit sequence learning on visual stimulus processing: Evidence from event-related potentials and neural synchrony. Acta Psychologica, 228, 103662. https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2022.103662

Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., ve Mangun, G. R. (2019). Cognitive neuroscience: The biology of the mind (5. baskı). W. W. Norton & Company. https://lccn.loc.gov/2018039129

Gehrt, T. B., Nielsen, N. P., Hoyle, R. H., Rubin, D. C., ve Berntsen, D. (2023). Narrative identity does not predict well-being when controlling for emotional valence. Memory, 31(8), 1051–1061. https://doi.org/10.1080/09658211.2023.2218632

Gibson, B. M., Leber, A. B., ve Mehlman, M. L. (2015). Spatial context learning in pigeons (Columba livia). Journal of Experimental Psychology: Animal Learning and Cognition, 41(4), 336–342. https://doi.org/10.1037/xan0000068

Giesbrecht, B., Sy, J. L., ve Guerin, S. A. (2013). Both memory and attention systems contribute to visual search for targets cued by implicitly learned context. Vision Research, 85, 80–89. https://doi.org/10.1016/j.visres.2012.10.006

Goujon, A., ve Fagot, J. (2013). Learning of spatial statistics in nonhuman primates: Contextual cueing in baboons (Papio papio). Behavioural Brain Research, 247, 101–109. https://doi.org/10.1016/j.bbr.2013.03.004

Greenwald, A. G., ve Banaji, M. R. (2017). The implicit revolution: Reconceiving the relation between conscious and unconscious. American Psychologist, 72(9), 861–871. https://doi.org/10.1037/amp0000238

Güleç, H., Köse, S., Güleç, M. Y., Çitak, S., Evren, C., Borckardt, J., ve Sayar, K. (2009). Reliability and factorial validity of the Turkish version of the 20-Item Toronto Alexithymia Scale (TAS-20). Klinik Psikiyatri Dergisi, 19(3).

Güleç, H., Tamam, L., Yazıcı-Güleç, M., Turhan, M., Karakuş, G., Zengin, M., ve Stanford, M. S. (2008). Psychometric properties of the Turkish version of the Barratt Impulsiveness Scale-11. Bulletin of Clinical Psychopharmacology, 18(4), 251–258.

Gürvit, H., ve Samancı, B. (2022). Disconnection syndromes. Archives of Neuropsychiatry. https://doi.org/10.29399/npa.28190

Hahn, S., Carlson, C., Singer, S., ve Gronlund, S. D. (2006). Aging and visual search: Automatic and controlled attentional bias to threat faces. Acta Psychologica, 123(3), 312–336. https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2006.01.008

Harris, A. M., ve Remington, R. W. (2017). Contextual cueing improves attentional guidance, even when guidance is supposedly optimal. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 43(5), 926–940. https://doi.org/10.1037/xhp0000394

Henke, K. (2010). A model for memory systems based on processing modes rather than consciousness. Nature Reviews Neuroscience, 11(7), 523–532. https://doi.org/10.1038/nrn2850

Hisli, N. (1989). Beck Depresyon Envanterinin üniversite öğrencileri için geçerliği, güvenirliği. Psikoloji Dergisi, 7(23), 3–13.

Holmes, A., Bradley, B. P., Kragh Nielsen, M., ve Mogg, K. (2009). Attentional selectivity for emotional faces: Evidence from human electrophysiology. Psychophysiology, 46(1), 62–68. https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2008.00750.x

Hopf, J.-M. (2000). Neural sources of focused attention in visual search. Cerebral Cortex, 10(12), 1233–1241. https://doi.org/10.1093/cercor/10.12.1233

Horley, K., Williams, L. M., Gonsalvez, C., ve Gordon, E. (2004). Face to face: visual scanpath evidence for abnormal processing of facial expressions in social phobia. Psychiatry research, 127(1-2), 43–53. https://doi.org/10.1016/j.psychres.2004.02.016

Horstmann, G. (2007). Preattentive face processing: What do visual search experiments with schematic faces tell us? Visual Cognition, 15(7), 799–833. https://doi.org/10.1080/13506280600892798

Hsieh, S., ve Yu, Y.-T. (2003). Exploring the nature of switch cost: Inferences from P300 and the lateralized readiness potentials. Brain Research Protocols, 12(1), 49–59. https://doi.org/10.1016/S1385-299X(03)00071-0

Huang, Y.-X., ve Luo, Y.-J. (2006). Temporal course of emotional negativity bias: An ERP study. Neuroscience Letters, 398(1–2), 91–96. https://doi.org/10.1016/j.neulet.2005.12.074

Jabar, S. B., Filipowicz, A., ve Anderson, B. (2017). Tuned by experience: How orientation probability modulates early perceptual processing. Vision Research, 138, 86–96. https://doi.org/10.1016/j.visres.2017.07.008

Johnson, J. S., Woodman, G. F., Braun, E., ve Luck, S. J. (2007). Implicit memory influences the allocation of attention in visual cortex. Psychonomic Bulletin & Review, 14(5), 834–839. https://doi.org/10.3758/BF03194108

Karakaş, S. (2006). BİLNOT Bataryası El Kitabı: Nöropsikolojik Testler için Araştırma ve Geliştirme Çalışmaları (2. baskı). Ankara: Eryılmaz Offset Matbaacılık Gazetecilik.

Karakaş, S., Eski, R., ve Başar, E. (1996). BİLNOT Bataryası: Türk kültürü için standardize edilmiş nöropsikolojik testler grubu. Ulusal Nöroloji Kongresi Kitabı, 32, Ufuk Matbaası.

Kark, S. M., Slotnick, S. D., ve Kensinger, E. A. (2016). Repetition enhancement of amygdala and visual cortex functional connectivity reflects nonconscious memory for negative visual stimuli. Journal of Cognitive Neuroscience, 28(12), 1933–1946. https://doi.org/10.1162/jocn_a_01049

Kaschak, M. P., Kutta, T. J., ve Jones, J. L. (2011). Structural priming as implicit learning: Cumulative priming effects and individual differences. Psychonomic Bulletin & Review, 18(6), 1133–1139. https://doi.org/10.3758/s13423-011-0157-y

Kasper, R. W., Grafton, S. T., Eckstein, M. P., ve Giesbrecht, B. (2015). Multimodal neuroimaging evidence linking memory and attention systems during visual search cued by context. Annals of the New York Academy of Sciences, 1339(1), 176–189. https://doi.org/10.1111/nyas.12640

Kim, H. (2019). Neural correlates of explicit and implicit memory at encoding and retrieval: A unified framework and meta-analysis of functional neuroimaging studies. Biological Psychology, 145, 96–111. https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2019.04.006

Kojouharova, P., Nagy, B., Czigler, I., ve Gaál, Z. A. (2023). Mechanisms of spatial contextual cueing in younger and older adults. Psychophysiology, 60(11), e14361. https://doi.org/10.1111/psyp.14361

Kolassa, I.-T., Kolassa, S., Musial, F., ve Miltner, W. H. R. (2007). Event-related potentials to schematic faces in social phobia. Cognition & Emotion, 21(8), 1721–1744. https://doi.org/10.1080/02699930701229189

Korzeniewska, A., Wang, Y., Benz, H. L., Fifer, M. S., Collard, M., Milsap, G., Cervenka, M. C., Martin, A., Gotts, S. J., ve Crone, N. E. (2020). Changes in human brain dynamics during behavioral priming and repetition suppression. Progress in Neurobiology, 189, 101788. https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2020.101788

Kunar, M. A., Flusberg, S. J., Horowitz, T. S., ve Wolfe, J. M. (2010). Does contextual cueing guide the deployment of attention? Journal of Vision, 6(6), 1090–1090. https://doi.org/10.1167/6.6.1090

Kunar, M. A., Watson, D. G., Cole, L., ve Cox, A. (2014). Negative emotional stimuli reduce contextual cueing but not response times in inefficient search. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 67(2), 377–393. https://doi.org/10.1080/17470218.2013.815236

Le Dantec, C. C., ve Seitz, A. R. (2020). Dissociating electrophysiological correlates of contextual and perceptual learning in a visual search task. Journal of Vision, 20(6), 7. https://doi.org/10.1167/jov.20.6.7

Leblanc-Sirois, Y., Gélinas, C., ve Blanchette, I. (2021). Negative emotions influence EEG correlates of inference formation during analogical reasoning. International Journal of Psychophysiology, 162, 49–59. https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2021.02.002

Lee, T. W., Girolami, M., ve Sejnowski, T. J. (1999). Independent component analysis using an extended infomax algorithm for mixed subgaussian and supergaussian sources. Neural Computation, 11(2), 417–441. https://doi.org/10.1162/089976699300016719

Leek, E. C., Davitt, L. I., ve Cristino, F. (2015). Implicit encoding of extrinsic object properties in stored representations mediating recognition: Evidence from shadow-specific repetition priming. Vision Research, 108, 49–55. https://doi.org/10.1016/j.visres.2015.01.011

Lefebvre, S., Dricot, L., Laloux, P., Gradkowski, W., Desfontaines, P., Evrard, F., Peeters, A., Jamart, J., ve Vandermeeren, Y. (2015). Neural substrates underlying motor skill learning in chronic hemiparetic stroke patients. Frontiers in Human Neuroscience, 9. https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00320

Lopez-Calderon, J., ve Luck, S. J. (2014). ERPLAB: An open-source toolbox for the analysis of event-related potentials [Technology Report]. Frontiers in Human Neuroscience, 8, 213. https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00213

Li, X., Zhang, G., Zhou, C., ve Wang, X. (2019). Negative emotional state slows down movement speed: Behavioral and neural evidence. PeerJ, 7, e7591. https://doi.org/10.7717/peerj.7591

Liu, Y., Wang, Y., Gozli, D. G., Xiang, Y., ve Jackson, T. (2021). Current status of the anger superiority hypothesis: A meta-analytic review of N2pc studies. Psychophysiology, 58(1), e13700. https://doi.org/10.1111/psyp.13700

Luck, S. J. (2014). An introduction to the event-related potential technique (2nd ed.). MIT Press.

Luck, S. J. (2022). Applied Event-Related Potential Data Analysis. The LibreTexts. https://doi.org/10.18115/D5QG92

Luck, S. J., ve Hillyard, S. A. (1994). Spatial filtering during visual search: Evidence from human electrophysiology.

Lundqvist, D., Esteves, F., ve Öhman, A. (1999). The face of wrath: Critical features for conveying facial threat. Cognition & Emotion, 13(6), 691–711. https://doi.org/10.1080/026999399379041

Lundqvist, D., ve Öhman, A. (2005). Emotion regulates attention: The relation between facial configurations, facial emotion, and visual attention. Visual Cognition, 12(1), 51–84. https://doi.org/10.1080/13506280444000085

Maeda, R. S., McGee, S. E., ve Marigold, D. S. (2018). Long-term retention and reconsolidation of a visuomotor memory. Neurobiology of Learning and Memory, 155, 313–321. https://doi.org/10.1016/j.nlm.2018.08.020

Manginelli, A. A., Baumgartner, F., ve Pollmann, S. (2013). Dorsal and ventral working memory-related brain areas support distinct processes in contextual cueing. NeuroImage, 67, 363–374. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.11.025

Maris, E., ve Oostenveld, R. (2007). Nonparametric statistical testing of EEG-and MEG-data. Journal of Neuroscience Methods, 164(1), 177–190.

Maurer, U., Rometsch, S., Song, B., Zhao, J., Zhao, P., ve Li, S. (2024). Repetition suppression for familiar visual words through acceleration of early processing. Brain Topography, 37(4), 608–620. https://doi.org/10.1007/s10548-023-01014-2

McCracken HS, Murphy B, Ambalavanar U, Zabihhosseinian M, Yielder PC. Sensorimotor integration and motor learning during a novel visuomotor tracing task in young adults with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Neurophysiology.* 2023;129(3):247-261. doi:10.1152/jn.00173.2022

MecLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In Grows, D. A. (Ed.), Handbook of research on mathematics teaching and learning (pp. 575–596). Macmillan Publishing Company.

Merrill, E. C., Conners, F. A., Roskos, B., Klinger, M. R., ve Klinger, L. G. (2013). Contextual cueing effects across the lifespan. The Journal of Genetic Psychology, 174(4), 387–402. https://doi.org/10.1080/00221325.2012.694919

Mesulam, M. (2008). Representation, inference, and transcendent encoding in neurocognitive networks of the human brain. Annals of Neurology, 64(4), 367–378. https://doi.org/10.1002/ana.21534

Meyer, M., Lamers, D., Kayhan, E., Hunnius, S., ve Oostenveld, R. (2021). Enhancing reproducibility in developmental EEG research: BIDS, cluster-based permutation tests, and effect sizes. Developmental Cognitive Neuroscience, 52, 101036. https://doi.org/10.1016/j.dcn.2021.101036

Milner, I. (1962). Sedimentary Petrology. George Allen and Unwin Ltd.

Mohanty, A., Egner, T., Monti, J. M., ve Mesulam, M.-M. (2009). Search for a threatening target triggers limbic guidance of spatial attention. The Journal of Neuroscience, 29(34), 10563–10572. https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1170-09.2009

Müller, M. M., ve Gundlach, C. (2017). Competition for attentional resources between low spatial frequency content of emotional images and a foreground task in early visual cortex. Psychophysiology, 54(3), 429–443. https://doi.org/10.1111/psyp.12792

Nagy, B., Kojouharova, P., Protzner, A. B., ve Gaál, Z. A. (2024). Investigating the effect of contextual cueing with face stimuli on electrophysiological measures in younger and older adults. Journal of Cognitive Neuroscience, 36(5), 776–799. https://doi.org/10.1162/jocn_a_02135

Naismith, S. L., Hickie, I. B., Ward, P. B., Scott, E., ve Little, C. (2006). Impaired implicit sequence learning in depression: A probe for frontostriatal dysfunction? Psychological Medicine, 36(3), 313–323. https://doi.org/10.1017/S0033291705006835

Norris, D. (2017). Short-term memory and long-term memory are still different. Psychological Bulletin, 143(9), 992–1009. https://doi.org/10.1037/bul0000108

Oldfield, R. C. (1971). The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh inventory. Neuropsychologia, 9(1), 97–113. https://doi.org/10.1016/0028-3932(71)90067-4

Olivers, C. N. L., ve Hickey, C. (2010). Priming resolves perceptual ambiguity in visual search: Evidence from behaviour and electrophysiology. Vision Research, 50(14), 1362–1371. https://doi.org/10.1016/j.visres.2009.11.022

Olson, I. R. (2001). Contextual guidance of attention: Human intracranial event-related potential evidence for feedback modulation in anatomically early temporally late stages of visual processing. Brain, 124(7), 1417–1425. https://doi.org/10.1093/brain/124.7.1417

Öner, N., ve Le Compte, A. (1983). Durumluk Sürekli Kaygı Envanteri El Kitabı. Boğaziçi Üniversitesi Yayınları.

Oostenveld, R., Fries, P., Maris, E., ve Schoffelen, J. M. (2011). FieldTrip: Open source software for advanced analysis of MEG, EEG, and invasive electrophysiological data. Computational Intelligence and Neuroscience, 2011(1), 156869.

Osterrieth, P. A. (1944). Le test de copie d'une figure complexe. Archives de Psychologie, 30, 206–356.

Osorio, S., Irani, M., Herrada, J., ve Aboitiz, F. (2022). Neural responses to sensory novelty with and without conscious access. NeuroImage, 262, 119516. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2022.119516

Oudman, E., Van Der Stigchel, S., Wester, A. J., Kessels, R. P. C., ve Postma, A. (2011). Intact memory for implicit contextual information in Korsakoff's amnesia.

Neuropsychologia, 49(10), 2848–2855. https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2011.06.010

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

Pavlov, I. P. (1927). Conditioned Reflexes: An Investigation of the Physiological Activity of the Cerebral Cortex. Translated and Edited by G. V. Anrep. Oxford University Press.

Panichello, M. F., Jonikaitis, D., Oh, Y. J., Zhu, S., Trepka, E. B., ve Moore, T. (2024). Intermittent rate coding and cue-specific ensembles support working memory. Nature, 636(8042), 422–429. https://doi.org/10.1038/s41586-024-08139-9

Penney, T. B., Mecklinger, A., ve Nessler, D. (2001). Repetition related ERP effects in a visual object target detection task. Cognitive Brain Research, 10(3), 239–250. https://doi.org/10.1016/S0926-6410(00)00041-0

Pereira, M. G., Volchan, E., De Souza, G. G. L., Oliveira, L., Campagnoli, R. R., Pinheiro, W. M., ve Pessoa, L. (2006). Sustained and transient modulation of performance induced by emotional picture viewing. Emotion, 6(4), 622–634. https://doi.org/10.1037/1528-3542.6.4.622

Polich, J. (2007). Updating P300: An integrative theory of P3a and P3b. Clinical Neurophysiology, 118(10), 2128–2148. https://doi.org/10.1016/j.clinph.2007.04.019

Ravden, D., ve Polich, J. (1998). Habituation of P300 from visual stimuli. International Journal of Psychophysiology, 30(3), 359–365. https://doi.org/10.1016/s0167-8760(98)00039-7

Reber, P. J. (2013). The neural basis of implicit learning and memory: A review of neuropsychological and neuroimaging research. Neuropsychologia, 51(10), 2026–2042. https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2013.06.019

Reed, C. L., Siqi-Liu, A., Lydic, K., Lodge, M., Chitre, A., Denaro, C., Petropoulos, A., Joshi, J., Bukach, C. M., ve Couperus, J. W. (2022). Selective contributions of executive function ability to the P3. International Journal of Psychophysiology, 176, 54–61. https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2022.03.004

Renoult, L., ve Rugg, M. D. (2020). An historical perspective on Endel Tulving's episodic-semantic distinction. Neuropsychologia, 139, 107366. https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2020.107366

Rey, A. (1941). L'examen psychologique dans les cas d'encéphalopathie traumatique. (Les problèmes). Archives de Psychologie, 28, 215–285.

Ruge, H., Stoet, G., ve Naumann, E. (2006). Attentional set mixing: Effects on target selection and selective response activation. Psychophysiology, 43(4), 413–421. https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2006.00419.x

Ryle, G., ve Tanney, J. (2009). The Concept of Mind: 60th Anniversary Edition (60th ed.). Taylor & Francis.

Steriade, M., Gloor, P., Llinas, R. R., Lopes de Silva, F. H., ve Mesulam, M. M. (1990). Report of IFCN Committee on Basic Mechanisms. Basic mechanisms of cerebral rhythmic activities. *Electroen Clin Neuro*, *76*(6), 481-508. https://doi.org/10.1016/0013-4694(90)90001-z

Schacter, D. L., ve Wagner, A. D. (2012). Memory. İçinde E. R. Kandel, J. H. Schwartz, T. M. Jessell, S. A. Siegelbaum, ve A. J. Hudspeth (Ed.), *Principles of neural science* (5. baskı, s. 4177–4234). McGraw Hill Professional.

Schankin, A., Hagemann, D., ve Schubö, A. (2011). Is contextual cueing more than the guidance of visual–spatial attention? Biological Psychology, 87(1), 58–65. https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2011.02.003

Schankin, A., ve Schubö, A. (2009). Cognitive processes facilitated by contextual cueing: Evidence from event-related brain potentials. Psychophysiology, 46(3), 668–679. https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2009.00807.x

Schankin, A., ve Schubö, A. (2010). Contextual cueing effects despite spatially cued target locations. Psychophysiology. https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2010.00979.x

Schönwald, L. I. ve Müller, M. M. (2014). Slow Biasing of Processing Resources in Early Visual Cortex is Preceded by Emotional Cue Extraction in Emotion–Attention Competition. Human Brain Mapping 35:1477–1490.

Shomstein, S. (2012). Cognitive functions of the posterior parietal cortex: Top-down and bottom-up attentional control. Frontiers in Integrative Neuroscience, 6. https://doi.org/10.3389/fnint.2012.00038

Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. Journal of Experimental Psychology, 18(6), 643–662. https://doi.org/10.1037/h0054651

Song, T., Du, F., Xu, L., Peng, Z., Wang, L., Dai, C., Xu, M., Zhang, Y., Shao, Y., Weng, X., ve Li, S. (2023). Total sleep deprivation selectively impairs motor preparation sub-stages in visual search task: Evidence from lateralized readiness potentials. Frontiers in Neuroscience, 17. https://doi.org/10.3389/fnins.2023.989512

Spielberger, C. D. (1983). Manual for the State-Trait-Anxiety Inventory: STAI (form Y). Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.

Squire, L. R., ve Dede, A. J. O. (2015). Conscious and unconscious memory systems. Cold Spring Harbor Perspectives in Biology, 7(3), a021667. https://doi.org/10.1101/cshperspect.a021667

Szekely, A., Rajaram, S., ve Mohanty, A. (2017). Context learning for threat detection. Cognition and Emotion, 31(8), 1525–1542. https://doi.org/10.1080/02699931.2016.1237349

The MathWorks Inc. (2024). MATLAB. (Version 2024a). https://www.mathworks.com/products/matlab.html

Thorndike, E. L. (1898). Animal intelligence: An experimental study of the associative processes in animals. The Psychological Review: Monograph Supplements, 2(4), i–109. https://doi.org/10.1037/h0092987

Tulving, E. (1983). Elements of Episodic Memory. Oxford University Press.

Ulaşoğlu-Yıldız, C., ve Gürvit, H. (2020). Spinoserebellar ataksi'de örtük bağlamsal öğrenme. Nöropsikoloji, 34(5), 511–523. https://doi.org/10.1037/neu0000614

Ulusoy, M., Şahin, N., ve Erkman, H. (1998). Turkish version of the Beck Anxiety Inventory: Psychometric properties. Journal of Cognitive Psychotherapy, 12, 163–172.

Varan, E., Tanör, Ö. Ö., ve Gürvit, H. (2007). Rey Karmaşık Figür Testi ve Tanıma Uygulaması (RKFT-T): Bir yetişkin Türk örneklemi üzerinde norm belirleme çalışması. Türk Nöroloji Dergisi, 13, 387–394.

Van Asselen, M., Almeida, I., Andre, R., Januário, C., Gonçalves, A. F., ve Castelo-Branco, M. (2009). The role of the basal ganglia in implicit contextual learning: A study of Parkinson's disease. Neuropsychologia, 47(5), 1269–1273. https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.01.008

Van Asselen, M., Almeida, I., Júlio, F., Januário, C., Campos, E. B., Simões, M., ve Castelo-Branco, M. (2012). Implicit contextual learning in prodromal and early stage Huntington's disease patients. Journal of the International Neuropsychological Society, 18(4), 689–696. https://doi.org/10.1017/S1355617712000288

Wasserman, E. A., Teng, Y., ve Brooks, D. I. (2014). Scene-based contextual cueing in pigeons. Journal of Experimental Psychology: Animal Learning and Cognition, 40(4), 401–418. https://doi.org/10.1037/xan0000028

Wechsler, D. (1987). WMS-R: Wechsler Memory Scale-Revised: Manual. San Antonio, TX: Psychological Corporation.

Wechsler, D. (1997). Wechsler Adult Intelligence Scale (3rd ed.). The Psychological Corporation.

Weymar, M., Gerdes, A. B. M., Löw, A., Alpers, G. W., ve Hamm, A. O. (2013). Specific fear modulates attentional selectivity during visual search: Electrophysiological insights from the N2PC. Psychophysiology, 50(2), 139–148. https://doi.org/10.1111/psyp.12008

Wilterson, A. I., Nastase, S. A., Bio, B. J., Guterstam, A., ve Graziano, M. S. A. (2021). Attention, awareness, and the right temporoparietal junction. Proceedings of the National Academy of Sciences, 118(25), e2026099118. https://doi.org/10.1073/pnas.2026099118

Yang, K., Zeng, Y., Tong, L., Hu, Y., Zhang, R., Li, Z., ve Yan, B. (2023). Extremely negative emotion interferes with cognition: Evidence from ERPs and time-varying brain network. Journal of Neuroscience Methods, 396, 109922. https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2023.109922

Zang, X., Zinchenko, A., Jia, L., Assumpção, L., ve Li, H. (2018). Global repetition influences contextual cueing. Frontiers in Psychology, 9, 402. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00402

Zinchenko, A., Geyer, T., Müller, H. J., ve Conci, M. (2020). Affective modulation of memory-based guidance in visual search: Dissociative role of positive and negative emotions. Emotion, 20(7), 1301–1305. https://doi.org/10.1037/emo0000602

HAM VERİLER

EK 1: Kart-8'in emosyonel derecelendirilmesine ilişkin frekans tablosu.

	Öfke > 0	**Öfke > 5**	**Öfke > 8**	**Öfke = 10**
Erkek	13 (%100)	12 (%92,3)	9 (%69,2)	9 (%69,2)
Kadın	31 (%100)	30 (%96,8)	22 (%71)	18 (%58,1)
Diğer	1 (%100)	1 (%100)	1 (%100)	1 (%100)
Toplam	45 (%100)	43 (%95,6)	32 (%71,8)	28 (%62)
	Üzgün > 0	**Üzgün > 5**	**Üzgün > 8**	**Üzgün = 10**
Erkek	2 (%15,4)	0	0	0
Kadın	17 (%54,8)	5 (%16,1)	1 (%3,2)	0
Diğer	0	0	0	0
Toplam	19 (%42,2)	5 (%11,1)	1 (%2,2)	0
	Şaşkın > 0	**Şaşkın > 5**	**Şaşkın > 8**	**Şaşkın = 10**
Erkek	2 (%15,4)	0	0	0
Kadın	10 (%32,3)	3 (%9,7)	0	0
Diğer	0	0	0	0
Toplam	12 (%26,7)	3 (%6,7)	0	0
	Korku > 0	**Korku > 5**	**Korku> 8**	**Korku =10**
Erkek	0	0	0	0
Kadın	6 (%19,4)	2 (%6,5)	1 (%3,2)	1 (%3,2)
Diğer	0	0	0	0
Toplam	6 (%13,3)	2 (%4,4)	1 (%2,2)	0
	İğrenme > 0	**İğrenme > 5**	**İğrenme > 8**	**İğrenme = 10**
Erkek	2 (%15,4)	0	0	0
Kadın	11 (%35,5)	2 (%6,5)	2 (%6,5)	1 (%3,2)
Diğer	1 (%100)	1 (%100)	1 (%100)	1 (%100)
Toplam	14 (%31,1)	3 (%6,7)	3 (%6,7)	2 (%4,4)
	Mutlu > 0	**Mutlu > 5**	**Mutlu > 8**	**Mutlu = 10**
Erkek	0	0	0	0
Kadın	0	0	0	0
Diğer	0	0	0	0
Toplam	0	0	0	0

N = 45. Çevrimiçi gerçekleştirilen anket çalışmasında en yüksek öfke puanı verilen Kart-8'in öfke, üzgün, şaşkın, korku iğrenme ve mutlu puanlarına ilişkin frekanslar tabloda gösterilmektedir.

EK 2: Kart 8'e ait betimsel istatistik tablosu

	Ortalama ± SS	Medyan	Min – Max	Mod
Öfke Puanı	8,98 ± 1,65	10	3 – 10	10
Mutlu Puanı	0	0	0	0
Üzgün Puanı	1,69 ± 2,55	0	0 – 8	0
Şaşkın Puanı	0,91 ± 1,98	0	0 – 8	0
Korku Puanı	0,44 ± 1,68	0	0 – 9	0
İğrenme Puanı	1,29 ± 2,62	0	0 – 10	0

N = 45. Çevrimiçi gerçekleştirilen anket çalışmasında en yüksek öfke puanı verilen Kart-8'in öfke, mutlu, üzgün, şaşkın, korku ve iğrenme puanlarına ilişkin betimsel istatistikler tabloda gösterilmektedir.

EK 3: Kart 16'ya ait frekans tablosu

	Öfke > 0	**Öfke > 5**	**Öfke > 8**	**Öfke = 10**
Erkek	2 (%15,4)	0	0	0
Kadın	6 (%19,4)	0	0	0
Diğer	0	0	0	0
Toplam	8 (%17,8)	0	0	0
	Üzgün > 0	**Üzgün > 5**	**Üzgün > 8**	**Üzgün = 10**
Erkek	4 (%30,8)	1 (%7,7)	1 (%7,7)	0
Kadın	12 (%38,7)	1 (%3,2)	0	0
Diğer	0	0	0	0
Toplam	16 (%35,6)	2 (%4,4)	1 (%2,2)	0
	Şaşkın > 0	**Şaşkın > 5**	**Şaşkın > 8**	**Şaşkın = 10**
Erkek	5 (%38,5)	0	0	0
Kadın	11 (%35,5)	2 (%6,5)	1 (%3,2)	1 (%3,2)
Diğer	1 (%100)	0	0	0
Toplam	17 (%37,8)	3 (%6,7)	1 (%2,2)	1 (%2,2)
	Korku > 0	**Korku > 5**	**Korku > 8**	**Korku = 10**
Erkek	4 (%30,8)	1 (%7,7)	1 (%7,7)	1 (%7,7)
Kadın	10 (%32,3)	2 (%6,5)	1 (%3,2)	0
Diğer	0	0	0	0
Toplam	14 (%31,1)	3 (%6,7)	2 (%4,4)	1 (%2,2)
	İğrenme > 0	**İğrenme > 5**	**İğrenme >8**	**İğrenme=10**
Erkek	2 (%15,4)	0	0	0
Kadın	5 (%16,1)	0	0	0
Diğer	0	0	0	0
Toplam	7 (%15,6)	0	0	0
	Mutlu > 0	**Mutlu > 5**	**Mutlu > 8**	**Mutlu = 10**
Erkek	6 (%46,2)	0	0	0
Kadın	10 (%32,3)	0	0	0
Diğer	0	0	0	0
Toplam	16 (%35,6)	0	0	0

N = 45. Çevrimiçi gerçekleştirilen anket çalışmasında en düşük emosyonel puana sahip Kart-16'nın öfke, üzgün, şaşkın, korku iğrenme ve mutlu puanlarına ilişkin frekanslar tabloda gösterilmektedir

EK 4: Kart 16'ya göre betimsel istatistik tablosu

	Ortalama ± SS	**Medyan**	**Min – Max**	**Mod**
Öfke Puanı	0,31 ± 0,9	0	0 – 5	0
Mutlu Puanı	1,07 ± 1,57	0	0 – 5	0
Üzgün Puanı	1,20 ± 2,09	0	0 – 9	0
Şaşkın Puanı	1,44 ± 2,38	0	0 –10	0
Korku Puanı	1,07 ± 2,28	0	0 – 10	0
İğrenme Puanı	0,47 ± 1,27	0	0 – 5	0

N = 45. Çevrimiçi gerçekleştirilen anket çalışmasında en düşük emosyonel puana sahip Kart-16'nın öfke, üzgün, şaşkın, korku iğrenme ve mutlu puanlarına ilişkin betimsel istatistikler tabloda gösterilmektedir.

EK 5: Cinsiyete göre betimsel istatistik tablosu

KART 8	Ortalama ± SS		Medyan		Min-Max		Mod	
	Kadın	**Erkek**	**Kadın**	**Erkek**	**Kadın**	**Erkek**	**Kadın**	**Erkek**
Öfke Puanı	9,00 ± 1,57	8.85 ± 1.95	10	10	3 – 10	4 – 10	10	10
Mutlu Puanı	0 ± 0	0 ± 0	0	0	0 – 0	0 – 0	0	0
Üzgün Puanı	2,23 ± 2,81	0,54 ± 1,33	1	0	0 – 9	0 – 4	0	0
Şaşkın Puanı	1,16 ± 2,25	0,38 ± 1,12	0	0	0 – 8	0 – 4	0	0
Korku Puanı	0,65 ± 2,01	0 ± 0	0	0	0 – 9	0 – 0	0	0
İğrenme Puanı	1,45 ± 2,63	0,23 ± 0,59	0	0	0 – 10	0 – 2	0	0
KART 16	**Kadın**	**Erkek**	**Kadın**	**Erkek**	**Kadın**	**Erkek**	**Kadın**	**Erkek**
Öfke Puanı	0,19 ± 0,40	0,62 ± 1,55	0	0	0 – 1	0 – 5	0	0
Mutlu Puanı	0,84 ± 1,31	1,69 ± 2,01	0	0	0 – 4	0 – 5	0	0
Üzgün Puanı	1,03 ± 1,68	1,69 ± 2,92	0	0	0 – 6	0 – 9	0	0
Şaşkın Puanı	1,39 ± 2,52	1,46 ± 2,18	0	0	0 – 10	0 – 5	0	0
Korku Puanı	0,90 ± 1,97	1,54 ± 2,98	0	0	0 – 9	0 – 10	0	0
İğrenme Puanı	0,42 ± 1,17	0,62 ± 1,55	0	0	0 – 5	0 – 5	0	0

EK 6: Kart 8 emosyonel skorların test değeri = 3'e göre karşılaştırılması

	t	*p*	Ortalama Farkı
Şaşkın	-7,05	<0,001	-2,09
Öfke	24,18	<0,001	5,98
Korku	-10,17	<0,001	-2,56
İğrenme	-4,37	<0,001	-1,71
Üzgün	-3,44	<0,001	-1,31

Tek örneklem t testi analizinde puanların test değeri = 3 ile karşılaştırmaları.

EK 7: Kart 16 emosyonel skorların test değeri = 3'e göre durumu

	t	*p*	Ortalama Farkı
Mutlu	-8,25	<0,001	-1,93
Şaşkın	-4,37	<0,001	-1,55
Öfke	-20,04	<0,001	-2,69
Korku	-5,69	<0,001	-1,93
İğrenme	-13,36	<0,001	-2,53
Üzgün	-5,76	<0,001	-1,80

Tek örneklem t testi analizinde puanların test değeri = 3 ile karşılaştırmaları.

EK 8: Kart 8'e ait cinsiyete göre duygu skorları

	Kadın (N=31)	Erkek (N=13)	*t*	*p*
Öfke	9,0 ± 1,57	8,85 ± 1,95	0,28	0,78
Mutlu	00 ± 00	00 ± 00	-	-
Üzgün	2,23 ± 2,81	0,54 ± 1,33	2,69	0,01
Şaşkın	1,16 ± 2,25	0,38 ± 1,12	1,52	0,14
Korku	0,65 ± 2,01	00 ± 00	1,79	0,08
İğrenme	1,45 ± 2,63	0,23 ± 0,59	2,44	0,02

EK 9: Kart 16'ya ait cinsiyete göre duygu skorları

	Kadın (N=31)	Erkek (N=13)	*t*	*p*
Öfke	0,19 ± 0,40	0,62 ± 1,56	-0,96	0,35
Mutlu	0,84 ± 1,32	1,69 ± 2,02	-1,41	0,18
Üzgün	1,03 ± 1,68	1,69 ± 2,93	-0,76	0,46
Şaşkın	1,39 ± 2,53	1,46 ± 2,18	-0,09	0,93
Korku	0,90 ± 1,97	1,54 ± 2,99	-0,83	0,41
İğrenme	0,42 ± 1,18	0,62 ± 1,56	-0,46	0,65

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

UZAMSAL DÜZENLİLİKLERİN ÖĞRENİLMESİNDE AFEKTİF BAĞLAM ETKİSİNİN ELEKTROENSEFALOGRAFİ İLE İNCELENMESİ

ORİJİNALLİK RAPORU

%17	%15	%15	%13
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	%2
2	ro.uow.edu.au İnternet Kaynağı	%1
3	coek.info İnternet Kaynağı	%1
4	ouci.dntb.gov.ua İnternet Kaynağı	<%1
5	nek.istanbul.edu.tr:4444 İnternet Kaynağı	<%1
6	Submitted to Canakkale Onsekiz Mart University Öğrenci Ödevi	<%1
7	conservancy.umn.edu İnternet Kaynağı	<%1
8	Submitted to Istanbul University Öğrenci Ödevi	<%1
9	openresearch-repository.anu.edu.au İnternet Kaynağı	<%1
10	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	<%1
11	acikerisim.omu.edu.tr	