

**T.C.
İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**NÖROMARKETİNG ALANINDA MARKA ALGISININ ELEKTROFİZYOLOJİK
OLARAK BEYİN OSİLASYONLARIYLA ÖLÇÜMLENMESİ: EEG
(ELEKTROENSEFALOGRAFİ) YÖNTEMİ UYGULAMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Aysel DÜZGÜN

1410081007

Anabilim Dalı: İletişim Sanatları

Programı: İletişim Sanatları

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Gül Rengin KÜÇÜKERDOĞAN

HAZİRAN 2016

**T.C.
İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**NÖROMARKETİNG ALANINDA MARKA ALGİSİNİN ELEKTROFİZYOLOJİK
OLARAK BEYİN OSİLASYONLARIYLA ÖLÇÜMLENMESİ: EEG
(ELEKTROENSEFALOGRAFİ) YÖNTEMİ UYGULAMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Aysel DÜZGÜN

1410081007

Anabilim Dalı: İletişim Sanatları

Programı: İletişim Sanatları

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Gül Rengin Küçükerdoğan

Diğer Jüri Üyeleri: Prof. Dr. Erol Başar

Yrd. Doç. Dr. Ceyda Deneçli

HAZİRAN 2016

Üniversite : T.C. İstanbul Kültür Üniversitesi
Enstitüsü : Sosyal Bilimler
Anabilim Dal : İletişim Sanatları
Program : İletişim Sanatları
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Gül Rengin KÜÇÜKERDOĞAN
Tez Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans – Haziran 2016

ÖZET

NÖROMARKETİNG ALANINDA MARKA ALGISININ ELEKTROFİZYOLOJİK OLARAK BEYİN OSİLASYONLARIYLA ÖLÇÜMLENMESİ: EEG (ELEKTROENSEFALOGRAFI) YÖNTEMİ UYGULAMASI

Aysel Düzgün

Nöropazarlama alanı literatüründe ilk kez kılavuz olacak şekilde başlayan bu çalışmada, 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz çoklu gama frekans pencerelerinde çok iyi bilinen bir markanın algısını analiz etmek için beyin dinamiği osilasyon yöntemleri bakış açısı anlatılmaktadır. Çalışma, çok tanınan bir markayı “bilen” ve “bilmeyen” kişiler arasında gerçekleştirilmiştir. Markayı bilen kişiler yoluyla elektrofizyolojik olarak algıların ayrımını ortaya çıkarmak için olasılıklar gösterilmiştir. İkinci adımda 14 saçlı deri elektrot bölgesi arasında koheranslar yoluyla bağlantılar analiz edilmiştir.

26 sağlıklı kişide dört uyaran türü kullanılarak “olaya ilişkili osilasyonlar” analiz edilmiştir: (1) Phyletic belleğe yönelik basit bir ışık, (2) kalıcı belleğe yönelik “Facebook” uyararı, (3) öğrenmeyi başlatmak için “Facebook” kelimesi içinde yer alan harfleri içeren yazılı görsel ve (4) kalıcı belleğe yönelik mavi bulutlu bir gökyüzü görseli. Bütün uyaran sinyalleri yaklaşık olarak 45 cd/m² parlaklık değerine sahiptir.

Her üç gama penceresinde Facebook markasını bilen kişilerde 0-150ms zaman diliminde yüksek cevaplar çıkmaktadır. Markayı bilmeyen kişilerde ise 300-500ms ve 600-900ms’lerde daha yüksek geç cevaplar görülmektedir. Ayrıca marka algılama süresince Facebook markası için bilen ve bilmeyen gruplar arasında koherans işlevinde farklılıklar bulunmuştur. Özellikle F₃-P₃ ve F₄-P₄ bölge kayıtlarında koherans belirgin olarak bilen grupta bilmeyen gruba göre daha büyüktür.

Analizlerle 25-48 Hz frekans bandında üç alt gama penceresinde cevapların karşılaştırmalarıyla Facebook uyarısının etkisini ölçmek mümkündür. Olaya ilişkili osilasyonlar bilinen ve bilinmeyen algıların ayrışmasına izin vermektedir. Ayrıca bilinen algıların ayrışması mekansal koherans uygulamasıyla ve Inter-Trial Koherans ile zenginleştirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Nöropazarlama, EEG, Algılama, Osilasyon, Marka

University : T.C. İstanbul Kültür University
Institute : Social Sciences
Department : Communication Arts
Program : Communication Arts
Thesis Advisor : Prof. Dr. Gül Rengin KÜÇÜKERDOĞAN
Degree Awarded And Date : MA –Haziran 2016

ABSTRACT

ELECTROPHYSIOLOGICAL MEASUREMENTS OF BRAND PERCEPTION IN NEUROMARKETING BY MEANS OF BRAIN OSCILLATIONS and ELECTROPHYSIOLOGY (EEG)

Aysel Düzgün

This study is a pilot study in neuromarketing literature on the concept and methods of oscillatory brain dynamics to analyze a well-known brand perception in multiple gamma frequency windows of 25-30 Hz, 30-35 Hz and 40-48 Hz. The study was performed with “familiar subjects” and “unfamiliar subjects” of a well-known brand. We show the possibilities to differentiate electrophysiologically the percepts of well-known brand by familiar subjects. We also analyzed the connectivity by means of spatial coherence between 14 scalp electrode locations.

We have analyzed event-related oscillations in healthy subjects (N=26) by using four types of stimulation: (1) A “simple light signal” as phyletic memory, (2) “Facebook” stimulation as persistent memory, (3) “written visual presentation” including capitals of “Facebook” word to trigger learning, and (4) “cloudy blue sky” as persistent memory. All the stimulation signals have brightness value approximately 45 cd/m².

Globally there are early (0-150ms) gamma responses in familiar subjects whereas late responses in 300-500ms and in 600-900ms for unfamiliar subjects in three gamma windows are observed. Further, we found differences in coherences between familiar and unfamiliar groups during Facebook perception. Especially at F₃-P₃ and F₄-P₄ area recordings, the coherence was significantly larger in the familiar group versus to unfamiliar group.

It is possible to measure the effect of Facebook stimulation by comparing the responses in three sub-windows. Event related oscillations allow a differentiation of known and unknown percepts. Further, the differentiation of known percepts will be enriched by application of Inter-Trial Coherence.

Key words: Neuromarketing, EEG, Perception, Oscillations, Brand.

ÖNSÖZ

“Nöromarketing Alanında Marka Algısının Elektrofizyolojik Olarak Beyin Osilasyonlarıyla Ölçümlenmesi: EEG (Elektroensefalografi) Yöntemi Uygulaması” adlı tez çalışmamda bana destek olan değerli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Gül Rengin Küçükdoğan’a, nöropazarlama alanında ilk önerilerini sunan Prof. Dr. Tamer Koçel’e, tezimin bütün hazırlık sürecinde beyin dinamiği düşünce anlayışını beyin araştırmaları tarihsel sürecinden başlayarak günümüze kadar gelinen süreci de içine alacak şekilde en anlaşılır haliyle bana anlatan ve öğreten Sayın Prof. Dr. Erol Başar’a, yüksek lisans programım sürecinde kendilerinden ders aldığım bütün değerli hocalarıma, EEG-Beyin Dinamiği bakış açısının yüksek lisansımın deneysel uygulamasına ve diğer analiz bölümlerine geçirilmesinde bana her yardımı sunan arkadaşlarım Prof. Dr. Bahar Güntekin’e, Elif Tülay’a, Bilge Turp-Gölbaşı’na, Banu Femir’e ve Pelin Yapar’a, eğitim ve düşünce hayatımda attığım adımların hep bir öncesinde varlığını hissettiğim ahlama, kızkardeşlerime, “emeği” en güzel şekilde bana anlatan sevgili anneme ve babama teşekkür ederim.

Haziran/2016

Aysel Düzgün

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
ŞEKİL LİSTESİ	vii
GÖRSEL LİSTESİ.....	xi
TABLO LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR.....	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Nöropazarlama Nedir?.....	4
1.2. Nöropazarlama: Nörobilim Nasıl Pazarlamayı Bilgilendirir?	8
1.3. Nörobilim Yöntemleri	9
1.3.1. Beyin Görüntüleme.....	10
1.3.2. Nörobilim Sadece Her şeyin Beyinde Nerede Meydana Geldiği Midir?	11
1.4. Marka Nedir?	12
1.5. Nöropazarlamada Yeni Bir Görüş Açısı: Beyin Osilasyonlarıyla Beyinde Marka Algısal Süreci.....	14
1.6. Nöropazarlamanın Çalışma Stratejisi ve Marka Algısı	20
1.7. Bilimsel Çalışmalarda Nöropazarlama'ya Bakışlar	24
2. BEYNİN YAPISAL BÖLGELERİ ve SALINIMSAL NÖRAL TOPLULUKLAR.....	28
2.1. Beynin Güvenilir Tepkileri Salınımlardır	30
2.2. Beyne Seçici Olarak Dağılmış Paralel Sistemler Vardır	32
2.3. Salınım Sistemleri Bütünleşik Faaliyette Bulunur	32
3. BEYİNDE ALGILAMA, ÖĞRENME, BELLEK, DİKKAT ve BİLİNÇALTI.	39
3.1. Algısal Bellek.....	39
3.2. Öğrenme	40
3.3. Dikkat	42
3.4.1. Bellek Türleri	44
3.5. Bilinçaltı	45
3.6. Nöropazarlamada Bellek ve Algılama	46

EPİSODİK BELLEKTE BİR FOTOĞRAFİN YERİ.....	47
4. BİLGİNİN (SİNYALİN) BEYİN FONKSİYONLARINDA AKIŞI	49
4.1. Beyinde Sinyal Akışında Felsefe ve Bilimin Birleştiği Yorumlar.....	51
4.2. BRODMANN Bölgeleri ve CLAIR Modeli	53
5. MATERYALLER VE YÖNTEMLER.....	55
5.1. Deneysel Strateji ve İzlenecek Yol.....	55
5.2. Elektrofizyolojik Kayıt.....	57
5.3. Elektrotların Yerleşim Düzeni.....	58
5.4. Kayıt Öncesinde Deneye Katılan Kişilerin Hazırlanması	62
5.5. Dış Uyaranların Lüminanslarının Değerlendirilmesi	64
5.6. Olaya İlişkili Osilasyonların (OİO) Ölçümü	66
5.7. Data Analizleri	67
5.7.1. Dijital Filtreleme	69
5.7.2. Phase-Locking ve Inter-Trial Koherans.....	69
5.7.3. Güç Spektrumu.....	70
5.7.4. Beyin Fonksiyonlarında Bölgelerarası Bağlantılar	70
5.7.5. Anova İstatistiksel Bilgileri	71
6. BULGULAR	72
6.1. 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz Gama Frekans Pencerelerinde Anlamlı Farklar.....	73
6.2. 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz Gama Frekans Pencerelerinde “Bellek” Yorumu.....	75
6.3. 25-30 Hz Gamma Frekans Penceresi Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Gruplar Arasında Filtre Analizleri Arasındaki Farklılıklar	76
6.4. 30-35 Hz Gamma Frekans Penceresi Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Gruplar Arasında Filtre Analizleri Arasındaki Farklılıklar	78
6.5. 40-48 Hz Gamma Frekans Penceresi Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Gruplar Arasında Filtre Analizleri Arasındaki Farklılıklar	80
6.6. Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Grupların Analiz Sonuçlarının CLAIR Model Değerlendirmeleri.....	81
6.7. Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Gruplar Arasında Phase-Locking ve Inter-Trial Koherans (ITC) Analiz Sonuçları.....	84
6.8. Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Gruplar Arasında Güç Spektrumu Analiz Sonuçları.....	88

6.9.	Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Gruplar Arasında 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz Gama Bandı İstatistiksel Filtre Analiz Sonuçları.....	92
6.10.	Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Gruplar Arasında 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz Gama Bandı İstatistiksel Koherans Sonuçları	94
6.11.	Facebook Markasını Bilen Grubun Facebook ve Diğer Uyarılara Verilen Gama Osilasyon Cevapları Filtre Analiz Karşılaştırmaları	98
6.12.	Facebook Markasını Bilen Grubun Facebook ve Gri Renk Uyarıları Gama Osilasyon Cevapları Filtre Analiz Karşılaştırmaları.....	98
6.13.	Facebook Markasını Bilen Grubun Facebook ve Gökyüzü Uyarıları Gama Osilasyon Cevapları Filtre Analiz Karşılaştırmaları.....	102
6.14.	Facebook Markasını Bilen Grubun Facebook ve “Koefobca” Uyarıları Gama Osilasyon Cevapları Filtre Analiz Karşılaştırmaları	105
6.15.	Facebook Markasını Bilen Grubun Facebook ve Diğer Uyarılara Verilen Gama Osilasyon Cevapları Güç Spektrumu Karşılaştırmaları	108
6.16.	Facebook Markasını Bilen Grubun Facebook-Gri Renk, Facebook-Gökyüzü ve Facebook- Koefobca Uyarıları İstatiksel Analiz Karşılaştırmaları.....	111
6.17.	Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Grupların Teta, Delta, Beta ve Alfa Frekans Bantlarında Verdiği Cevapların Filtre Analizleri Karşılaştırmaları.....	114
6.18.	Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Grupların 4-6 Hz Teta Frekans Bandında Verdiği Osilasyon Cevaplarının Filtre Analizi Karşılaştırmaları	115
6.19.	Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Grupların 6-8 Hz Teta Frekans Bandında Verdiği Osilasyon Cevaplarının Filtre Analizi Karşılaştırmaları	115
6.20.	Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Grupların 0,5-3,5 Hz Delta Frekans Bandında Verdiği Osilasyon Cevaplarının Filtre Analizi Karşılaştırmaları	118
6.21.	Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Grupların 18-25 Hz Beta Frekans Bandında Verdiği Osilasyon Cevaplarının Filtre Analizi Karşılaştırmaları	120
6.22.	Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Grupların 8-13 Hz Alfa Frekans Bandında Verdiği Osilasyon Cevaplarının Filtre Analizi Karşılaştırmaları	122
7.	TARTIŞMA ve SONUÇLAR	124
7.1.	Marka Algısında Yeni Bir Adım	124
7.2.	İstatistik Bilgileri Neyi İşaret Ediyor?	125
7.3.	Farklı Uyarın Türlerinde Algıların Karşılaştırmaları: Facebook-Gri Renk, Facebook-Gökyüzü ve Facebook-“Koefobca”	128
7.4.	Bellek-Hatırlama ve Öğrenme Döngüsü.....	128
	SONSÖZ	131
	KAYNAKÇA	133
	SÖZLÜK.....	144

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No.

Şekil 1. İnsanların Sahip Oldukları Bellek Yapıları (Atkinson Ve Shiffrin Modeli)	3
Şekil 2. Hypermemory Modeli	18
Şekil 3. Facebook Marka Algısal Süreci Araştırmasında Atılan Adımlar	27
Şekil 4. EEG Kaydı Sürecinde Dışarıdan Verilen Uyarılara Beyin Fonksiyonlarında Ortaya Çıkan Osilasyon Cevapları	31
Şekil 5. Salınımsal Nöral Topluluklar Kuramının Şematik Gösterimi	34
Şekil 6. Facebook Uyarısının Beyinde Sinyal Akışı	50
Şekil 7. Brodmann Bölgeleri. Beyin Araştırmalarında Son 100 Yıldır Kullanılan Brodmann'nın Klasik Haritasına Göre Frontal ve Parietal Bölgeler Beynin Düşüncesiyle İlgili Merkezlerdir. Occipital Bölgeyse İlkel Görme Alanıdır.....	54
Şekil 8. CLAIR Model. Bu Modelde Duyusal-Bilişsel Cevaplar İki Ya Da Daha Fazla Bölgede Osilasyon Cevaplarını Vermekte ve Bölgeler Arasında Bağlantılar Kurulmaktadır.	54
Şekil 9. Genişletilmiş 10/20 Sisteminde Elektrot Yerleşimleri	58
Şekil 10. Elektrot Yerleri (A) ve Karşılık Gelen Brodmann Bölgeleri (B)	61
Şekil 11. Facebook Markasını Bilen (Siyah Çizgiler, N=13) ve Facebook Markasını Bilmeyen (Kırmızı Çizgiler, N=13) Grubun F ₄ ve O ₂ Elektrot Bölgelerinden Facebook Uyarısına Verdiği Cevaplarının 25-30 Hz Gamma Frekans Penceresinde Ortalaması Alınmış Filtre Analiz Sonuçları	77
Şekil 12. Facebook Markasını Bilen (Siyah Çizgiler, N=13) ve Facebook Markasını Bilmeyen (Kırmızı Çizgiler, N=13) Grubun F ₄ ve O ₂ Elektrot Bölgelerinden Facebook Uyarısına Verdiği Cevaplarının 30-35 Hz Gamma Frekans Penceresinde Ortalaması Alınmış Filtre Analiz Sonuçları	79
Şekil 13. Facebook Markasını Bilen (Siyah Çizgiler, N=13) ve Facebook Markasını Bilmeyen (Kırmızı Çizgiler, N=13) Grubun F ₄ ve O ₂ Elektrot Bölgelerinden Facebook Uyarısına Verdiği Cevaplarının 40-48 Hz Gamma Frekans Penceresinde Ortalaması Alınmış Filtre Analiz Sonuçları	81
Şekil 14. 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz Gama Frekans Penceresinde Facebook Markasını Bilen Grubun (Mavi Renk) ve Bilmeyen Grubun (Kırmızı Renk) Analiz Sonuçları Kısmi Clair Modeli.....	83

Şekil 15. 13 Facebook Markasını Bilen Grubun (N=13) 25-48 Hz Gama Frekansı Alanında Harcadığı Elektriksel Enerjinin Ortalaması	88
Şekil 16. 13 Facebook Markasını Bilmeyen Grubun (N=13) 25-48 Hz Gama Frekansı Alanında Harcadığı Elektriksel Enerjinin Ortalaması	88
Şekil 17. Facebook Markasını Bilen Kişilerde Uyarıların Beyin Yapısında Bilgi Akışı	91
Şekil 18. Facebook Markasını Bilmeyen Kişilerde Uyarıların Beyin Yapısında Bilgi Akışı	91
Şekil 19. Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Grupların (N=13) 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz Gama Frekans Penceresinde Verdiği Osilasyon Cevaplarının Filtre Edilmiş Analiz Sonuçlarının İstatistiksel Karşılaştırmaları	93
Şekil 20. Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Gruplar Arasında 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz Gamma Frekans Penceresinde İstatistiksel Koherans (Bölgeler Arasında Bağlantı) Analiz Sonuçları	95
Şekil 21. Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Gruplar Arasında 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz Gamma Frekans Penceresinde Anova İstatistiksel Koherans (Bölgeler Arasında Bağlantı) Analiz Sonuçları	97
Şekil 22. Facebook Markasını Bilen Grubun (N=16) Facebook (Siyah Çizgiler) ve Gri Renk (Kırmızı Çizgiler) Uyarılarına F_4 ve O_2 Bölgelerinde 25-30 Hz Gamma Penceresinde Verdiği Cevapların Filtre Ortalaması Alınmış Osilasyon Cevapları Karşılaştırması.....	99
Şekil 23. Facebook Markasını Bilen Grubun (N=16) Facebook (Siyah Çizgiler) ve Gri Renk (Kırmızı Çizgiler) Uyarılarına F_4 ve O_1 Bölgelerinde 30-35 Hz Gamma Penceresinde Verdiği Cevapların Filtre Ortalaması Alınmış Osilasyon Cevapları Karşılaştırması.....	100
Şekil 24. Facebook Markasını Bilen Grubun (N=16) Facebook (Siyah Çizgiler) ve Gri Renk (Kırmızı Çizgiler) Uyarılarına F_4 ve O_2 Bölgelerinde 40-48 Hz Gamma Penceresinde Verdiği Cevapların Filtre Ortalaması Alınmış Osilasyon Cevapları Karşılaştırması.....	101
Şekil 25. Facebook Markasını Bilen Grubun (N=16) Facebook (Siyah Çizgiler) ve Gökyüzü (Kırmızı Çizgiler) Uyarılarına F_3 ve T_8 Bölgelerinde 25-30 Hz Gamma Penceresinde Verdiği Cevapların Filtre Ortalaması Alınmış Osilasyon Cevapları Karşılaştırması.....	102

Şekil 26. Facebook Markasını Bilen Grubun (N=16) Facebook (Siyah Çizgiler) ve Gökyüzü (Kırmızı Çizgiler) Uyarılarına P_3 ve T_8 Bölgelerinde 30-35 Hz Gamma Penceresinde Verdiği Cevapların Filtre Ortalaması Alınmış Osilasyon Cevapları Karşılaştırması.....	103
Şekil 27. Facebook Markasını Bilen Grubun (N=16) Facebook (Siyah Çizgiler) ve Gökyüzü (Kırmızı Çizgiler) Uyarılarına F_{p1} ve T_8 Bölgelerinde 40-48 Hz Gamma Penceresinde Verdiği Cevapların Filtre Ortalaması Alınmış Osilasyon Cevapları Karşılaştırması.....	104
Şekil 28. Facebook Markasını Bilen Grubun (N=16) Facebook (Siyah Çizgiler) ve “Koefobca” (Kırmızı Çizgiler) Uyarılarına F_4 ve T_8 Bölgelerinde 25-30 Hz Gamma Penceresinde Verdiği Cevapların Filtre Ortalaması Alınmış Osilasyon Cevapları Karşılaştırması.....	105
Şekil 29. Facebook Markasını Bilen Grubun (N=16) Facebook (Siyah Çizgiler) ve “Koefobca” (Kırmızı Çizgiler) Uyarılarına P_4 ve T_8 Bölgelerinde 30-35 Hz Gamma Penceresinde Verdiği Cevapların Filtre Ortalaması Alınmış Osilasyon Cevapları Karşılaştırması.....	106
Şekil 30. Facebook Markasını Bilen Grubun (N=16) Facebook (Siyah Çizgiler) ve “Koefobca” (Kırmızı Çizgiler) Uyarılarına P_8 ve T_8 Bölgelerinde 40-48 Hz Gamma Penceresinde Verdiği Cevapların Filtre Ortalaması Alınmış Osilasyon Cevapları Karşılaştırması.....	107
Şekil 31. Facebook Bilen Grubun (N=16) 25-48 Hz Gama Bandında Facebook-Gri Renk-Gökyüzü ve Koefobca Uyarıların Güç Spektrumu Karşılaştırması	110
Şekil 32. Facebook Markasını Bilen Grubun Facebook, Gri Renk, Gökyüzü ve Koefobca Uyarıların İstatiksel Karşılaştırması.....	113
Şekil 33. Facebook Markasını Bilenlerin (N=13) ve Bilmeyenlerin (N=13) 4-6 Hz Teta Frekans Bandında Filtre Cevaplarının Karşılaştırılması	116
Şekil 34. Facebook Markasını Bilenlerin (N=13) ve Bilmeyenlerin (N=13) 6-8 Hz Teta Frekans Bandında Filtre Cevaplarının Karşılaştırılması	117
Şekil 35. Facebook Markasını Bilenlerin (N=13) ve Bilmeyenlerin (N=13) 0,5-3,5 Hz Delta Frekans Bandında Filtre Cevaplarının Karşılaştırılması	119
Şekil 36. Facebook Markasını Bilenlerin (N=13) ve Bilmeyenlerin (N=13) 18-25 Hz Beta Frekans Bandında Filtre Cevaplarının Karşılaştırılması	121

Şekil 37. Facebook Markasını Bilenlerin (N=13) ve Bilmeyenlerin (N=13) 8-13 Hz Alfa Frekans Bandında Filtre Cevaplarının Karşılaştırılması	123
Şekil 38. Facebook Markasını Bilen (Familiar) ve Bilmeyen (Unfamiliar) Grupların 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz Gamma Frekans Pencereleri İstatistiksel Filtre Analizleri Sonuçları Elektrotları	127
Şekil 39. Yeni Tür Bir Algılama Hareketi Döngüsü İçinde Belleğin Bilinçli Geri Çağırılması	129
Şekil 40. Çekirdeğinde EEE Yoluyla Marka Algısal Sürecini Göstermek İçin Facebook-Gökyüzü, Facebook-Koefobca Ve Facebook-Gri Renk Uyarınları Karşılaştırması Nöropazarlama Alanında Önemli Yere Sahiptir.	131

GÖRSEL LİSTESİ

Sayfa No.

Görsel 1. İnsanlar Dışarıdan Gelen Uyarılara Beyin Fonksiyonlarında Farklı Cevaplar Vermektedir	7
Görsel 2. Beynimizde Temel Yapısal Bölgeler	28
Görsel 3. Bir Araştırmacının Anlatısında Epizodik Bellekte Yer Edinen Fotoğraf.....	47
Görsel 4. Marka Algısının Elektrofizyolojik Olarak Gösterilmesi İçin Kullanılan Uyarılar.....	56
Görsel 5. Elektrofizyolojik Kayıtlar Alınmadan Önce Deneye Katılan Kişinin Hazırlanması	63
Görsel 6. Facebook Marka Algısının Nöropazarlama Araştırmalarında Ortaya Çıkarılması İçin Seçilen Dış Uyarıların Lüminans Değerleri	66
Görsel 7. Facebook Markasını Bilen (N=13) ve Facebook Markasını Bilmeyen (N=13) Grubun F ₄ ve O ₂ Elektrot Bölgelerinden Facebook Uyarısına Verdiği Cevaplarının 25-30 Hz Gamma Frekans Penceresinde Ortalaması Alınmış İtc Analiz Sonuçları.....	84
Görsel 8. Facebook Markasını Bilen (N=13) ve Facebook Markasını Bilmeyen (N=13) Grubun F ₄ ve O ₁ Elektrot Bölgelerinden Facebook Uyarısına Verdiği Cevaplarının 30-35 Hz Gamma Frekans Penceresinde Ortalaması Alınmış İtc Analiz Sonuçları.....	85
Görsel 9. Facebook Markasını Bilen (N=13) ve Facebook Markasını Bilmeyen (N=13) Grubun P ₄ ve T ₈ Elektrot Bölgelerinden Facebook Uyarısına Verdiği Cevaplarının 40-48 Hz Gamma Frekans Penceresinde Ortalaması Alınmış ITC Analiz Sonuçları.....	87

TABLO LİSTESİ

Sayfa No.

Tablo 1. Facebook Marka Algısını EEG İle Beyin Osilasyonları Yoluyla Ölçmek İçin Seçilen Elektrotların Beyin Fonksiyonlarında Bölgelere Göre Genel Olarak Kabul Edilen İşlevler	60
---	----

KISALTMALAR

- Fp₁, Fp₂** : Beyin kabuğunda frontopolar bölgeler
F₃, F₄, F₇, F₈ : Beyin kabuğunda frontal bölgeler
P₃, P₄, P₇, P₈ : Beyin kabuğunda parietal bölgeler
T₇, T₈ : Beyin kabuğunda temporal bölgeler
O₁, O₂ : Beyin kabuğunda oksipital bölgeler
CLAIR : Cortical-Coherence, Links, Integrative, Responses
p : ANOVA istatistik programında kullanılan istatistik sembolüdür

1. GİRİŞ

İnsanlar genetik yapıları gereği ilk yaşam anına geçişleriyle birlikte beş duyu organına sahip olmuşlardır. Görmek, dokunmak, tatmak, işitmek ve koklamak insanlar için düşüncelerin tamamlanmasında ilk uğranılan duraklar gibidir. Varılması gereken yere ulaşmak için ilk karşılaşılan duraklardır. Bütün insanların bir süreklilik halinde her an “duyum duraklarından” hareket ederek düşünsel süreçlere geçtiği düşünülürse yaşamın akışında “algılama” da bir varış noktası olmaktadır. Kişilerin dikkat ederek, hatırlayarak, öğrenerek süreçlerini devam ettiren algılamaya yönelik yolculuğu, milisaniyeler içinde gelişen bir dinamik olabileceği gibi daha uzun süren zamanları da içine alan bir evre olabilmektedir. Algılamaya varmak için milisaniyeler içinde her gün yaşamlarımızı değişik konularda duyularımızla düzenlerken bazı anlarda bu duyumsal süreç, varlığını düşünsel sürece dönüştürmektedir. Nasıl? Düşünmek, bellekler arasındaki iletişim ağlarını birleştirerek, hatırlayarak, öğrenmeye ilerleyen nöronlar topluluğunun beyin fonksiyonlarındaki dinamizmiyle, enerji gücüyle duyumsal süreçlerden çok daha farklı yönleri insanın beyin fonksiyonlarında çizmektedir.

Nöropazarlama alanında kişiler arasında marka algısal süreçlerinin beyin fonksiyonlarında ortaya çıkarılarak açıklanması günlük yaşamda insanın markayla olan bağını anlamak için çok önemlidir. Dünya literatüründe algının gerçekleşme süreçleri çok farklı bilimsel bakış açılarıyla açıklanırken nöropazarlama alanında ise birey-marka-beyin fonksiyonları ilişkisi içinde çok yoğun bir şekilde durulmamıştır. Beyin dinamiğinde osilasyonlar yoluyla beyin işlevlerinde marka algısal sürecinin anlatımını yapmak nöropazarlama dünyası içinde bir ilk çalışmanın örneği olacaktır. Bunun sonucunda da doldurulması gereken bir boşluk edinilen bilgilerle doldurulmaya çalışılacaktır.

Sinir sistemindeki nöronların dinamik bir işleyişle hareketlenmesi, bütünleşmesi, çok farklı yollarla birbirine bağlanması marka-tüketici-algılamasına giden beyin fonksiyonları varoluş sürecidir. Bir marka görseli karşısında tüketicinin gözünün retinasına düşen ışıkla markayı görmesiyle diğer taraftan da marka

görüntüsü üstüne verilen sesin kulağa gelerek tüketici tarafından işitilmesiyle değişik duyuşal süreçler marka algısal sürecinin beyin fonksiyonlarında başlangıcı olmaktadır. Ancak marka algısının bu **başlangıç yolculuğu** gerçek algılamanın kendisi değildir. Gerçek algılama süreci yolculuğunun tamamlanması için beyin fonksiyonlarında “**öğrenme, dikkat, hafıza, beklenti, anı, hatırlama ve bilgi**” bağlantılarına ihtiyaç vardır. Marka algısal süreci, markayı görmeye ya da işitmeye ilgili duyuşal girdinin beyin fonksiyonlarında “aşağıdan yukarıya” işlenmesini içerdiği gibi “yukarıdan aşağıya” işleyişi anlatan “düşünme, hatırlama, dikkat ve öğrenme” sürecini de kapsamaktadır.

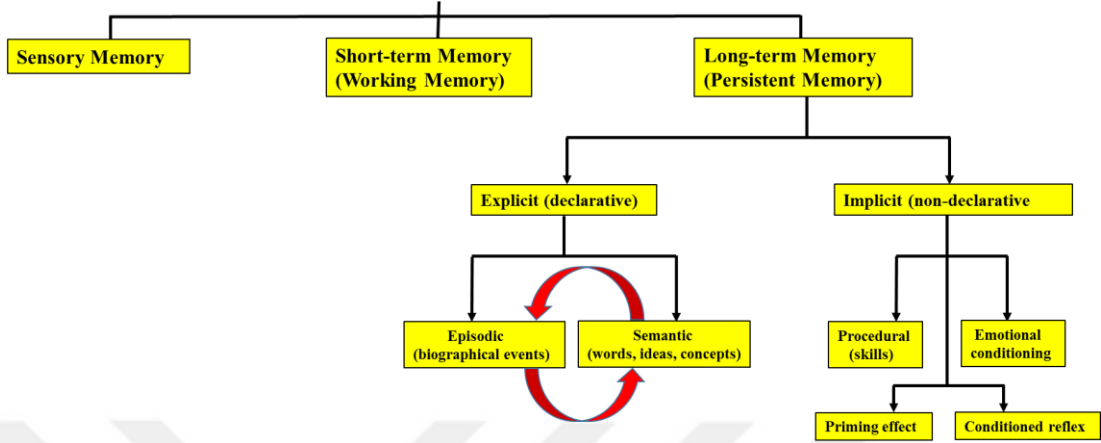
Duyumlara yönelik sahip olduğumuz bilgiler daha düşük düzeyde bilgilerin kullanılmasıyla bağlantılıdır ve “aşağıdan yukarıya” algılama olarak açıklanmaktadır¹. Bu algılama türüyle ilgili bilgilerimizi kullanarak daha yüksek düzeyde olan bilgiler (örneğin şekiller ve nesne tanıma) oluşturulmaktadır. Yüksek düzey bilgilerin oluşturulması aşağıdan yukarıya algılama olarak ifade edilmektedir ve bu algılamada kişilerin kavram ve beklentilerinin algılamayı etkilemesi önemli yere sahiptir².

Pazarlamada algının beyin işleyiş fonksiyonları tarafından nasıl değerlendirildiği ve bunun sonuçları alındığında pazarlamada nelere önem verilmesi gerektiği ortaya çıkarılmak istenilmektedir.

Beyin algıları belleğe dayalı olarak nasıl işlemektedir, nasıl bilgiler vermektedir? Bu bilgilere göre pazarlama alanında neler düşünölmelidir? Bu hazırlanan tezle birlikte nöropazarlama alanında bu sorulardan başlanılarak beyin algılamayı nasıl yaptığı marka konusu üzerinden ölçölerek analiz edilmektedir.

¹ James J. Gibson, “A Theory of Direct Visual Perception,” *Vision and Mind: Selected Readings in the Philosophy of Perception*, eds., A. Noe and E. Thompson (Cambridge: MIT Press, 2002) p. 88.

² Richard L. Gregory, “Knowledge in Perception and Illusion,” *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B.* 352 (1997): p. 1121.



Şekil 1. İnsanların sahip oldukları bellek yapıları (Atkinson ve Shiffrin Modeli)^{3,4}

Şekil 1 de insanın sahip olduğu bellek yapısında (human memory) beyne alınan sinyalleri hangi bellek süreçlerinden geçirerek işleyebildiğiyle ilgili aşamalar yer almaktadır⁵. Marka görselinin bellek yapısında nasıl işleyiş yaşadığına bakıldığında ilk geçilmesi gereken aşama marka sinyalinin duyuşal bellekte (sensory memory) yer edinmesidir. Duyu organlarımız tarafından duyuşal belleğe alınan marka kısa süreli belleğe (short-term memory) bir süre kullanılmak üzere alınırken daha sonra yerini diğer aşama olan uzun süreli belleğe (long-term memory) geçmeden kaybedebilmektedir. Bunun nedeni belli bir beklentiyi çok kısa bir süreliğine yerine getiren markayla ilgili kişiler daha sonra beklentilere, dikkate, hatırlamaya ve öğrenmeye dönük olarak bir ihtiyaç içine girmemektedir. Bunun sonucunda da kişiler markayı beyin fonksiyonlarında daha uzun süreler içinde devamlı kullanmak için uzun süreli belleklerine almamaktadırlar. Ancak kişiler en yüksek düzeyde bilgilerini edindikleri markayı çok iyi tanıdıkları, öğrendikleri için daha hızlı, sürekli haliyle hatırlayarak dikkatlerini vermektedir. Bu süreç sonunda ise marka uzun süreli bellekte yerini almış olmaktadır. Markayla ilişkili anlatılan temel bilgileri içeren ve şimdiye yönelik olarak açıklanan semantik bellek (semantic memory) ve kişilerin sürekli ilişki içinde oldukları markayla bağlantılı geçmişte yaşamış olduğu deneyimleri hatırladığı

³ Endel Tulving, "Episodic and Semantic Memory," *Organization of Memory*, eds., E. Tulving, W. Donaldson (New York: Academic Press, 1972) p. 1-24.

⁴ R.C. Atkinson and R.M. Shiffrin, "Human Memory: A Proposed System and Its Control Processes", *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory*, ed., K.W. Spence (New York: Academic Press, 1968) 2: p. 89-195.

⁵ Atkinson and Shiffrin, 89-195.

epizodik bellek (epizodic memory) sürekli belleğin yapısı içinde dinamik anlamda milisaniyeler içerisinde bir etkileşim-bütünleşme sürecini yaşayabilmektedir. Her iki bellek yapısı içinde yer alan bileşenler aynı zaman içerisinde birbirine geçişler yaşamaktadır. Bellekler arasında yaşanan bu dinamizm, marka algısal sürecin de temeli olmaktadır.

EEG beyin görüntüleme uygulaması ve beyin osilasyonları yoluyla nöropazarlama alanında algı konusuna yaklaşımlara literatürde rastlanılmadığından beyin fonksiyonlarında “algılama” konusu marka algısı oluşumuyla nöropazarlamada ölçülmeye çalışılacaktır. Gamma osilasyonlarıyla EEG’de “marka algısını” en hızlı zaman aralıkları içerisinde yani milisaniyeler içerisinde kişiler arası beyin fonksiyonlarında ortaya çıkarmanın yolu açılmıştır.

1.1. Nöropazarlama Nedir?

Nörobilim (neuroscience) ve pazarlama (marketing) alanlarının bir araya getirilerek farklı bir algılama anlayışına gidilmesinde seçilen “nöropazarlama” düşüncesinin Türkiye’de yer edinmesi son birkaç yıl içerisindeki zaman diliminde daha çok yerine oturmuştur. İnsanlar yaşantılarında kullanacakları ürünleri seçerken ürünün maddi özellikleri yanında “duygularına”, “beğenilerine”, “düşüncelerine”, “bilinçaltlarına” da uygun olanı seçmeye çalışmaktadır. Kimi zaman hem ucuz olan hem de duygu-beğeni-düşüncelerine çağırma toplamına seslenen ürünler insanların bilinçlerinde ve bilinçaltlarında yerini almaktadır. Kimi zaman ise pahalı olan, beğenilen, hissedilen ve düşünülenler olur. Bunun en önemli sebebi ise kişilerin birbirlerinden farklı beyin işleyiş yapılarına sahip oluşlarıdır. Bu farklı beyin işleyiş yapıları, ürünleri satın alan kişilerin ürünler ve markalar üzerindeki “düşünce”, “algılama”, “dikkat”, “hatırlama”, “bellekler arası bağlantılar ve uzantılar” konusundaki farklılıklarından kaynaklanmaktadır⁶.

⁶ Erol Başar and Aysel Düzgün, “How Is the Brain Working?”, *Research on Brain Oscillations and Connectivities in a New Take-off State*, eds., Erol Başar, Bahar Güntekin, Görsev Yener, Canan Başar-Eroğlu (The Netherlands: Elsevier, 2016). (basımda).

Nöropazarlamanın iç yüzündeki ana fikir, insan bünyesindeki beyin fonksiyonlarının kendisine sunulan pazarlama tekniklerini hangi çeşit bir uyarıcı olarak algıladığının belirlenmesidir. Tüketici olarak kişiler “hangi ürünü satın almak istiyorum?”, “bu ürünü ne kadar ücret ödeyerek alabilirim?”, “bu ürünü alırken yanında promosyon ürünleri var mı?” sorularını çok sık yaşantılarında sormaktadır. Bu sorulara verdikleri cevapları açık bir şekilde de belirtmektedirler. Tüketiciler tarafından verilen cevapların bütün bilgileri pazarlamacılar tarafından en detaylı haliyle bilinmek istenmektedir. Çünkü pazarlama alanında en çok önem verilen konu, tüketicilerin verdikleri bu cevaplara neden olan beyindeki beğeni ve istek algısının ne olduğunun açık olarak anlaşılma istenmesidir. Bu beğeni ve istek algısının içinde yer alan temel sebepler, bir ürünü satın alma sürecinde kesin bilgilere sahip olmalarına neden olan kararlar doğrudan nöropazarlama alanında yapılan araştırmaların konusudur. “Nöromarketingin en büyük yararlarından biri satış ve pazarlama için ortak bir dil önermesidir⁷.”

“Nöropazarlama (nöromarketing)”, özne olarak karşısında insanı (tüketiciyi) görmektedir. Nöropazarlama, kişilerin beyinlerinde nasıl bir işleyişle karar verme sürecini gerçekleştirdiğini bilimsel yöntemler kullanarak ölçmeye çalışan pazarlama alanıdır. Bu dal Türkiye’de “bilinçaltı pazarlama” olarak da adlandırılmaktadır. 1990’lı yıllarda ilk olarak Amerika’da ortaya çıkan kavrama adını 2002 yılında Patrick Renvoise tarafından temelleri atılan ve daha sonra Christophe Morin’in de katılımıyla yayına hazırlanan Nöromarketing adlı kitap vermiştir⁸.

Fonksiyonel Manyetik Görüntüleme (fMRI), Elektroensefalografi (EEG), Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI) ve göz izleme (Eye-Tracking) gibi birçok beyin görüntüleme yöntemiyle nöropazarlama alanında araştırmalar yapılmaktadır. Nöropazarlamaya yönelik yapılan bu araştırmalar sonunda çıkan sonuçların analizleri istatistiksel olarak nöroloji ve pazarlama alanları içerisinde doğru bir şekilde incelenerek ve yorumlanarak ortak paydada düşünceler bir araya getirilmeye çalışılmaktadır.

⁷ Patrick Renvoisé and Christophe Morin, *Nöromarketing*, çev. Yaşar Yertutan, (İstanbul: MediaCat, 2014), s. 155.

⁸ Renvoisé and Morin, 1.

Pazarlamada algının beyin tarafından nasıl değerlendirildiği ve bunun sonuçları alındığında pazarlamada nelere önem verilmesi gerektiği ortaya çıkarılmak istenilmektedir.

Beyin algıları belleğe dayalı olarak nasıl işlemektedir, nasıl bilgiler vermektedir? Bu bilgilere göre pazarlama alanında neler düşünülmelidir? Beynin algılamayı nasıl gerçekleştirdiğinin nörobilimde yer alan metotlarla ölçülerek değerlendirilmesi pazarlama alanında çalışılan konular arasında çok sık işlenen bir konu olmamıştır. Bu nedenle algı konusuna (marka algısı) EEG yöntemi ve beyin osilasyonları yoluyla nöropazarlama alanında araştırmacılar tarafından günümüze kadar yaklaşılmamış olması nedeniyle bu tez çalışmasında insan beyninde marka algısı oluşumu ölçülmeye ve yorumlanarak bir temele oturtulmaya çalışılacaktır. Literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında en sık karşılaşılan beyin görüntüleme yöntemleri olarak fMRI (Fonksiyonel Manyetik Rezonans) ve MR (Manyetik Rezonans) görülmektedir. Temel olarak marka algının ölçülmeye çalışıldığı bu tez çalışmasında seçilen EEG (Elektroensefalografi) beyin görüntüleme yöntemi ile daha dinamik bir araştırma süreciyle karşılaşılarak ölçümler gerçekleştirilmiştir.

Nöropazarlama alanının ilk ortaya çıkışı 2004 yılında Coca Cola ve Pepsi Cola markalarının fMRI beyin görüntüleme yöntemleriyle karşılaştırılmasıyla başlamıştır⁹. Bir grup tüketiciye isimleri kapatılarak Coca Cola ve Pepsi Cola denettirilmiş ve bu sırada fMRI ile beyinlerinin verdiği tepkiler izlenmiştir. Çalışmanın bu ilk bölümünde fMRI sonuçlarında çok sayıda tüketicinin Pepsi Cola'yı beğendiği anlaşılmıştır. Ancak denedikleri kolaların markaları açıldıktan sonra, birinin Pepsi, diğerinin Coca Cola olduğunu anladıklarında ise Pepsi Cola'yı beğenenler birdenbire Coca Cola'nın tadını daha çok sevdiklerini söylemişlerdir. Bu araştırma sonuçları bir marka ile duygusal bağ kurarak olumlu duygular geliştiren tüketicilerin beyinlerinde kimi bölümlerin harekete geçtiğini göstermektedir. Bunun nedeni "beynin duygusal bağıllık bölgesinin aktive olması ve marka ile kurulmuş duygusal bağ ve güven ilişkisi" olarak açıklanmıştır.

⁹ Samuel M. McClure, Jian Li, Damon Tomlin, Kim S. Cypert, Latané M. Montague, P. Read Montague, "Neural Correlates of Behavioral Preference for Culturally Familiar Drinks," *Neuron* 44 (2004): p. 379.



Görsel 1. İnsanlar dışarıdan gelen uyarılara beyin fonksiyonlarında farklı cevaplar vermektedir

Beyin kendisine yönlendirilen değişik görsellere, seslere ve düşüncelere çok farklı beyin fonksiyonları cevapları vermektedir. Görsel 2'de ifade edilmek istenen beyne gelen sinyalleri her kişinin beyin fonksiyonlarında çok farklı işlediğidir. Buna sembolik olarak beynin değişik düzeylerde fonksiyonları yönetmesi denilebilmektedir. Bu fonksiyonlar, elektriksel, kimyasal ve anatomik olarak sınıflandırılabilir. Elektriksel işlevlerin beyni bir bütün olarak dinamik hale getirerek bir sentez ortaya çıkarmada kilit rol oynaması bu tez çalışmasında en temel konu olmuştur.

1.2. Nöropazarlama: Nörobilim Nasıl Pazarlamayı Bilgilendirir?

Ne istediğimizi kim bilir? Kimin ne istediğini kim bilmektedir? Bunun gibi bazı soruların cevapları nasıl bilinebilir? Bu soruların tamamı beyin işleyiş fonksiyonunun nasıl gerçekleşmiş olabileceğiyle bağlantılı sorular değil midir? Korteksteki elektrik enerjisi, ileri geri giden sinyaller değil midir? Gerçekten ne yapmak istediğinizle ilgili bazı şeyleri ya da sadece beyinde sinir uyarısının bazı türlerini nasıl bilirsiniz? Nöropazarlama alanı içinde bilinmek istenilenin köküne gitmek için tüm bu soruların cevaplarının aranmaya çalışıldığı düşünülürken beyin fonksiyonlarının nasıl gerçekleştiğiyle ilgili konuların da kısmen öğrenilmesi gerekli olmaktadır.

Uzun yıllardır pazarlama alanı, psikolojinin içinden seçilen derin bakış açılarını kendi alanı içinde belirtmeye çalışmaktadır. Günümüzde davranışsal pazarlama zihinsel manzarada temel bir bağlantıdır ve pazarlamada ilgilenilen konulara göre uygulamalara yönlendirmektedir. Davranışsal pazarlama çoğunlukla “davranışsal karar araştırması” olarak ifade edilen psikolojinin bir dalıyla bilgilendirilmektedir. Bazı temel bakış açıları ise kesin olarak nörobilimden gelmektedir. Nöropazarlama alanında yapılan çalışmalarda nörobilim, öncelikle psikoloji bilim dalı etrafında neye inanıldığını yeniden şekillendirerek pazarlamayı bilgilendirmektedir.

Beynin nasıl çalıştığı hakkında en detaylı konuları anlamak için nörobilim, beyin aktivitesi görüntülemesini ve başka teknikleri kullanmaktadır. Beyin esas olarak “siyah kutudur”. Pazarlama teorisinin temelleri, beynin siyah kutusunun işlevi hakkındaki ayrıntıların bilinmezliğini göz önünde bulundurarak yapılandırılmaktadır.

Beyin araştırmalarıyla ve sinir sisteminin öğrenilmesiyle düşüncelerin ve duyguların doğrudan ölçülmesine başlanılmıştır. Doğrudan düşüncelerden ve duygulardan alınan bu ölçümler sonucunda, zihin ve davranış arasındaki ilişkiyi anlamamız kolaylaşmış, yeni teorik yapılara yön verilmesi sağlanmıştır. Nörobilimin yeni bulguları ve nörobilimden doğan teoriler nasıl pazarlama teorilerini etkili bir şekilde bilgilendirmektedir? sorusu üzerinden nörobilim ve pazarlama alanları arasındaki işbirliğini anlamak ve açıklamak mümkündür.

Davranışlarımız güçlü bir şekilde düzenlenmiş duygusal sistemlerimizden etkilenmektedir. Bu duygusal sistemin temel tasarımı insanlarda ortaktır. Günlük işlevler için bu sistemler önemlidir ve bu sistemler sinir ileticilerindeki dengesizlik, stres, beyin hasarıyla zarar görürse ya da endişe verici duruma gelirse doğru bir şekilde davranışı da düzenleyemeyecektir. İnsan davranışı, bilişsel ve duygusal sistemler arasında akıcı bir etkileşime ihtiyaç duymaktadır. Fakat bu etkileşimden ortaya çıkan birçok davranış, sürekli olarak yanlış bir şekilde bilişsel düşüncenin bir ürünü olarak sadece açıklanmaktadır. Seçimler için düşünülen temelin iç gözlemsel değerlendirmeleri biraz duyguyla birlikte ele alınmalıdır.

Nörobilim bulguları ve yöntemleri giderek ekonomide ve diğer sosyal bilim alanlarında kesin olarak öne çıkan bir rol oynayacaktır¹⁰. Gerçekten de pazarlamanın yeni bir markası olarak "nöropazarlama" nörobilimcileri ve pazarlamacıları bir araya getirerek birçok akademik topluluğun temellerini çoktan oluşturmuştur. Bir zihinsel girişim paylaşımının gelişiminde yer almak, nörobilimin pazarlamayı bilgilendirmesi bize pazarlamayla ilgili üzerinde durduğumuz soruların cevaplanmasında destek olacaktır¹¹.

Bu araştırma tezinin amaçlarından biri de nörobilimcilerin ne yaptığını tanıtarak araştırmalarının insan davranışıyla ilgili görüşlerini açıklayan ekonomik ve pazarlama analizlerini nasıl bilgilendirdiğidir. Ayrıca nörobilim araştırmacılarının kullandığı araçların çeşitliliğini anlamak nöropazarlama alanında seçilen konuyla ilgili analizlerin de en sağlıklı olarak hangi yöntemle yapılabileceğine ışık tutacaktır.

1.3. Nörobilim Yöntemleri

Bilimsel teknolojiler sadece araştırmacıların ilgi alanlarını araştırmak için kullandığı araçlar değildir. Yeni araçlar ayrıca yeni bilimsel alanları tanıtmakta ve eski sınırları silmektedir. Pazarlama alanının sınırları sürekli olarak matematiksel, ekonomik ve benzer yöntemlerle tekrar şekillenmektedir.

¹⁰ Terrence Chovrat, McCabe Kevin and Smith Vernon L., "Law and Neuroeconomics," *George Mason Working Paper* (2004): p.65.

¹¹ Colin Camerer, George Loewenstein, and Drazen Prelec, "Neuroeconomics: How Neuroscience Can Inform Economics," *Journal of Economic Literature* 153 (2005): p. 12.

Pazarlamaya nörobilimin uygulanması, günlük yaşamda insanın nasıl bilgiyi yarattığını, depoladığını, geri çağırdığını ve markalar gibi bilgilerle ilgilendiğini anlamak için bir temel oluşturabilmektedir¹².

1.3.1. Beyin Görüntüleme

100 yıldır araştırmacılar pazarlama ve marka iletişimi faaliyetlerinin verimliliğini ölçmek, tüketici ve müşterileri tanımlayabilmek için birçok araç ve yöntem geliştirmektedirler. Rasyonel hesaplar yapan bilinçli tüketicileri analiz etmenin en iyi yolu olarak onlara ne düşündükleri sorulur. Nöropazarlama ise tüketicilerin sözlü açıklamalarına değil nörofizyolojik tepkilerine ihtiyaç duymaktadır¹³.

Günümüzde beyin görüntüleme en bilinen nörobilimsel araçtır. Birçok beyin görüntüleme aracı, bir “deneysel ödev” ve bir “kontrol” ödevi uygulayan insanların bir karşılaştırmasını içermektedir. Kişi beyninin değişik alanlarının **bir fonksiyon işleme fotoğrafını** sağlayan iki ödevi uygularken bu beyin fonksiyonları işleyiş fotoğrafına verilen ödevlerle bağlantılı görüntüler arasındaki farklılık da alınmaktadır. Deneysel ödevle beyin bölgeleri farklı olarak harekete geçmektedir.

Beyin görüntülemede genel olarak bakıldığında üç temel görüntüleme yöntemi olduğu kabul edilmektedir. En eski yöntem olarak Elektroensefalografi (EEG), saçlı deriye bağlanan elektrotları kullanmaktadır. Bu elektrotlar yoluyla uyarıcı olaylarla ya da davranışsal cevaplarla eş zamanlı olarak ortaya çıkan elektriksel aktivite ölçülmektedir.

Patolojik çalışmalarda kullanılan Pozitron Emisyon Tomografi (PET) görüntüleme de EEG yöntemine benzer şekilde nörobilimin hızla değişen zaman çerçevesinde kullanılan eski bir tekniktir. PET, beyindeki kan akışını ölçmektedir. Beyinde bir alandaki nörolojik aktivite artan kan akışına yön vermektedir.

¹² Nick Lee, Amanda J. Broderick, Laura Chamberlain, “What Is ‘Neuromarketing? A Discussion and Agenda for Future Research,” *International Journal of Psychophysiology* 63 (2007): p. 203.

¹³ Kılınç Orhan Erdemir ve Ömer Yavuz, *Nöropazarlama'ya Giriş*. (İstanbul: Brandmap, 2016) s. 23.

En yeni beyin görüntüleme yöntemlerinden biri olarak kabul edilen ve günümüzde en çok kullanılan yöntem, Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme (fMRI)' dir. Bu yöntem, kan oksijen durumuna bağlı olarak manyetik özelliklerdeki değişiklikleri kullanarak beyindeki kan akışını takip etmektedir. Sinirsel sürecin eş zamanlı doğrudan kaydı ve fMRI cevapları, gerçek sinyalin gelen girdiyi nöronlara ve nöronların sürecine yansıttığını kabul etmektedir¹⁴. Nöropazarlama araştırmalarında fMRI giderek en çok tercih edilen bir yöntem olmaya başlamasına rağmen her yöntemin artıları ve eksileri vardır. EEG'nin çok iyi zamansal çözünürlüğü (milisaniyeler düzeni) vardır. Kişilerin sinirsel aktivitesini ölçen bu yöntem diğer yöntemlere göre sinirsel aktiviteyi doğrudan en hızlı ve doğru şekilde izleyen tek beyin görüntüleme yöntemidir.

Pazarlamacılar için EEG'nin en temel avantajlarından biri onun göreceli fazla öne çıkmayı ve taşınabilirliğidir. İnsanlar günlük yaşamlarıyla ilgili konularda gezdikleri için taşınabilirlik özelliğiyle EEG ile sonunda insanlardan fark edilmeden ölçümlerin alınmasının yolu açılacaktır. PET ve fMRI yöntemleri EEG'ye göre daha iyi mekânsal çözünürlük sağlamaktadır fakat zayıf zamansal çözünürlüğü vardır. Çünkü sinirsel aktif bölgelere kan akışı on saniye-birkaç dakikadan (fMRI) daha uzun süreye (PET) bir olası gecikmeyle gerçekleşmektedir.

Yapılan çalışmalara bakıldığında en sık karşılaşılan yöntemler olarak fMRI ve MR yöntemleri görüldüğünden EEG yöntemi ile daha dinamik bir yöntemle karşılaşılarak ölçümler gerçekleştirilecektir.

1.3.2. Nörobilim Sadece Her şeyin Beyinde Nerede Meydana Geldiği Midir?

Sinirbilimin uzun dönemli amacı zihnin bir haritasını çıkarmaktan daha fazlasını sağlamaktır. Farklı ödevlerle aktif edilen beyin bölgelerinin izlenmesiyle ve özellikle farklı ödevler arasındaki örtüşmenin araştırılmasıyla nörologlar, beyin farklı bölümlerinin ne yaptığını, bu bölgelerin nasıl bir devre sistemi içerisinde etkileşim içinde olduğunu ilgili ve bunun sonucunda beyin farklı problemleri nasıl çözdüğüyle

¹⁴ Nikos K. Logothetis, Pauls Jon, Augath Mark, Trinath Torsten, and Axel Oeltermann, "Neurophysiological Investigation of the Basis of the fMRI Signal," *Nature* 412 (2001): p. 1.

ilgili bir anlayışı kazanmışlardır. Çünkü beynin farklı bölümleri az ya da çok duygusal ve bilişsel süreçlerle bağlantı içerisindedirler.

Nöroekonomistlere göre beynin işlevsel niteliği hakkında daha fazlasını öğrenerek ve beynin farklı alanlarının farklı ödevlerde nasıl iş birliği içinde olduğunu bilerek, ekonomik davranış kategorileri arasında benzer farklar bulunarak anlaşılacaktır. Nöroekonomide bu bilgilerin edinilmesi nörobilimin sağlamış olduğu nöral bilgilerin detaylı temellenmiş sonuçlarıyla mümkün olmaktadır¹⁵.

1.4. Marka Nedir?

Marka, Türk Dil Kurumu Sözlüğünde (TDK Sözlüğü); “Bir ticari malı, herhangi bir nesneyi tanıtmaya, benzerinden ayırmaya yarayan özel isim veya işaret” olarak tanımlanmaktadır¹⁶. Amerikan Pazarlama Birliği’nin tanımına göre de marka, “Bir işletmenin ya da bir grup işletmenin mal ve hizmetlerini belirlemeye ve rakiplerinin mal ve hizmetlerinden farklılaştırmaya yarayan isim, terim, işaret, sembol, tasarım ya da tüm bunların bileşimidir¹⁷.”

Marka kavramının net bir şekilde anlaşılabilmesi için tanımının yanı sıra özelliklerinin de bilinmesi gerekmektedir: Marka, işletmenin ürününü rakiplerinin ürünlerinden farklılaştırmayı sağlamaktadır. Örneğin, su farklı özelliklere sahip bir ürün değildir. Ancak marka sayesinde işletmeler mal ve hizmetlerini farklılaştırabilmekte ve kendilerine bağlı tüketiciler oluşturabilmektedirler¹⁸. Marka ile tüketicilerin ürün ve onun performansı hakkındaki algıları ve hissettikleri ortaya çıkmaktadır. Bunun yanında güçlü bir markanın değeri; onun tüketici tercihini ve güvenini yakalayabilme gücünü göstermesidir¹⁹. Marka sadece somut bir ürünü diğer ürünlerden ayırt etmek için ve bir hizmeti yalnız farklılaştırmak için kullanılmamaktadır. Ünlü bir sanatçı,

¹⁵ Camerer, Logethis, Jon, Mark, Torsten, and Oeltermann, 15.

¹⁶ TDK, “marka”.

¹⁷ William J. Stanton, *Fundamentals of Marketing*. (New York: McGraw-Hill Book Company, 1975) p. 214.

¹⁸ Jim Blythe, *Pazarlama İlkeleri*, çev. Yavuz Odabaşı, (İstanbul: Bilim Teknik Yayınevi, 2001), p. 135.

¹⁹ Philip Kotler and Gary Armstrong, *Principles of Marketing*. (New Jersey: Pearson-Prentice Hall Education International, 2004) p. 291.

siyaset adamı, bir şehir veya bir ülke de “marka” olabilir²⁰. Marka, işletmeleri ile tüketicileri arasında ilişki kurmaktadır. Tüketicileriyle güçlü ilişki ile kurulmuş olan bir marka; ayırt etme, tercih oluşturma ve saygınlık sağlama yetisine sahiptir²¹.

“Marka hem fiziksel hem de algısalıdır. Markanın fiziksel yönü, süpermarketlerin raflarında ya da hizmetin ulaştırılması sırasında kolaylıkla görülebilir, bulunabilir olmasıdır. Markanın algısal yönü ise, psikolojiktir. Tüketicinin aklında yer almasıyla ilgilidir²². Bir marka gösterge reklam iletisi bir gösteren ve gizli olarak nitelenen gösterilen boyutundan oluşmaktadır²³. Temelde markayı algılamaya yönelik bu iki boyut marka-tüketici ilişkisi içinde birbirini tamamlamaktadır.

Marka konumlandırma, işletmenin faaliyet göstereceği hedef pazarda mal ya da hizmetlerinin nerede duracağına tanınması sürecidir. Yani konumlandırma markanın rakip markalardan farklılaştırılmasıdır²⁴. Tüketici bakışıyla marka konumlandırması ise, hedef pazar olarak bilinen tüketici grubunun, markanın belirli bir pazarda elde ettiği yeri algılayış biçimidir²⁵. Eğer markanın bir konumu olmazsa, marka tüketicilerin zihninde bir değer de yaratmamaktadır²⁶. Marka konumlandırması, pazarlama yöneticilerine marka için yeni ve uygun pazarlama stratejileri üretmelerinde yardımcı olmaktadır²⁷.

Marka ile tüketicilerin ürün ve onun performansı hakkındaki algıları ve hissettikleri ortaya çıkmaktadır.

²⁰ Sertaç Çiftçi ve Ruziye Cop, “Marka ve Marka Yönetimi Kavramları: Üniversite Öğrencilerinin Kot Pantolon Marka Tercihlerine Yönelik Bir Araştırma,” *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar* 44 (2007): s. 70.

²¹ Alycia Perry ve David Wisnom, *Markanın DNA'sı*, çev. Zeynep Yılmaz. (İstanbul: MediaCat Yayınları, 2003) s.12.

²² Çiftçi ve Cop, 70.

²³ Gül Rengin Küçükdoğan, *Reklam Söylemi*. (İstanbul: Es Yayınları, 2005) s. 59.

²⁴ Frank Bradley, *Marketing Management, Providing, Communicating and Delivering Value*. (Cambridge: Prentice Hall, 1995) p. 549.

²⁵ Blythe, 81.

²⁶ Bülent Elitok, *Hadi Markalaşalım*. (İstanbul: Sistem Yayıncılık, 2003) s. 66.

²⁷ David Aaker, *Building Strong Brands*. (New York: Free Press, 1996) p. 202.

1.5. Nöropazarlamada Yeni Bir Görüş Açısı: Beyin Osilasyonlarıyla Beyinde Marka Algısal Süreci

Tezde çok bilinen bir markayı tam olarak algılayanların ve bu markayı tam olarak algılamakta zorluk yaşayanların EEG ile beyin fonksiyonlarında verdikleri osilatif cevaplar ölçülerek bu cevaplar arasındaki ilişkiler üzerinde durulmuştur. Bu yolla insan beyninde algılama sürecinin beyin fonksiyonlarındaki önemi açıklanmaya çalışılmıştır. Marka algısal sürecin değerlendirilmesi yapılırken bu algısal sürecin beyinde nasıl gerçekleştiğini desteklemek için çok iyi tanınan bir markanın etkisi analiz edilmiştir.

Markalar canlı varlıkların işlevini görebilmektedir. Markalar ve bu markaları kullananlar arasındaki ilişkiler yaşamsal deneyimler düzeyinde geçerlidir²⁸. “Markaların logoları (görsel göstergeler) reklam iletilerinde önemli bir farklılaştırma ve farkındalık yaratma aracıdır. Pazarlama iletişimi açısından markaların kişileşmiş ve görselleşmiş aktarımları olan insan, hayvan ya da nesnelere ayrıca o markanın ruhunu da aktararak, markaya değer katmakta ve anlamsal düzlemde çağrışımlar yüklemektedir²⁹”. Bu tezin ana hedeflerinden biri de beyin fonksiyonlarında algılama ve bellek süreçlerinin değişik markalarda nasıl etkilendiğinin ortaya çıkarılmak istenmesidir.

Birçok araştırmada insanların bilgi ve yeteneklere sahip oldukları için beyinlerinde sürekli olarak yeni nöral bağlantılar geliştirmekte olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu durum sadece hippocampus (bazı belleklerin oluşmasından sorumlu bölge) gibi alanlar için değil aynı zamanda korteksin daha yüksek düzeyleri için de doğrudur³⁰.

²⁸ Susan Fournier, “Consumers and Their Brands: Developing Relationship Theory in Consumer Research,” *Journal of Consumer Research* 24 (1998) p. 344.

²⁹ Gül Rengin Küçükdoğan, “Markalar, İkonlar ve Tanıdık Göstergeler: Maskot Kullanımı ve Marka,” *Marka Fabrikası İletişim ve Reklam Ltd. Yayınları, The Brand Age Dergisi* 11 (2009) s. 84-88.

³⁰ Tyler K. Perrachione and John R. Perrachione, “Brains and Brands: Developing Mutually Informative Research in Neuroscience and Marketing,” *Journal of Consumer Behavior* 7 (2008) p. 312.

Beyin işleyiş fonksiyonları konuları içinde genel olarak üzerinde durulan ve en sık şekliyle açıklanmaya çalışılan bellek konusu algılama konusunu da içine alarak nöropazarlama alanında günümüzde çok detaylı olarak incelenmemiştir. Bu tezin ana merkezine alınarak işlenen konu nöropazarlama içinde algılama sürecinin beyin işleyiş fonksiyonlarında nasıl gerçekleştiğiyle ilgili yer alan bu boşluğu doldurmaya çalışmak üzerinedir.

Ne zaman ürünler arasında tercih yapmaya kalksak kafamızın içinden bilinçaltı altı konuşmalar geçmektedir. Bazen yüksek sesle dile geldiği olsa da yine de böyle bir sohbet genelde çok seyrek gerçekleşmektedir. Bunun yerine daha çok beynimizin satın alma kararı vermemize yardımcı olmak için yarattığı neredeyse anlık kısa yolları kullanılmaktadır³¹.

Beyinde gerçekleşen fonksiyonların daha anlaşılır hale gelmesi için “nasıl” sorusunu nöropazarlama alanına bağlayarak marka algısı konusunun içinde sormak çok önemlidir. Beyin işleyiş fonksiyonlarında marka algısının nasıl gerçekleştiğine bakılmak istenildiğine tek başına bellek ya da tek başına algılama konularına girilerek analizler değerlendirilememektedir. Bunun nedeni ise dinamik işlerliğe sahip beyin fonksiyonlarında bu süreçler sırasıyla yerine gelmekten çok bölgeler arası ve nöron toplulukları arası bir etkileşim-bütünleşme içinde gerçekleşerek yaşanmaktadır. Uyarıcıların bağlamı (beklenti, duygu, güdü) algıda önemli bir rol oynamaktadır³².

Bu tezde “*seçili olarak dağılmış beyin osilasyonları*”³³ çok iyi bilinen bir marka görüntüsüne bu markayı bilen ve bilmeyen kişilerin verdiği osilasyon cevaplar değerlendirilerek anlatılacaktır. Beyin fonksiyonlarında Osilasyonel Nöral Topluluklar

³¹ Martin Lindstrom, *Buyology*, çev. Ümit Şensoy. (İstanbul: Marka Yayınları, 2014) s. 128.

³² Sirel Karakaş, “Kognitif Nörobilimde Açıklamalar: Kuram ve Modeller,” *Kognitif Nörobilimler*, 1., eds. Sirel Karakaş, C. İrkeç, E. İşeri, H.M. Karakaş, N. Yüksel, O. Arıkan, İ.T. Uzbay, M. Özgören (Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri, 2010): s. 14.

³³ Beyin dinamik bir sistemdir ve bu dinamizmin temelinde beyne seçili olarak dağılmış ağların birleşerek bir bütün oluşturması yatmaktadır. Beynin bu dinamik yapısı da algının, bilincin dinamik olmasını gerektirmektedir. Beyin aktivasyonunun ve kognisyonun geçerli göstergeleri osilasyonlardır. Osilasyonlar beyin içine seçici olarak dağılmış paralel ağlar halinde düzenlenmiştir. Beyin yapıları arasında da işbirliği vardır ve bu işbirliği, yapılar (ve dolayısıyla osilasyonlar) arasında bir süper-sinerji oluşmasına yol açacak çaptadır.

Kuramına göre “dikkat, algı, öğrenme ve hatırlama” birlikteliği vardır³⁴. Bu bağlamda marka algılama süreci “iletişim”, “öğrenme”, “bellek” ve “hatırlama” gibi birbiri içinde dokunan farklı perspektifleri içine almaktadır. Bunun sonucunda çok iyi bilinen bir markanın beyin fonksiyonlarında ayrımı, nöropazarlama alanında en önemli süreçlerden biri haline gelmektedir.

Bu alanda birçok çalışma yer almaktadır ancak beyin osilasyonları yoluyla marka algısı analizleriyle ilgili hiçbir çalışma bulunmamaktadır. Bu tez çalışmasında çok iyi bildiğimiz bir markanın algısının beyin fonksiyonlarında nasıl gerçekleştiği analiz edilirken “çoklu beyin osilasyonları” bakış açısı açıklanacaktır. Bu amaçla çok bilinen bir markayı bilenler ve bu markayı bilmeyenler olarak iki grup oluşturulmuştur. Her iki grup da beyin osilasyonlarıyla ve uyarılmış beyin bölgeleriyle birlikte cevaplar vermiştir. Her deneye alınan kişi diğer uyaranlar içinde bu çok bilinen marka görüntüsünün ardından farklı şekillerde çok kısa bir zaman periyodu içinde cevaplarını vermiştir. Bu çalışmada çok bilinen bir markanın dinamik analizleri yapısı içinde geliştirilen bir açıklama zenginleştirilmektedir. Ayrıca seçili olarak dağılmış çoklu gama osilasyonları algısal ve bilişsel beyin osilasyonlarının işlevsel bağlantılarını analiz etmek için de faydalı olacak izlenecek yolları gösterecektir³⁵. Bu tez çalışması içinde yöntemler topluluğunun kullanılması nedeniyle nöropazarlama alanında geleneksel yöntemler yoluyla marka algılarını analiz eden daha önceki çalışmalara göre çok daha geniş bir perspektif sağlanmıştır. Bu yöntemler topluluğu içinde yer alan bakış açılarının ortak uygulamasıyla şimdiki çalışma, marka algısı dinamik analizlerinin çatısı altında çok ileri bir açıklama verecektir.

Elektrofizyolojik olarak marka algılarının analizleri içinde önem verilen konular şunlardır:

- a) Algısal süreçler ve bellek süreçleri bir marka uyarını gibi karmaşık bir uyarının tanımının yapılması için gereklidir.

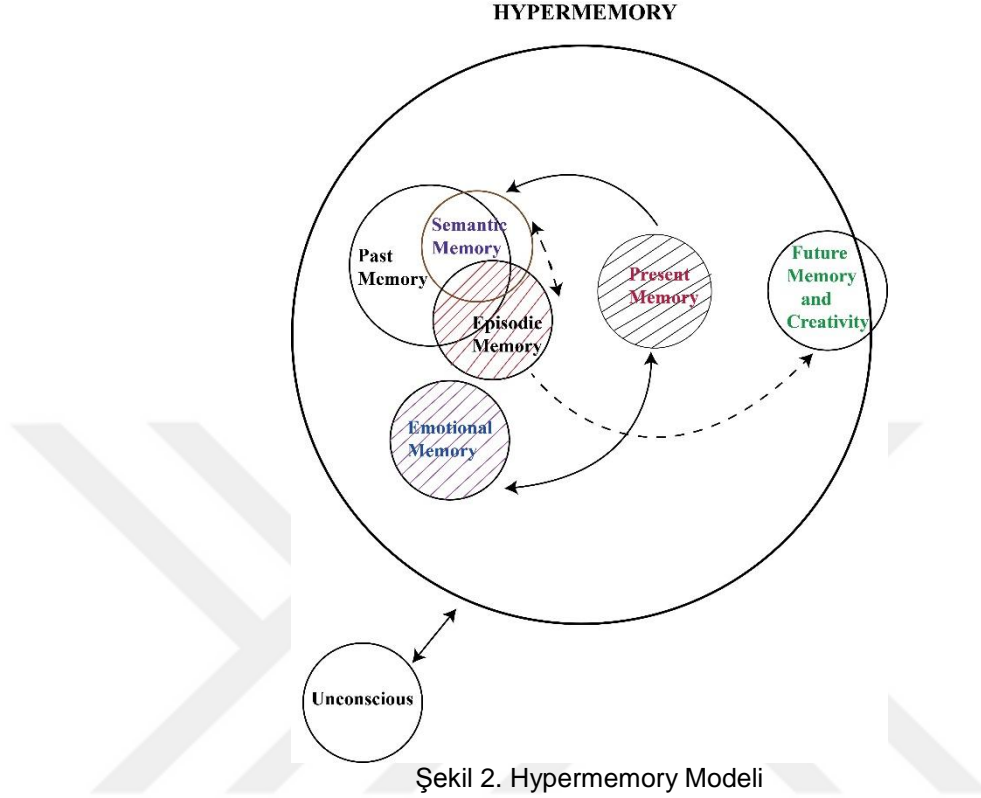
³⁴ Erol Başar, *Brain-Body-Mind in the Nebulous Cartesian System: A Holistic Approach by Oscillations*. (New York: Springer Publishers, 2011) p.182.

³⁵ Başar and Düzgün, “How Is the Brain Working?”, 2016 (baskıda).

- b) Görüntüler dizisi içinde özellikle bir markanın kimliği
- c) Öğrenme, hatırlama, dikkat, algılama süreçleri arasındaki dinamik etkileşim
- d) Beyinde sadece dar bir alanda bir marka algısı oluşmamaktadır. Çok geniş bir alanda ve bölgeler arası iletişimle marka kimliği algısal anlamda oluşturulmaktadır.
- e) Marka uyarısının tekrarlanması bu markayı tanımayan kişiler için beyin fonksiyonlarında bir “dikkat”, “algılama”, “öğrenme” ve “hatırlama” işlevine dönüşebilme özelliğine sahiptir.

Herkes farklı bellek yapılarına sahip olduğu için kişilerin “ne algıladığı, neyi ne kadar algıladığı” da kişiden kişiye değişen bir yön izlemektedir. Bir kişi bir marka gördüğünde ne algılamakta ve kişinin sahip olduğu bu kişisel algılama kendi başına sadece bir markaya mıdır? Bellek öğrenilmiş ya da yaşanmış konuları, bunların geçmişle ilgisini bilinçli olarak zihinde saklama gücünü içine alan bir dünyanın dışında aynı zamanda bir markanın durumunun algılanması mıdır?

Şekil 2’de geçmişe yönelik bellek (past memory), bireysel konuların hatırlandığı belleği (episodic memory) ve öğrenilen bilgilerin yer aldığı, genel bilgileri içine alan belleği (semantic memory) içine almaktadır. Zaman içinde semantik ve epizodik bellekler çoğunlukla üst üste geçmektedir ve büyük bir olasılıkla bu her iki bellek türü aynı nöral ağları paylaşmaktadırlar. Duygularımıza yönelik bellek (emotional memory) de ayrıca geçmişe yönelik belleğimize bağlıdır. Bunun sonucunda bu belleklerin üst üste geçişi epizodik belleğe bitişik bir yolda tasarlanmıştır. Bu şekil ek olarak şimdiye yönelik belleğin (present memory) de geçmişe yönelik belleğe dayandığını göstermektedir ve bu büyük bir olasılıkla geçmişe yönelik bellekten geleceğe yönelik belleğe (future memory and creativity) ve yaratıcılığa olan bağlardır. Henri Bergson da gelecek olayların değerlendirmesinde geçmiş ve şimdiki belleklere ihtiyaç duyulduğunu anlatmaktadır.



Hypertime space olarak isimlendirilen zamansal mekân yaklaşık olarak 0,5 saniyenin fiziksel zaman periyoduna ihtiyaç duymaktadır. Bu şekilde çalışır bellek ve örtük belleğin işlevi henüz birleşmiş değildir. Bu şekilde anlatılan model hypermemory (hiper bellek) olarak adlandırılmıştır³⁶. Bu bellek ayrıca bilinçaltında biriken deneyimleri de kapsamaktadır.

Bilinen ve bilinmeyen markaların tanınması, kişiler arası deneyimlenen epizodik ve semantik olaylar arasındaki ayrımla marka tanınırlığının beyin osilasyonları yoluyla ve EEG yöntemiyle gösterilmesi önemlidir. Çok tanınan bir markanın bu markayı bilenler ve bilmeyenler arasında beyin fonksiyonlarında verdikleri osilatif cevapların karşılaştırmalı analizleri birbirinden farklı sonuçlar göstermiştir. Ayrıca çok iyi bilinen bir markaya bu markayı bilenlerin diğer kendilerine

³⁶ Erol Başar and Aysel Düzgün, “The Brain as A Working Syncytium and Memory as A Continuum in a Hyper Timespace. Oscillations Lead to A New Model?”, *Research on Brain Oscillations and Connectivities in a New Take-off State*, eds., Erol Başar, Bahar Güntekin, Görsev Yener, Canan Başar-Eroğlu (The Netherlands: Elsevier, 2016) (baskıda).

gösteren uyaranlar arasında marka tanınırlığı yönünde verdiği cevapların karşılaştırmalı analiz sonuçları da oldukça farklı çıkmıştır. Bu nedenle marka algısı denemelerinde seçilen uyaranlar arasında marka algısı ayrışmasının sağlanması için beynin farklı bir şekilde nöronlar arasında uyum sağlama yolunu seçmesi beyni tamamen farklı bir beyin işleyiş sürecinin içine almaktadır.

Marka algısal sürecin anlaşılması için farklı bellek türlerine yönelik olarak hazırlanan uyaranlar arasında marka uyaranının da birlikte verilmesi izlenecek yolda önemli bir yere sahiptir. Marka algısı sadece duyuşsal algılamayla ilgili değildir. Marka algısal sürecin tamamen ortaya çıkarılması için de “*olaya ilişkili osilasyonlar*³⁷” alanı içinde bir uygulamanın gerçekleştirilmesinin önemli olduğu belirtilmelidir.

Bir markanın bellekteki yeri sadece epizodik bellek (geçmişe yönelik bireysel konuların hatırlandığı bellek), ikonik bellek (doğuştan genetik olarak duymaya, görmeye, işitmeye yönelik bellek) ya da semantik bellek (öğrenilen bilgilerin yer aldığı genel bilgileri içine alan) sınırları içerisinde midir, bütün bellek türleri arasında aynı anda mı ortaya çıkıyordur? Beyinde markaların hatırlanma sürecinde bu bellek türleri birbirleriyle ortak bir dil bularak birbirlerinin yerlerine çok kısa süreler içerisinde geçebilirler mi? Marka algısının kısa süreli bellekten sonra uzun süreli bellekte algılanması, şu anda içinde bulunduğumuz öğrenmelerin gerçekleştiği semantik bellekle ilgilidir. Tüm öğrenmelerin gerçekleşip depolandığı semantik (anlamsal) belleğe ikonik (görüntüsel) bellek yoluyla alınan bilgilerin doğru olarak iletilmesi de kalıcı algılamının gerçekleşmesiyle bağlantılıdır. İkonik bellek ve semantik bellek arasındaki iletişimde markanın epizodik (olaylara dayanan) bellekte sürekli yerini alması hangi durumlarda mümkündür?³⁸ Tüm sorular bu sorular nöropazarlama araştırmalarında cevap aranmaya çalışılan diğer sorular arasındadır.

³⁷ Kompleks ve bütünleyici beyin fonksiyonları birkaç osilasyonun üst üste gelişiyle ortaya konulmuştur. Seçilmiş olarak dağılan osilatör ağları (alfa, beta, delta, teta ve gama) duyuşsal ve bilişsel olaylarla aktifleştirilmektedir. Bu olaylar üst üste gelen ya da paralel osilasyonları (çoklu osilasyonları) uyarmaktadır. Bu paralel osilasyonlar değişik yoğunluk dereceleriyle, değişik eş zamanlamalarla, sürelerle ve gecikmelerle dağılan yapılarla iletilmektedir.

³⁸ Aysel Düzgün, Gül Rengin Küçükdoğan, Erol Başar, “Nöromarkanın Beyin Analizi,” Cumhuriyet Bilim Teknoloji 1460, 13 Mart, 2015: s. 15.

Marka seçimlerinde kişilerin “bellek” ve “algılama” yetenekleri çok önemli konulardır. Nöropazarlamada yapılan incelemeler de marka sinyallerinin etkisini anlamaya yönelik olmalıdır.

Bir markanın görsel iletişim etkinlikleri sonrası aynı marka için beyinde zaman içinde değişen cevaplar ve davranış motifleri ortaya çıkmaktadır. Hangi marka olursa olsun bir markanın tekrarıyla beyin o markayı öğrenmiş olacaktır. Tüketici o marka reklamını beğensin ya da beğenmesin markayı tanımış olacaktır. Bu durum görme bölgeleriyle işitme bölgeleri arasındaki önemli bağla, beynin görsel, dilsel ve işitsel uyarılara tepki vererek, algılamayı nasıl etkilediğini açıkça ortaya koymaktadır. Bilinçaltına seslenen mesajlarla ve değişik uyarılarla tüketicilerin yönlendirilebilmesi artık bu durum ne kadar tartışılrsa da mümkündür.

Seçimlerinizin ardında yatan mantık aslında yaşamınız boyunca biriktirmiş bulunduğunuz ve bilinçli bir şekilde farkında olmadığınız kimi olumlu kimi olumsuz çağrışımlara dayanmaktadır. Çünkü bir şeyi satın almaya karar verirken beynimiz inanılmaz miktarda anı, olguyu ve duyguyu toplayıp taramakta ve bunları sıkıştırarak hızlı bir tepki üretmektedir³⁹.

1.6. Nöropazarlamanın Çalışma Stratejisi ve Marka Algısı

Nöropazarlama ürünlerin ve tüketicilerin arasındaki ilişkiyi tam anlamıyla belirleme, bu ilişkinin oluşmasında etkili olan psikolojik ya da sosyal nedenleri araştırma, reklamcılar ve tüketiciler için en uygun satın alma koşullarının neler olduğunu keşfetme ve tüm bunların oluşumu sırasında tüketicilerin hangi davranışı hangi düşünceyle yaptığını bulma gibi pek çok konuyla ilgili çalışmalar yapmaktadır. Bunun yanında nöropazarlama çok disiplinli yeni bir alandır. Beynin reklamlar ve pazarlama stratejileriyle nasıl psikolojik olarak etki altına alındığını anlamak için nöropazarlama alanı psikoloji, nörobilim ve ekonomi alanlarıyla bağlantı içerisindedir⁴⁰.

³⁹ Lindstrom, 28-29.

⁴⁰ Lee, Broderick, and Chamberlain, 200.

Nöropazarlama alanında araştırma konusu belirlendikten sonra bu araştırma konusu için hangi beyin görüntüleme yönteminin seçileceği önemlidir. Beyin görüntüleme yolu olarak EEG, göz izleme ya da fMRI gibi beyin görüntüleme yöntemleri seçilebilmektedir. fMRI beyin görüntüleme kullanılmak istenildiğinde deneye alınan kişi bir manyetik araç yardımıyla bir deneye tabi tutulmaktadır. Bu manyetik araç yardımıyla kişinin kendisine verilen işitsel ve görsel uyarılara verdiği cevaplar sürecinde beynin kan akışının ne şekilde gerçekleştiği ölçülmektedir. Bu değerler, insan beyninin “beğeni alanı” olarak adlandırılan bölümünün sonuçları olarak kabul edilmektedir. Ancak her ne kadar önemli bir deney olsa da, olumsuz yönleri de bulunmaktadır. Bu yöntemin olumsuzluğu çok pahalı bir yöntem olmasından ve deneye alınan kişi için sıkıntı yaratabilecek bir deney türü olmasından kaynaklanmaktadır. Fonksiyonel manyetik rezonans deneyi için alınan ekipmanların saat başı ücreti 1000 dolardan başlamaktadır. Bunun dışında bu deneye katılan kişilerin deney aletinin içerisinde uzun saatlerce hareket etmeden yatmaları gerekmektedir. Bir diğer beyin görüntüleme yöntemi olarak EEG ise fMRI’den daha uygun ücretli bir deney yöntemidir. Bu yöntemle yapılan deneylerde, deneye katılacak kişilerin kafa derisine bir elektrot başlığı yapıştırılmaktadır ve yatmak gibi bir zorunluluğu bulunmayan kişi rahatça hareket edebilmektedir. Bu yöntem deney sırasında beyinden çıkan elektrik dalgalarını milisaniyeler içinde ölçmektedir ve deneyi uygulayan araştırmacı kişilerin deneyin bünyesinde meydana gelen beğeni, sinir, heyecan ya da acı gibi duygulanmalarını takip edebilme olanağına sahiptir. Bilinçaltı tüketici algılamalarının karar alma sürecinin daha iyi anlaşılmasında kullanılan yöntemlerden biri olan EEG’nin diğer kullanılan yöntemlerle karşılaştırıldığında en zayıf kalan noktası, “mekânsal çözünürlük” olmaktadır. En güçlü noktası ise beyinden uyarıcılara verilen cevapların milisaniyeler aralığında çok kısa sürelerde alınmasıdır. EEG’de yaşanan bu güçlük, beyinde üç alanda yerleşimi yapılan elektrotlar dizininin çok başarılı sonuçların alınmasıyla azaltılmıştır. Bu bölgeler: oksipital bölge (görme bölgesi), frontal bölge (ön düşünme bölgesi) ve parietal bölgedir (düşünme işbirliği ve görme bölgesi). Bu alanlar seçildiğinde EEG’nin zayıf noktası olarak görülen “mekân çözünürlüğü” konusundaki problem de ortadan kaldırılmış olmaktadır.

Nöropazarlama stratejisinde genel olarak şu sorular önemlidir:

- İnsanlar sevdiklerini, hoşlandıklarını söyledikleri ürünleri gerçekten seviyorlar mı?
- Sevildiği söylenen bu ürünler, marka etiketleri üzerinden kişiler arasında farklılıklar gösteriyor mu?
- Markaların farklılığını ve bu farklılığın beyin işleyiş sürecindeki etkisini görmek mümkün mü?
- Markaların farklılığını insan beyni nasıl değerlendiriyor, bu farklılıklara nasıl cevaplar veriyor?
- Sevilen sadece markalar mı, ürünün kendisi mi ya da marka-ürün birlikteliği mi?

19. yy'da yaşayan büyük Alman bilim adamı Herman Helmholtz, "unconscious inference (bilinçaltı çıkarım)" adlı bir hipotez geliştirmiştir. Helmholtz'a göre; algılama sadece göze gösterilen bir şeklin, bir manzaranın veya herhangi bir cismin tam bir fotoğrafının oluşması değil, kişinin bilinçaltının zihni tarafından etkilenmesidir. Nesnelerin, seslerin ve görünen her göstergenin bilinçaltına yansımaları olabilir. Şekle, nesnelere gömülü olup bilinçaltıyla açıklanan anlamların olduğu durumlar vardır.

Markaların tüketicilerin davranışlarına etkisinin ölçülmeye çalışılacağı bu güncel araştırmada bilinçaltı pazarlamanın markalar yoluyla satın alma konusunda insan beyninde ortaya çıkardığı değişimler gösterilmeye çalışılacaktır.

İnsanların bilinçlerinde yer alan markalar bilinçaltı bir süzgeçten geçen bir yapıya mı sahiptir? Farkında olmadan mı insanlar bu marka kodlarını beyinlerinde taşımaya başladılar? Markaların kendini ortaya çıkarışındaki sıklık beyinde hep aynı cevapları mı vermektedir? Beynin markayı algılaması ve beyne yerleşmesi sürecinde markanın her gösterilişi sırasında farklı bir yapılanma ve psikolojik gelişim mi beyinde yaşanıyor? EEG analizleriyle elde edilen verilerle bu sorulara en doğru cevaplar bulunmaya çalışılmaktadır.

Elektrofizyolojik olarak daha detaylı anlamda markaların algılanmasında nasıl beyin işleyiş sürecinin gerçekleştiği konusu yapılan bu araştırmalar sonucunda tartışılmalıdır. Basit ışık uyarısıyla birlikte ikinci uyarı olarak bir verildiğinde beyin

birkaç alanının birlikte aktif hale gelerek cevaplar verebileceği çıkan araştırma sonuçlarından anlaşılmaktadır. Beyne dışarıdan verilen uyarılar arttıkça beyin daha çok fonksiyonlarını gerçekleştirmek için çalışmaktadır. Bir bütün olarak diğer bölgelerle birlikte hareket etmeye başlamaktadır. Nöropazarlama alanında yapılan bu araştırmalarda çalışma belleğinde markaların yerinin doğru olarak insanlara algılatılmasına çalışılarak doğru cevaplara ulaşmak istenilmektedir.

Çalışan, düşünen beynin yapısı dinamiktir ve “beyin dinamiği” olarak açıklanarak beyin osilasyonlarını ölçerek araştırmalara uygulanmaktadır. Beyin dinamiği kavramı olarak beyni bütün olarak anlamının beyinde yer alan osilasyonların elektriksel aktivitesinin (EEG) ölçülmesiyle değerlendirilebileceğini gösteren araştırma anlayışı, bilinçaltı pazarlama (nöropazarlama) konusunda da işlenmeye başlanmıştır. Bu şekilde marka algılaması tüketici davranışları ile ilgili önemli veriler elde edilecektir. Bu doğrultuda tüketicinin zihni ve algılanan marka arasındaki ilişki çözülebilecektir.

Dünyada bilinçaltı pazarlama (nöropazarlama) hızla yaygınlaşmaktadır. Bilinçaltı pazarlama tüketici davranışlarının “nedenine” odaklanmaktadır. Beyin işleyiş fonksiyonlarının nasıl çalıştığının incelenmesi ve çeşitli analiz araçlarıyla tüketicilerin markalara verdikleri tepkilerin ölçülmesi nöropazarlamanın temelini oluşturmaktadır. Elektrofizyolojik olarak beynin, osilasyonlar yoluyla markalara verdiği cevaplar bir araya getirilerek marka anatomisinin insanların beyninde yansımaları bulunmaya çalışılacaktır.

Markaların tüketici tarafından algılanmaları ve kimliklerinin anımsanması ise tümüyle tüketicinin dikkatini çekebilmek, onun beynini uyarabilmek ile ilgilidir. Bir başka deyişle, markaların olası “(potansiyel) tüketiciyi”, “tüketiciye” çevrilebilmesi için onları bir tür “ikna etmesi” gerekmektedir⁴¹. Bu süreçte ise, çalışmada da ele alınan, bilinçaltı pazarlama ve tekniklerinden de yararlanılmaktadır. Henüz çok kapsamlı yayınların bulunmadığı bilinçaltı pazarlama (nöropazarlama) konusunda, bilinçaltı seslenme biçimlerini ve tekniklerini bulabilmek, bunların analizlerini yapmak üzere

⁴¹ Aysel Düzgün, Gül Rengin Küçükdoğan, Erol Başar, “Bir Düşünsen, Bir Algılasan Bir de Hatırlasan: Markaların Oluşumu,” *Cumhuriyet Bilim Teknoloji* 1461, 20 Mart, 2015: s. 13.

yöntemsal ve bilimsel verileri toplayabilmek ise hem bu çalışmaların odak noktası hem de amaç (erek) noktasıdır⁴². Belki de bu çalışmanın ilerleyen bölümleri, markaların bilinçaltı iletişim teknikleri üzerine olacak ve konuyla ilgili yöntem bilimsel analizleriyle markaların “beyinleri” yönlendirme yöntemleri incelenecektir.

Bu tez araştırmasının sonuçları şunu göstermiştir ki, çok iyi bildiğimiz bir marka bu markayı çok iyi bilen kişilerin beyin fonksiyonlarında beynin birçok bölgesinde bu markayı bilmeyenlere göre daha yüksek gama osilasyon cevaplarını uyarmaktadır. Ayrıca herkes tarafından çok bilinen bu markayı diğer uyarılar arasında ayırt ederken de markayı bilenler daha yüksek gama osilasyon cevapları vermektedir.

1.7. Bilimsel Çalışmalarda Nöropazarlama’ya Bakışlar

Pazar ve pazar alış-verişiyle ilgili insan davranışlarını anlamak ve analiz etmek için nörobilim metotlarının uygulanması, günümüzde pazarlama ve ekonomi alanlarında daha fazla araştırma dikkati kazanmıştır. **Tüketici nörobilimi**, pazarlama ve reklamcılık stratejileriyle beynin psikolojik olarak nasıl etkilendiğini araştırmak için psikoloji, nörobilim ve ekonomi alanlarını da içine alarak ortaya çıkan çok disiplinli bir alandır^{43,44}. Pazarlama araştırmasında tüketici nörobilimi, tüketici seçimleriyle ve karar verme konularıyla bağlantılıdır^{45,46,47}. Genel olarak yapılan görüşlere göre geleneksel pazarlama araştırma yollarıyla ulaşılamayan bilgileri insanın beyin aktivitesi verebilmektedir⁴⁸. Temel olarak insanlara açık bir şekilde soru sorulduğu zaman insanlar genel olarak seçimlerini tamamen açıklayamamakta ya da açıklamak istememektedir. Bu nedenle insanın beyin aktivitesinde ortaya çıkan, ortaya çıkması istenen gerçek bilgilere ulaşma ihtiyacı doğmuştur. İnsan davranışı bilinç düzeyinin

⁴² Düzgün, Küçükeroğan, Başar, 13.

⁴³ Lee, Broderick, and Chamberlain, 200.

⁴⁴ C.R. Madan, “Neuromarketing: The Next Step in Market Research?” *Eureka* 1 (2010): p. 34.

⁴⁵ Camerer, Loewenstein, and Prelec, 10.

⁴⁶ D. Pirouz, “The Neuroscience of Consumer Decision-Making,” The Paul Merage School of Business, University of California Irvine, MPRA Paper 2181 (2007): p. 3.

⁴⁷ H. Plassmann, T.Z. Ramsoy, and M. Milosavljevic, “Branding the Brain: A Critical Review and Outlook,” *Journal of Consumer Psychology* 22 (2012): p. 2.

⁴⁸ D. Ariely and G.S Berns, “Neuromarketing: The Hope and Hype of Neuroimaging in Business,” *Nature Reviews Neuroscience* 11 (2010): p. 284.

altında yönetilen süreçlerle güdülenmektedir⁴⁹. Bu durumlarda farklı pazarlama stratejilerinin etkisi farklı reklamları ve ürünleri izleyen tüketicilerden alınan beyin aktivitesi sonuçlarının gözlenmesiyle değerlendirilebilmektedir^{50,51}. *EEG* (Elektroensefalografi) yöntemiyle insanların beyin sinyallerindeki değişiklikler, tüketicilerin beyin fonksiyonlarındaki bilişsel ve etkin süreçler analiz edilmektedir. Tüketicilere daha önceden tasarlanarak gösterilen pazarlama uyaranlarına kişilerin verdiği cevaplar, *EEG*'nin temel spektral bantları olan alfa (8-10 Hz), beta (18-25 Hz), delta (0,5-3,5 Hz), teta (4-8 Hz) ve gama (25-48 Hz) frekanslarıyla izlenmektedir^{52,53,54,55}. Nöromarketing araştırmalarında temel amaçlardan ilki pazarlama etkinliğine önemli etkisi olacağı düşünülen küçük değişiklikleri ticari uyaranlarda belirlemektir⁵⁶. İkinci olarak da pazarlama bilgisinin sunumundaki ve tasarımındaki değişikliklerin beyin tepkilerindeki yolları “nasıl” etkilediğini açıklamak olmuştur⁵⁷.

Birçok araştırmada televizyon reklamlarını izleyen katılımcıların kortikal aktivitesi ve işlevsel bağlantılardaki değişiklikleri takip edilirken beyin aktivitesindeki

⁴⁹ Ariely and Berns, 284.

⁵⁰ Laura Astolfi, Fabrizio De Vico, Febo Cincotti, Donatella Mattia, Luigi Bianchi, Maria Grazia Marciani, Serenella Salinaric, Imma Gaudiano, Gaetano Scaranof, Ramon Soranzo, and Fabio Babiloni, “Brain Activity During The Memorization of Visual Scenes From TV Commercials: An Application of High Resolution EEG and Steady State Somatosensory Evoked Potentials Technologies,” *Journal of Physiology-Paris* 103 (2009): p. 333.

⁵¹ Rafal Ohme, Dorota Reykowska, Dawid Wiener, and Anna Choromska, “Analysis of Neurophysiological Reactions to Advertising Stimuli By Means of EEG and Galvanic Skin Response Measures,” *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics* 2 (2009): p. 21-27.

⁵² N. Bourdaud, R. Chavarriaga, R. Galan, and J. Millan, “Characterizing The EEG Correlates of Exploratory Behavior,” *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering* 27 (2008): 549–556.

⁵³ M. Kawasaki, and Y. Yamaguchi, “Effects of Subjective Preference of Colors on Attention-Related Occipital Theta Oscillations,” *NeuroImage* 59 (2012): p. 808–814.

⁵⁴ Rami N. Khushabaa, Luke Greenacreb, Sarath Kodagodaa, Jordan Louviereb, Sandra Burke, and Gamini Dissanayake, “Choice Modeling and The Brain: A Study on The Electroencephalogram (EEG) of Preferences,” *Expert Systems with Applications* 39 (2012): p. 12378–12388.

⁵⁵ Rafal Ohme, Dorota Reykowska, Dawid Wiener, and Anna Choromska, “Application of Frontal EEG Asymmetry to Advertising Research,” *Journal of Economic Psychology* 31 (2010): p. 785–793.

⁵⁶ Ohme, Reykowska, Wiener, and Choromska, 785.

⁵⁷ P.H. Kenning, and H. Plassmann, “How Neuroscience Can Inform Consumer Research,” *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering* 16 (2008): p. 9-10.

farklılıklar incelenmiştir^{58,59,60}. Bu araştırmalarda hatırlanan televizyon reklamları için frontal ve parietal alanlarda kortikal spectral aktivitenin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Hatırlanan televizyon reklamlarında ortaya çıkan aktivite unutulmuş televizyon reklamlarından alınan aktiviteyle karşılaştırıldığında frontal ve parietal bölgelerde kortikal spectral aktivite daha yüksek ıkmıştır^{61,62}. Ayrıca en iyi hatırlanan televizyon reklamlarında oksipital alanlarda alfa aktivitesi görülürken merkezi alanda ve frontal kortikal bölgelerde de teta aktivitesi gözlenmiştir. Bir diğer araştırma dizisinde deneye katılan kişilere duygusal olan ve duygusal olmayan film uyarınları izletilerek farklı beyin bölgeleri arasındaki bağlantı örnekleri analiz edilmiřtir⁶³. Araştırma sonuçlarına dayanılarak mutluluğun frontal ve oksipital bölgelerde geniş bir eşzamanlılığı içerdiği mutsuzluğun ise frontal kanallarda büyük bir bilgi değiş tokuşunu içine alan bir rneği sağladığı açıklanmıştır. Ayrıca filmler izlenirken EEG sinyalleri ve kişilerin duyguları arasındaki ilişkiyi tanımlamak için bir yaklaşım ileri srlmřtr⁶⁴. Yapılan araştırmalar sonucunda delta ve teta bantlarından göre alfa, beta ve gama bantlarının daha önemli olduğu bulunmuştur.

şekil 3'te marka algısal sürecinin beyin osilasyonları ve beyin dinamiği bakış aışıyla bu tez çalışmasında EEG beyin görüntüleme yöntemiyle araştırılması için seçilen yol haritası gösterilmektedir.

⁵⁸ Ohme, Reykowska, Wiener, and Choromanska, 785-787.

⁵⁹ Laura Astolfi, F. De Vico Fallani, Febo Cincotti, Donatella Mattia, Luigi Bianchi, Maria Grazia Marciani, Serenella Salinaric, A. Colosimo, A. Tocci, Ramon Soranzo, and Fabio Babiloni, "Neural Basis for Brain Responses to TV Commercials: A High-Resolution EEG Study," *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering* 27 (2008): p. 522.

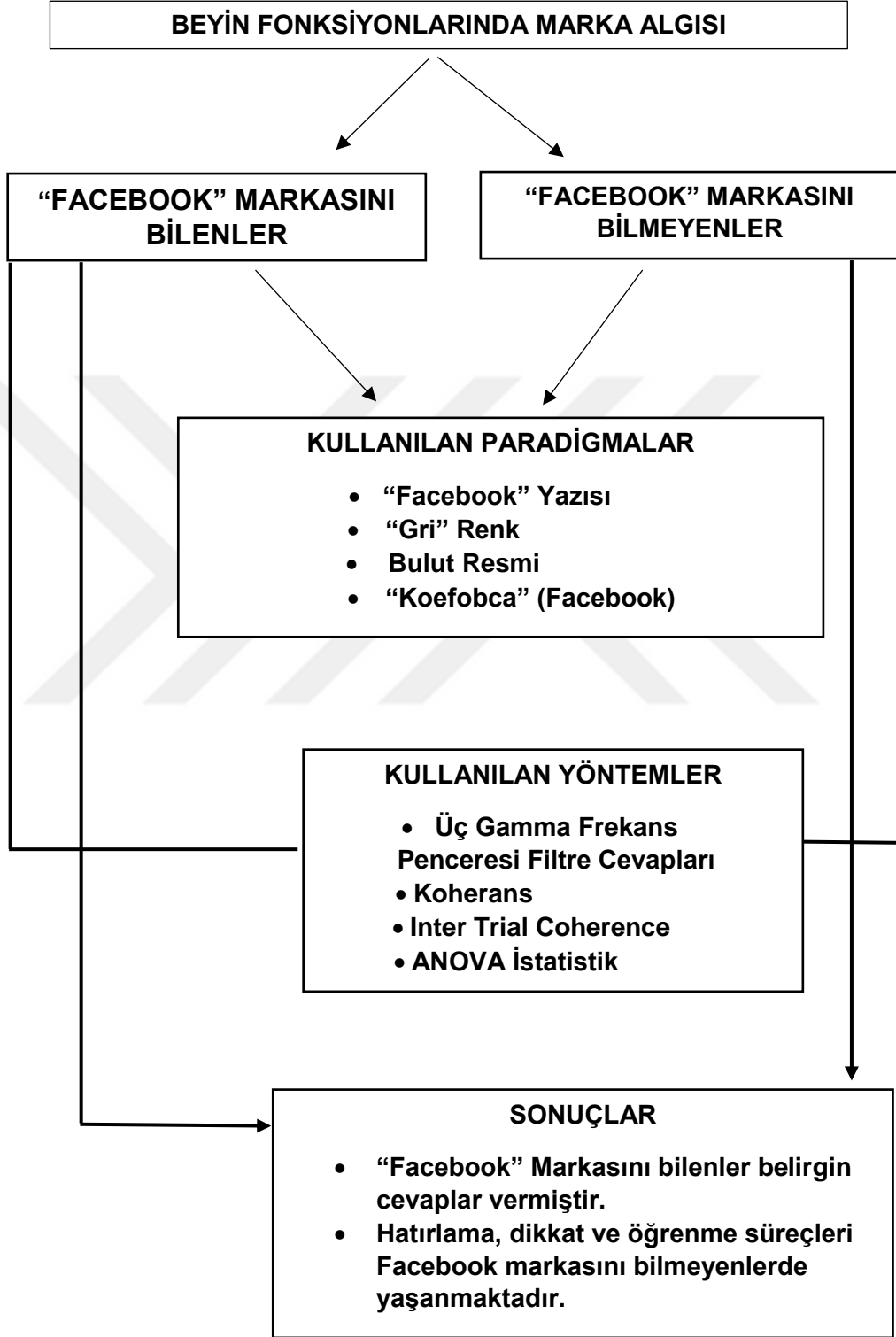
⁶⁰ G. Vecchiato, W. Kong, A.G. Maglione, and D. Wei, "Understanding The Impact of TV Commercials," *IEEE Pulse Magazine* 3 (2012): p. 42- 43.

⁶¹ Ohme, Reykowska, Wiener, and Choromanska, 792.

⁶² Astolfi, Fallani, Cincotti, Mattia, Bianchi, Marciani, Salinaric, Colosimo, Tocci, Soranzo, Babiloni, 526.

⁶³ T. Costa, E. Rognoni, and D. Galati, "EEG Phase Synchronization during Emotional Response to Positive and Negative Film Stimuli," *Neuroscience Letters* 406 (2006): p. 159–164.

⁶⁴ Dan Nie, Xiao-Wei Wang, Li-Chen Shi, and Bao-Liang Lu, "EEG-Based Emotion Recognition During Watching Movies," *Proceedings of the 5th international IEEE EMBS Conference on Neural Engineering Cancun (2011), Mexico, April 27 - May 1, p. 667.*

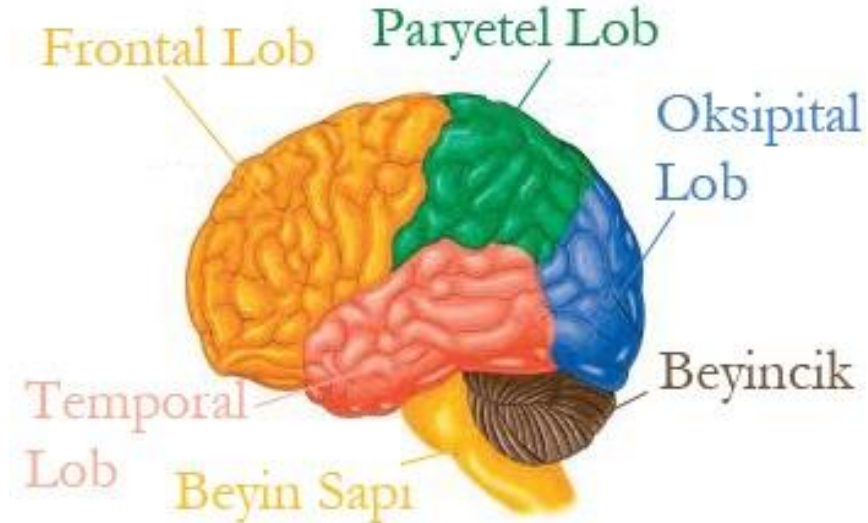


Şekil 3. Facebook marka algısal süreci araştırmasında atılan adımlar

2. BEYNİN YAPISAL BÖLGELERİ ve SALINIMSAL NÖRAL TOPLULUKLAR

Beynimiz bir bütün olarak çalışmakla birlikte farklı kısımları farklı işlevler üstlenmiştir (görsel 2). İnsan beyinde beş ana bölge bulunmaktadır. Aşağıda açıklamaları yapılan her bölge beyinde sağ ve sol olmak üzere her iki alanda bulunmaktadır. Beyni anlamak için öncelikle, onun yapısal özellikleri, ayrıca da bu yapının mümkün kıldığı işlevleri anlamak gereklidir. Bunlar:

- 1. Frontal Lob:** frontalis beyin ön tarafında yerleşimli, bilinçli düşünmeden sorumlu olan beyin bölgesidir⁶⁵. Zarar görmesi durumunda ruh hali, hissiyat değişikliği olabilmektedir.
- 2. Parietal Lob:** Çeşitli duyu organlarından gelen bilgileri birleştirmede önemli rol oynamaktadır. Ayrıca nesnelerin kullanılması ve bazı mekansal görüş işlemlerinde (visuospatial processing) parietal lobun kimi bölümleri rol almaktadır.



Görsel 2. Beynimizde temel yapısal bölgeler⁶⁶

⁶⁵ https://tr.wikipedia.org/wiki/Frontal_lob 25 Mayıs 2016.

⁶⁶ http://www.canlibilimi.com/wp-content/uploads/2015/09/7_201411234031.png 25 Mayıs 2016.

3. **Oksipital Lob:** Görme duyusuyla ilgili bilgilerin işlendiği yerdir. Hafif zarar görmesi halüsinasyonlara sebep olmaktadır.
4. **Temporal Lob:** Ses ve kokunun algılanması, aynı zamanda da yüzler, mekanlar gibi karmaşık uyarıların işlenmesi bu bölge tarafından sağlanmaktadır. Konuşma, hafıza ve duymanın da dahil olduğu birçok görevi bulunmaktadır⁶⁷.
5. **Serebellum:** Duyu organlarından gelen bilgilerle hareketi ilişkilendirmektedir. Bu bölge özellikle dengenin sağlanmasında önemli rol oynamaktadır⁶⁸. Beyincik adıyla tanınır ve vücudun denge merkezidir. Kasların düzenli çalışmasından sorumludur.

Beyin Sapı: Beyin sapı omuriliğin tepesini çevreleyen kısımdır (Görsel 2). Beynin bu kısmı temel yaşamsal fonksiyonları kontrol etmektedir. Nefes almak, kalp atışları, tehlike durumlarındaki refleksler v.b. kalıplaşmış tepkiler beyin sapı tarafından kontrol edilmektedir. Beyin sapında düşünme ve yeni öğrenme gerçekleşmemektedir. Yaşamamız için gerekli olan tepkileri idare eden önceden programlanmış bir düzenleyicidir. Ayrıca içgüdüsel davranışlarımızın merkezidir.

Limbik Sistem: Limbik sistem beyin sapını çevreleyen kısımdır. Amigdala ve hipotalamus bu kısmın iki önemli parçasıdır. Limbik sistem duygularımızı kontrol etmektedir. Ayrıca uzun süreli belleğin önemli bir kısmı limbik sistem tarafından düzenlenmektedir. Duygular ve bellek limbik sistem tarafından kontrol edilmektedir. Çünkü aynı bölgedeki duygusal merkez, bellek kısmını ateşleyecek bağlantılara sahiptir. Bundan dolayı olumlu duygularımızla ilintili olayları hiç unutmayız. Çok sevinçli olduğumuz bir an kolay kolay zihnimizden silinmez. Olumlu duygusal izler bırakan öğrenmeler daha kalıcı olmaktadır. Eğer okuduklarımızdan zevk alıyorsak, yaptıklarımızı eğlenceli buluyorsak öğrenmelerimiz daha kalıcı olacaktır.

⁶⁷ https://tr.wikipedia.org/wiki/Temporal_lob 25 Mayıs 2016.

⁶⁸ https://tr.wikipedia.org/wiki/Beyin_loblar%C4%B1 25 Mayıs 2016

EEG beynin bilinen herhangi bir uyarıcı olmaksızın yani kendiliğinden oluşan elektriksel etkinliğidir. Başlangıçta ve ayrıca 1970-1980 yılları arasındaki dönemde bu elektroensefalografik (EEG) işlevin, beynin ardaalan gürültüsü olduğu düşünölmüştür. İlk olarak Hans Berger, EEG'nin zihinsel durumlarla yakından ilişkili olduğunu anlatmaya çalışmıştır⁶⁹. Ancak EEG'de gözlenen salınımlar, ilk kez, salınımsal nöral topluluklar kuramı kapsamında, beyin işlevinin bir "temel ilkesi" olarak ele alınmıştır.

Beyin dinamiği kuramını kapsamlı olarak ilk geliştirenlerden Prof. Dr. Erol Başar aşağıdaki sözleriyle beyin fonksiyonlarındaki salınımsal (osilasyon) cevapların önemini açıklamaktadır:

"Hans Berger'in 1929 yıllarında saçlı deri üzerinden beynin elektriksel aktivitesini ölçmesinden sonra bu buluşun arkasından 20 yıl içinde büyük sayıda araştırmalar yapılmış ve beyin fonksiyonlarının bu yöntemle anlaşılmasına çalışılmıştır. Ancak bu çalışmalardan önemli sonuçlar çıkmayınca 1960 yıllarına doğru bu konuda bir ümitsizlik oluşmuş, yayın sayıları azalmış ve ünlü nörofizyolog John Eccles'in "EEG bir gürültü sinyalidir" sloganıyla EEG çalışmaları sadece klinikte bazı tanılar için kullanılmıştır. 1970'li yıllarda ABD'de Berkeley Üniversitesi'nde Walter Freeman beynin gama frekansı bandının fonksiyonel önemini işaret eden önemli çalışmalar yapmıştır. Aynı yıllarda Ankara'da ise Hacettepe Üniversitesi'nde Erol Başar ve yönetimindeki Biyofizik Enstitüsü'nde deneme hayvanlarında ve insanlarda sadece gama aktivitesinin değil alfa, beta, teta ve delta aktivitelerinin de tüm beyin cevaplarında önemli bileşenler olduğu vurgulanmıştır⁷⁰"

2.1. Beynin Güvenilir Tepkileri Salınımlardır

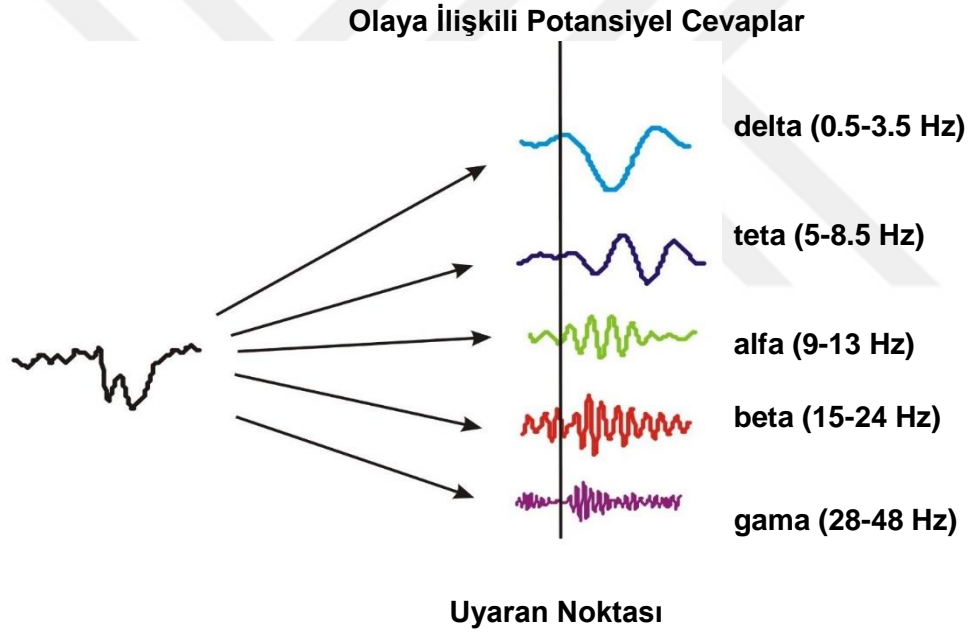
Şekil 4'de beynin birkaç frekans bandında salınımsal işlevler gerçekleştirdiği gösterilmektedir. Salınımsal nöral topluluklar kuramına göre beyin öz salınımları; onun her an değişerek devam eden, bilinen herhangi bir belirleyici uyarıcı olmaksızın da gözlenebilen, kendiliğinden etkinliğini (EEG) oluşturmaktadır. Bu salınımlar, beyin tepki eğilimini ve tepkilerini yani nedensel bir etki ile uyarıldığında beyinden

⁶⁹ Hans Berger, "Über des elektroencephalogram," *Arch Psychiatry Nervenkr* 87 (1929): p. 27-70.

⁷⁰ Erol Başar, kişisel görüşme, 30 Mayıs 2016.

kaydedilen olaya ilişkin potansiyelin (OİP) biçimini oluşturmaktadır⁷¹. OİP'nin ayrıştırılmasıyla elde edilen bu salınımlar, "olaya ilişkili salınımlar" olarak adlandırılmıştır^{72,73}. Beynin güvenilir olayları olan salınımlar, beyin işleyişini açıklayan ilkelerin temel ögesidir. Dilbilimsel bir benzeşimle, salınımları, bir dile özgü en küçük sessel birim olan fonemlere karşılık olarak düşünmek mümkündür.

İnsanın beyinde daha önce depolanmış çıkarımlar, bir uyarı oddball (Olaya İlişkili Osilasyonlar) olarak verildiğinde oddball uyarı (Facebook markası) beyin fonksiyon sisteminde işlenirken önemli etkide bulunmaktadır. Biriken bilişsel çıkarımlar kişilerde daha önceden yüklü olarak bulunmaktadır.



Şekil 4. EEG kaydı sürecinde dışarıdan verilen uyarılara beyin fonksiyonlarında ortaya çıkan osilasyon cevapları

⁷¹ J. Yordanova and V. Kolev, "Single-sweep Analysis of the Theta Frequency Band During An Auditory Oddball Task," *Psychophysiology* 35 (1998): p. 118-119.

⁷² Sirel Karakaş, Ömer Utku Erzenin, Erol Başar, "A New Strategy Involving Multiple Cognitive Paradigms Demonstrates That ERP Component Are Determined by The Superposition of Oscillatory Responses," *Clin Neurophysiol* 111 (2000a): p. 1721.

⁷³ Sirel Karakaş, Ömer Utku Erzenin, Erol Başar, "The Genesis of Human Event-Related Responses Explained Through The Theory of Oscillatory Neural Assemblies," *Neurosci Lett* 285 (2000b): p. 45-46.

Beynin güvenilir tepkileri değişik frekanslarda sergilenen salınımlardır. Beyin faaliyeti açısından üzerinde yoğun olarak çalışılan frekanslar delta, teta, alfa, beta ve gamma bantlarıyla sınırlıdır.

2.2. Beyne Seçici Olarak Dağılmış Paralel Sistemler Vardır

Beyin işleyişini açıklayan modeller beyin fonksiyonlarını açıklamada zihin ve beyin bütünlüğünü açıklamak için yeterli gelmemektedir. Beyin her biri en az 1000 sinaps kuran (bu sayı 5000-6000'e çıkabilmektedir) 10 milyar dolayında nörondan oluşmaktadır. Bu bağlantılar nedeniyle etki kapasitesi katlanarak nöronlardan oluşan beyin, "sistemlerin süper sistemi" olarak değerlendirilmektedir. Beyinden kaydedilen salınımların beyindeki iletişiminin temel öğesi veya yapı taşı olduğu değerlendirmesini yapmak doğrudur. Salınımlar, beyindeki yapıların, seçici olarak sistemler altında örgütlenmesini sağlayan iletişim kuralıdır.

2.3. Salınım Sistemleri Bütünleşik Faaliyette Bulunur

Beyne seçici olarak dağılmış paralel sistemler bütünleşik olarak çalışmaktadır. Beyin yapılarının bütünleşik çalışmasındaki bu ahenk, beyin yapılarının senfonisindeki ortak temadır. Bu nedenle karmaşık işlevsel sistemler gibi zihinsel işlevler korteksin dar bir alanına ya da izole hücre gruplarının içine yerleştirilmemektedir. Bu işlevler birlikte çalışan bölgelerin sistemlerinde organize olmalıdır. Bu bölgelerin her biri karmaşık olan bu sistem içinde kendi rollerini yerine getirmektedir. Bu karmaşık sistemler tamamıyla farklı ve genellikle beynin çok uzak bölgelerinde yerleşimlidir⁷⁴. Bu karmaşık işlevsel sistemler birlikte çalışan beyin yapı gruplarının katılımı içinde yer almaktadırlar. Bu birlikte çalışan sistemlerin her biri bu işlevsel sistemin düzenlenmesine kendi özel desteğini sağlamaktadır.

Psikolojik süreçler, bölünmez işlevler ya da duyular değildir. Karmaşık işlevsel sistemler, bir grup beyin bölgesinin toplu çalışmasına bağlıdır. Bu bölgelerin

⁷⁴ Aleksandr R. Luria, *The Working Brain: An Introduction To Neuropsychology*, trans. Basil Haigh. (USA: Basic Books, 1973) p. 31.

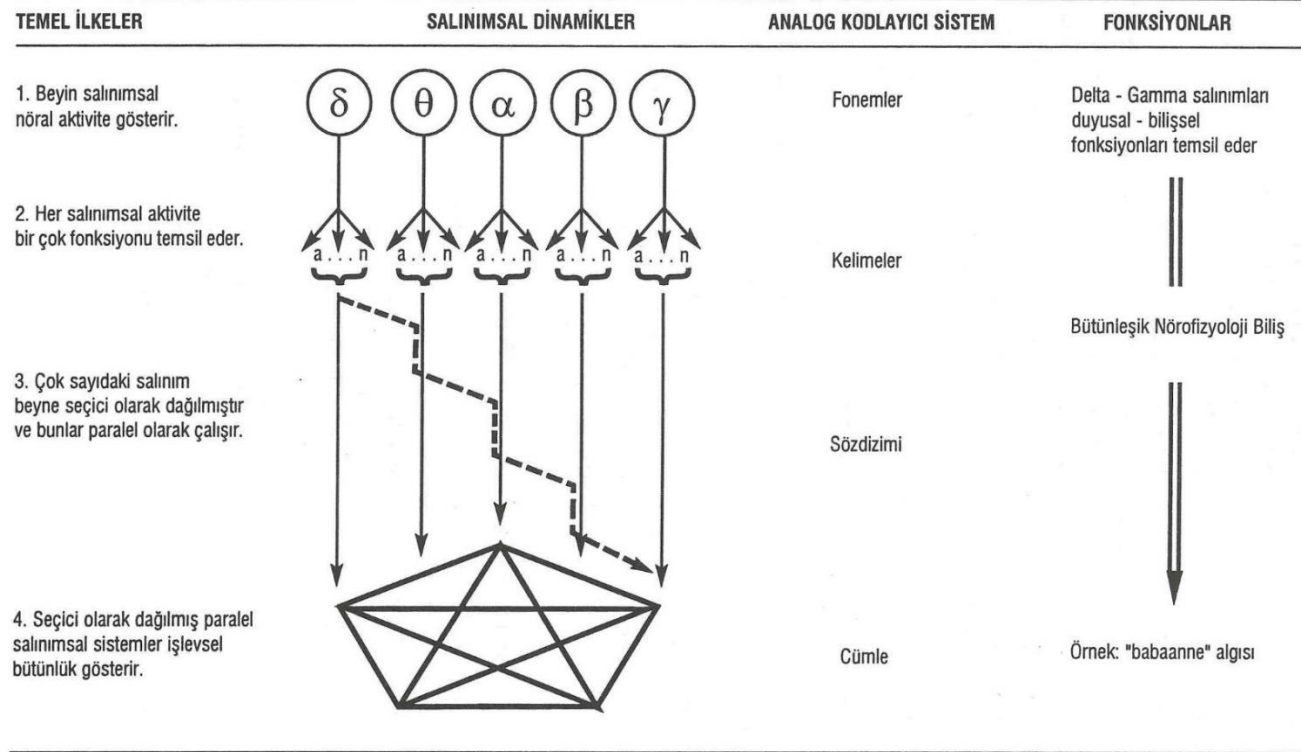
her biri karmaşık psikolojik sürecin yapılanmasına kendi fonksiyonunu katmaktadır⁷⁵. Her şey bir arada bir armoni içinde çalışmaktadır.

Modern psikoloji algıyı analiz etmek için biraz farklı görüş açılarından yararlanarak girişimlerde bulunmaktadır. Modern psikolojide benzer bilgi, bir nesnenin temel özelliklerini ayırma, her bir nesnenin özelliklerini karşılaştırma, doğru hipotezler oluşturma ve sonra bu hipotezleri orijinal veriyle karşılaştırma araştırmanın bir aktif süreci olarak algılamayla ilgilidir.⁷⁶



⁷⁵ Luria, 227.

⁷⁶ Luria, 229.



Salınımsal Nöral Toplulukların Beynin Bütünlük Faaliyetindeki Yeri

Şekil 5. Salınımsal Nöral Topluluklar Kuramının Şematik Gösterimi⁷⁷

⁷⁷ Sirel Karakaş, Erol Başar, "Salınımsal Nöral Toplulukların Beynin Bütünlük Faaliyetindeki Yeri", *Beyin ve Nöropsikoloji*, eds., Sirel Karakaş, Ceyda İrkeç, Nevzat Yüksel (Ankara: Çizgi Tıp Yayınevi, 2003) s. 69.

Bütünlüğü içinde faaliyette bulunan canlıların bilişsel işlevlerini açıklamada bütünleşme, göz ardı edilemeyecek bir örgütlenme ölçütüdür. Dilbilimsel benzeşimle salınımların bütünleşmesi, kuramsal olarak sonsuz sayıda kurulabilecek cümlelerdir⁷⁸ (şekil 5).

Şekil 5’de şematik olarak ifade edilen salınımsal (osilatif) nöral topluluklar, beyin süreçlerini açıklamak üzere öne sürülmüş olan bir kuramdır. Kuramın dört ana ilkesinden biri “**bütünleşmedir**”. Bu bütünleşme, nöronların nöron topluluklarıyla bütünleşmesini, beyin yapılarının bütünleşmesini, olaya ilişkili potansiyellerin dalga biçimini oluşturan olaya ilişkili osilasyonların bütünleşmesini, bilişsel olaylarda olaya ilişkili osilasyon örüntülerini içeren bütünleşmeyi ve sonuç olarak da türlerin bütünleşmesini içermektedir.

Salınımsal nöral topluluklar kuramı sadece bir açıklama sistemi değildir. Ayrıca günümüz bilimine imzasını atmış olan çok-disiplinli yaklaşımın uygulama alanı bulmuş bir bilimsel faaliyet platformudur. Salınımsal nöral topluluklar kuramının, bilimde çok-disiplinli yaklaşım olarak tanımlanan 2. Rönesans’ta önemli bir yeri olacaktır.

Beynimizdeki sinir hücreleri sürekli olarak birbirleriyle bağlantı içerisindedir. Bu aktif süreç içsel ya da dışsal uyarılara bağlı olarak gerçekleşmektedir⁷⁹. Örneğin bir ses duyduğunuzda kulağınızdan beyninize çok hızlı bir şekilde önce kulak içi sistemden ses geçerek bir çeşit sinir hücresi grubuyla elektrik enerjisine dönüşmektedir. Beyinde işitme bölgesine giden sesin daha sonra duyulduğunun bilincine varılmaktadır⁸⁰. Bu duygusal uyarı daha sonra milisaniyeler içinde beyin fonksiyonlarının gerçekleşmesiyle algılanmaktadır. Sizin sesi duyduğunuz anda beyninizde nasıl bir değişiklik olduğu EEG beyin osilasyonlarıyla ölçülüp değerlendirilebilmektedir. Bu örnek, beyin basit bir sese verdiği dinamik cevabının nasıl incelendiğini gösteren bir örnektir. Fakat biz günlük yaşantımızda beynimize tek bir ses değil birçok ses, görüntü, sıcaklık, bilişsel, duygusal birçok girdi (uyarı) almaktayız. Çalışan, düşünen beyin bu yapısı dinamiktir ve “**beyin dinamiği**” olarak açıklanarak beyin osilasyonları ölçülerek araştırmalara

⁷⁸ Karakaş and Başar, 69.

⁷⁹ Aysel Düzgün, Gül Rengin Küçükdoğan, Erol Başar, “Bilimsel Bir Araştırma: Beyinde Markaların Yürüyüşü,” Cumhuriyet Bilim *Teknoloji* 1459, 6 Mart, 2015: s. 13.

⁸⁰ Düzgün, Küçükdoğan, Başar, 13.

uygulanmaktadır. Marka algısal sürecin beyin fonksiyonlarında işlevini açıklamak için temel olacak yollarda beyin dinamiği kavramı sürekli olarak kendini gösterecektir.

Nörobilimde çok büyük değişiklikler yer almaktadır. 1970'lerde sadece birkaç araştırmacı *osilatör beyin aktivitesinin* önemine vurgu yaparken şuanda nörobilimin bu dalı hızlı bir şekilde gelişmektedir.

Çoklu osilatör cevaplar, bütünsel beyin işlevlerini üretmektedir. Tesadüfen dağılmamış, seçilmiş olarak dağılan alfa, beta, teta, delta ve gamma osilasyon sistemleri, bütün duyuşsal ve bilişsel düzeylerdeki bütünsel beyin işlevlerini kontrol etmektedir. En az 50 beyin osilasyonunun farklı işlevsel bağlantıları analiz edilmiş ve özetlenmiştir. Bu işlevsel bağlantılar dikkatle, öğrenmeyle ve bellekle bağlantılı bilişsel süreçleri, duyuşsal kaydı, algıyı ve hareketi kapsamaktadır.

a) Delta Osilasyon Cevabı: 0 ve 4 Hz frekansları arasında osilasyon cevapları olduğunda delta olarak isimlendirilmiştir. Delta osilasyonu beyinde fonksiyonları aracılığıyla büyük ölçekte kortikal etkileşim için önemlidir. Ayrıca delta osilasyonu dikkat, karar verme ve sözdizimsel konuşma süreçlerinde de çok etkindir^{81,82}. Beyin fonksiyonlarında bilişsel işlevlerde delta cevabının genliği oddball⁸³ uyaranları üzerine yapılan araştırmalar süresince dikkate değer düzeyde artmıştır. Bunun sonucunda delta cevabının sinyal algılama ve karar vermeyle ilişkili olduğu sonucu çıkarılmıştır.

b) Teta Osilasyonu Cevabı: Teta osilasyonları (4-8 Hz) bilişsel işlevlerin bir çeşitliliği içinde önemli görülmektedir. Baskın teta aktivitesinin insanın

⁸¹ M. Schürmann, C. Başar-Eroğlu, V. Kolev, E. Başar, "Delta Responses and Cognitive Processing: Single-Trial Evaluation of Human Visual P300," *Int. J. Psychophysiol.* 39 (2001): p. 235.

⁸² D. Roehm, M. Schlesewsky, I. Bornkessel, S. Frisch, H. Haider, "Fractioning Language Comprehension via Frequency Characteristics of the Human EEG," *Neuroreport* 15 (2004): p. 412.

⁸³ EEG ile beyin osilasyonları cevapları denemeler sırasında kişilerden alınırken denemelere katılan kişilere dışarıdan verilen uyaranlardır.

hippocampus bölgesinde bulunabileceğini araştırmalar ortaya ıkarmıřtır⁸⁴. Bu teta aktivitesinin gerçek yn gdmle bağlantılı olduğu, bellek sreleriyle⁸⁵, başarılı bellek řifrelemesiyle⁸⁶, bellekte tutulan bilginin miktarıyla⁸⁷ ve geçmişe dayalı bellek süreciyle ilişkili olduėu⁸⁸ yapılan araştırmalarda gösterilmiştir.

c) Alfa Osilasyonu Cevabı: Geçmiş yıllarda kabul edilen görüşe göre EEG alfa (8-10 Hz) osilasyon aktivitesi beynin tembel ve pasif alanlarını etkilemekteydi. Geçmiş araştırmalara yeni araştırmalar eklendiğinde ve yeni yollarla alfa aktivitesi incelendiğinde alfa aktivitesinin duysal, motor ve bellek süreçlerini içine alan çeşitli beyin fonksiyonlarıyla ilgisi ortaya ıkarılmıřtır⁸⁹.

d) Beta Osilasyonu Cevabı: Beta osilasyonlarının (18-25 Hz) işlevsel perspektifinden bakıldığında beta osilasyonlarının temelde motor aktiviteyle bağlantılı olduğu açıklanmaktadır. Hareketler sürecince temel motor kortekleri bir kuvvetli beta genliği azalışı gösterirken hareketler durduğunda ise güçlü bir beta genliği yansımaktadır. Beta osilasyonu “dikkat sreciyle⁹⁰” ya da” yüksek bilişsel fonksiyonlarla⁹¹” ilişkili olarak da önemli bir işlevselliğe sahiptir.

⁸⁴ M.J. Kahana, R. Sekuler, J.B. Caplan, M. Kirschen, J.R. Madsen, “Human Theta Oscillations Exhibit Task Dependence during Virtual Maze Navigation,” *Nature* 399 (1999): p. 783.

⁸⁵ J. Fell, P. Klaver, H. Elfadil, C. Schaller, C.E. Elger, G. Fernandez, “Rhinal-Hippocampal Theta Coherence during Declarative Memory Formation: Interaction With Gamma Synchronization?” *Eur. J. Neurosci.* 17 (2003): p. 1084.

⁸⁶ W. Klimesch, M. Doppelmayr, H. Russegger, T. Pachinger, “Theta Band Power in the Human Scalp EEG and the Encoding of New Information,” *Neuroreport* 7 (1996): p. 1235.

⁸⁷ O. Jensen and C.D. Tesche, “Frontal Theta Activity Increases in Humans With Memory Load in A Working Memory Task,” *Eur. J. Neurosci.* 15 (2002): p. 1395-1397.

⁸⁸ W. Klimesch, M. Doppelmayr, W. Stadler, D. Pllhuber, P. Sauseng, D. Rohm, “Episodic Retrieval is Reflected by A Process Specific Increase in Human Electroencephalic Theta Activity,” *Neurosci. Lett.* 302 (2001a): p. 49.

⁸⁹ E. Başar, M. Schürmann, C. Başar-Eroğlu, S. Karakaş, “Alpha Oscillations in Brain Functioning: An Integrative Theory,” *International Journal of Psychophysiology* 26 (1997): p. 5- 22.

⁹⁰ J. Gross, F. Schmitz, I. Schnitzler, K. Kessler, K. Shapiro, B. Hommel, A. Schnitzler, “Modulation of Long-Range Neural Synchrony Reflects Temporal Limitations of Visual Attention in Humans,” *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 101 (2004): p. 13050-13054.

⁹¹ O.M. Razumnikova, “Gender Differences in Hemispheric Organization During Divergent Thinking: An EEG Investigation in Human Subjects,” *Neurosci. Lett.* 362 (2004): p. 194.

e) Gamma Osilasyonu Cevabı: Bütün beyin çalışmasında gamma osilasyonlarının (25-48 Hz) işlevsel bağlantıları, nöroetolojide, duyuşal, bilişsel dinamiklerde, duygularda ve bilişsel hastalıklarda geniş bir alanı içermektedir. Gamma osilasyonları bütün beyne seçili olarak dağılmıştır ve sinir sisteminde sadece bir tek özel işlevi etkilememektedir⁹². Gamma aktivitesi farklı duyuşal uyarılarla ya da bilişsel ödevlerle uyarılmaktadır ya da çağrılmaktadır.

25-48 Hz frekans aralığını içine alan gamma bandı aktivitesi, iletişim ve beyin işleyişinin temel yöneticisi olarak çalışan temel bir süreçtir⁹³. Bu frekans aralığında uyarılara verilen cevapların daha detaylı olarak analiz edilmesine çalışılması için üç pencere 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz olarak genel frekans aralığı içerisinde seçilerek açılabilir.

Karmaşık işlevler, çeşitli genlik dereceleriyle, süresiyle ve gecikmesiyle birlikte birkaç birleşmiş, üst üste gelmiş osilasyonlarla birlikte gösterilmektedir. Bir phase-locked gamma osilasyonu cevabı olarak yorumlanan bu durum, insanın işitsel ve görsel cevabının bir bileşenidir.

40 Hz gama frekansıyla ilişkili "dikkat" cevapları da insanlarda rapor edilmiştir. Özellikle de bu cevaplar beyinde ön (frontal) ve merkezi (central) alanlarda gözlenmiştir. Gamma osilasyonları mümkün olduğunca "merkezi nöron sistemi" iletişiminin kapsayıcı bir kodudur.

Olaylara yönelik alfa, delta, teta cevapları tıpkı gama bandı cevapları gibi osilasyon olayları, duyuşal ve bilişsel işlevlerle güçlü bir şekilde birbiri içinde dokunmaktadır⁹⁴.

⁹² Erol Başar, "A Review of Gamma Oscillations in Healthy Subjects and Incognitive Impairment," *International Journal of Psychophysiology* 90 (2013): p. 99.

⁹³ Başar, 99.

⁹⁴ Erol Başar, Canan Başar-Eroğlu, Sirel Karakaş, Martin Shürmann, "Gamma, Apha, Delta, and Theta Oscillations Govern Cognitive Processes," *International Journal of Psychophysiology* 39 (2001): p. 241.

Marka algısının EEG yoluyla analizlerine bakıldığında uyarılara deneylere katılanların verdikleri cevaplar ilk olarak gamma osilasyonlarıyla gerçekleştiği için bu frekans aralığında analizlere başlanmıştır.

3. BEYİNDE ALGILAMA, ÖĞRENME, BELLEK, DİKKAT ve BİLİNÇALTI

3.1. Algısal Bellek

Joaquín Fuster'e göre algısal bellek duyularla kazanılmaktadır⁹⁵. Algısal bellek çoğunlukla kişisel bellek ve kişisel bilgi (olayların, nesnelerin, kişilerin, hayvanların, gerçeklerin, isimlerin ve görüşlerin açıklamaları) olarak anlaşılan her şeyi içine almaktadır. Temel duyuların (görme, işitme, dokunma, koklama, tatma) bellekleri aşağıda yer alırken duyuusal deneyimlerle edinilen "soyut bakış açıları" da kognitif işlemlerle bağımsız olmaya başlamaktadır.

Fuster, belleğin beyinde başka işlevlerden ayrı olmadan kortikal sistemin dağılmış bir özelliğini yansıttığını söylemektedir⁹⁶. Algılama, tanıma, dil, planlama, problem çözme ve karar verme olarak daha yüksek sinirsel işlevin önemli bir bölümü bellekle beraber dokunmaktadır.

Algısal bellek yaşam boyu eklenen yeni depolanan algılarla gelişmekte ve depolanmış bilgilerde daha zenginleşmiş olmaktadır. Bunun sonucunda algısal bellek phyletic ve temel belleklerin elementleriyle birlikte semantik ve epizodik belleklerin elementlerini kapsamaktadır. Algısal, semantik ve epizodik belleklerin hiyerarşisinde gerçek sınırlar tanımlamak mümkün değildir.

⁹⁵ Joaquín M. Fuster, *Memory in the Cerebral Cortex*. (Cambridge, MA: MIT Press, 1995) p. 10.

⁹⁶ Joaquín M. Fuster, "Network Memory," *Trends Neurosci.* 20 (1997): p. 451.

3.2. Öğrenme

Öğrenme, yeni belleğin yaratılmasına geçerken yön veren kognitif bir süreçtir. Marka algısıyla ilgili hazırlanan bu çalışmada EEG yöntemini kullanarak öğrenme ve bellek süreçleri boyunca beynin fizyolojik olarak davranışlarının nasıl gerçekleştiğini açıklamak amaçlarımızdan biri olmuştur. Facebook markasını bilenlere ve bilmeyenlere gösterilen uyarılara verilen cevapları EEG yoluyla, “*öğrenme, belleğe çağırma, hatırlama ve algılama*” yönleriyle incelemek mümkündür. “Beyin fonksiyonlarında öğrenme süreciyle” ilgili 2014 yılında hazırlanan bir bilimsel çalışmada öğrenme ve öğrenilenlerin beyin fonksiyonlarında doğru hatırlanması konusu araştırılmıştır. Öğrenme işlevi süresince beynin orta temporal alanı büyük ölçüde aktive olmaktadır⁹⁷. Ayrıca EEG yoluyla kişilerden alınan cevaplarda gama bandı beynin sol arka temporal ve ön bölgelerinde belleğe doğru olarak çağırma ayırabilmektedir⁹⁸.

Öğrenme ve bellek birbirleriyle temelde ilişki içerisinde olan iki kognitif süreçtir. Birbirinden farklı olarak yorumlanmak istenildiğinde öğrenme, daha çok yaşamda edinilen deneyimlere bağlı olarak davranışlarda ortaya çıkan değişiklik olurken bellek ise daha çok öğrenilen deneyimlerin toplanarak beyne yerleştirilmesi ve istenildiği zaman geri çağırılmasıdır. Öğrenme ve bellek nedir? sorularına verilen bu açıklamalardan yola çıkıldığında ilk bakış açısıyla öğrenme süreci, beyin işleyiş fonksiyonlarında bellek oluşumu için ilk durak olma özelliğindedir. Bunun yanında bellek de daha çok beynimizde devamlı olarak tuttuğumuz içsel-zihinsel birikimlerden oluşmaktadır. Yeni bilgiler öğrendikçe ve deneyimler edindikçe beynimiz nöral ağları arasında yeni bağlantılar açılmaktadır. Hatırlama ve/veya tekrarlanma oldukça bu bağlantılar daha da güçlenmektedir.

⁹⁷ Hafeez Ullah Amin, Aamir Saeed Malik, Nasreen Badruddin, Weng-Tink Chooi, “Brain Behavior in Learning and Recall Process: A High-Resolution EEG Analysis,” The 15th International Conference on Biomedical Engineering, ed., J. Goh, *International Publishing IFMBE Proceedings* 43 (2014): p. 683.

⁹⁸ Amin, Malik, Badruddin and Chooi, 683.

Kanadalı psikolog Donald Olding Hebb'e göre "öğrenmeden sonra beyin fonksiyonları öğrenme işlemlerinden önceki aynı beyinle karşılaştırıldığında farklı bir beyindir"⁹⁹.

1974'te Nobel Ekonomi ödülünü alan ekonomist ve siyaset bilimci Friedrich August von Hayek'e göre dışarıdan gelen aynı uyarı ya da uyarılar her zaman aynı cevabı üretmezler fakat birlikte yeni cevaplar ortaya çıkarmaktadır¹⁰⁰. Ekonomi alanı dışında birçok farklı alanda yeni fikirler üretmiş olan Hayek'in bilişsel psikoloji alanında önemli yer alan bu sözü Heraclites'in "bir kişi aynı nehre asla tekrar ikinci kez giremez" sözüyle de benzer anlamlar taşımaktadır¹⁰¹. Hayek'e göre algılama ve bellek birbirinden ayrılmaz işlevlerdir.

Daha önceden hiç ortaya çıkmamış yeni tür bir olay, beyne ulaşan dürtüleri uyarmaktadır. Çünkü hiçbir zaman ilk kez tam algılamanın olamayacağı bir olayla karşı karşıya kalınmıştır¹⁰². Öğrenen beyin ya da birkaç uyarı ile ödevlendirilen beyin, fizyolojik ve anatomik olarak değişmektedir. Hebb'e göre "öğrenen beyinde nöronların bağlantılarında değişiklikler vardır"¹⁰³. Bunun sonucunda ayrıca anatomik yapıda olduğu kadar elektriksel aktivitede de değişiklik ortaya çıkmaktadır¹⁰⁴.

İnsanlar bilinçli bir şekilde, tamamen farkında olmadan öğrenebilirler, fakat bunun gerçek bazı sınırları vardır. Tek seferde ancak belirli bir zihinsel işlem kapasitesine sahip olduğumuz için bazı uyarılar sadece dar/yüzeysel olarak beyin fonksiyonlarında zihinsel işleme alınırken diğer uyarılar ise derinlemesine işleme alınmaktadır. Bu nedenle bilinçli bir şekilde farkında olma durumu bir boyuttur¹⁰⁵.

⁹⁹ Donald Olding Hebb, *The Organization of Behavior: A Neuropsychological Theory*. (London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 2002) p.126-127.

¹⁰⁰ F.A. Hayek, *The Sensory Order*. (Chicago: University of Chicago Press, 1952) p. 18-19.

¹⁰¹ Başar, 39.

¹⁰² Başar, 39.

¹⁰³ Hebb, 60-73.

¹⁰⁴ Başar, 49.

¹⁰⁵ Max Sutherland, Alice K. Sylvester, *Reklam ve Tüketici Zihni*, çev. İnci Berna Kalinyazgan, ed. Korkut Peker, (İstanbul: MediaCat Kitapları, 2004) s. 71.

3.3. Dikkat

Dikkat süreçleri merkezi sinir sistemi fonksiyonlarıdır. Bu fonksiyonlar başka uyarılar kategorisine ya da boyutuna karşı “seçili olarak bir uyarılar kategorisi ya da boyutunun seçiminde” algısal ya da motor cevaplara olanak sağlamaktadır.

Beyin fonksiyonlarında dikkat düzeyi, dışarıdan verilen uyarılara ne kadar dikkat ettiğimizle ilgilidir. Dikkat düzeyimiz ne kadar yoğun düşünmekte olduğumuz tarafından belirlenmektedir¹⁰⁶. Marka algısını EEG beyin görüntüleme yöntemiyle ve diğer analiz uygulamaları yöntemleriyle araştırırken uyarılar arasında dikkat düzeyi değerleri de yorumlar arasına alınmıştır. Facebook, Gökyüzü ve Koefobca uyarıları bilişsel uyarılar olarak deneye katılanlara dışarıdan verilirken gri renk uyarısı ise basit uyarılar olarak kişilere verilmiştir. Genel olarak kişilerin EEG kayıtlarında görülen gama osilasyon cevaplarında basit uyarılar olarak gri renk uyarısına en düşük cevaplar verilmiştir. Ancak diğer uyarılara verilen gama frekansı cevapları daha yüksek çıkmıştır. Bilişsel uyarılara karşı kişilerde daha yoğun düşünme gerçekleştiği için dikkat düzeyi artmıştır. Gri renk uyarısında ise düşünmeyi gerektiren bir süreç yaşanmadığından dolayı bilişsel uyarılara göre dikkat düzeyi beyin fonksiyonlarında daha düşüktür. Bu nedenle dikkat düzeyi gerçekleştirmekte olduğumuz bilinçli öğrenmeyle eş anlamlıdır¹⁰⁷.

3.4. Dinamik Bellek

Hayek'e göre “deneyim” sözcüğüyle “bellek” kavramı iç içe geçmiş konulardır. Fakat bu bellek plastik bellektir¹⁰⁸. Eğer bir uyarılar sinir sistemine uygulanırsa daha sonra bu sistem bir tür deneyim kazanmaktadır. Kişi için herhangi bir anlam içerse de aynı uyarılar tekrar ortaya çıktıklarında bu uyarılar organizma için özel öneme sahip olmaktadır¹⁰⁹. Hayek ayrıca bizim herhangi bir uyarılar dizisiyle beyinde

¹⁰⁶ Robert Heath, *Bilinçaltımdaki Reklamlar. Reklamlar Bizi Nasıl Etkiler?* çev. Emrah Bilge. (İstanbul: MediaCat Kitapları, 2013) s. 92.

¹⁰⁷ Heath, 92.

¹⁰⁸ Başar, 40-41.

¹⁰⁹ Başar, 40.

arkada kalan izleri ayırmamız gerektiğini ileri sürmektedir¹¹⁰. Hayek nesnelerin bir ya da birkaç sınıfı içinde algıyı, bir şeyin yeri ya da bir açıklaması olarak görmektedir¹¹¹.

Dinamik bir bellek modeli amaçlanabilir. Bellek süreci boyunca dinamik değişiklikler EEG osilasyonlarıyla değerlendirilerek gösterilebilmektedir. Belleğin oluşum süreci üç temel adımı içermektedir¹¹²:

- 1) **Edinme:** Duyu organları ve temel duyu korteksleriyle bilgiyi beyne ve ilk geçici belleğe alma sürecidir.
- 2) **Bütünleşme:** Edinilen bilginin tekrarlanma süreci ve beyinde bilginin sağlam bir betimlemesini yapılandırmadır.
- 3) **Depolama:** Beyinde bilginin kaydedilmesi ya da görelî olarak kalıcı bir bellek izinin yaratılmasıdır.

Yeni bir yüzü tanımak için yapılan bir öğrenmede örneğin bir kişi bu yüzün görsel motifleriyle ilgili bilgileri ilk olarak birleştirmektedir ve daha sonra ise başka sürekli bilgilerle (kişinin ismi, kişinin yeni kişiyle tanıştığı durum) bağlantılı olacak motifin kısmi bir sürekli kaydını oluşturmaktadır¹¹³.

Beyin fonksiyonlarında hatırlama süreci boyunca beyin bir sinsitium¹¹⁴ olarak gelişmektedir. Bu gelişmesinde tasarlanmış yansımalar ve birkaç yapının tekrarlanmış aktivitesine bağlı olarak osilasyon fonksiyonları değişmektedir. Bir dinamik bellekte de zaman tarihçesi, zamansal mekânda çoklu yönetsel süreçler olarak gelişmektedir. Diğer kelimelerle bir dinamik sinsitiumun zaman izdüşümü, bir zamansal mekânda (geçmiş-şimdi-gelecek) bir bellek sürekliliği olarak gösterilebilmektedir. Bu belleklerin sürekliliğiyle **geçmişe, şimdiye ve geleceğe dönük bellekler** birbirinin üstüne geçmekte ve güncel şimdiki bellek alanı bütün

¹¹⁰ Başar, 40.

¹¹¹ Başar, 40.

¹¹² D. Tranel and A.R. Damasio, "Neurobiological Foundations of Human Memory," *Handbook of Memory Disorders*, 2 vols. eds. A.D. Baddeley, B.A. Wilson and F.N. Watts (England: John Wiley&Sons, 2002) p.17-46.

¹¹³ Tranel and Damasio, 27-50.

¹¹⁴ Birden fazla hücrenin aralarındaki hücre zarını yok ederek çok çekirdekli tek bir hücre olmalarıdır.

yönlere zıplamaktadır¹¹⁵. Bellekler arası bu dinamik işleyiş süreci, bütünsel beyin işleyiş sürecinin önemli bir özelliğidir.

3.4.1. Bellek Türleri

Beyin fonksiyonlarında dışarıdan ve içsel uyarılara verilen kişisel cevaplarda insanların sahip oldukları bellek türlerinin önemli bir yeri vardır. Her bellek türü içinde gerçekleşen fonksiyonlar diğer bellek türlerini de etkileyebilmektedir. Özellikle hatırlama süreçleri içinde kişiler milisaniyeler içinde birkaç bellek türünü bir araya getirerek beyin işlevlerini gerçekleştirmektedir. Temel olarak açıklanılmak istenildiğinde üç bellek türünü görmekteyiz:

- a) **Phyletic (Genetik) Bellek:** Bütün insanlar doğdukları anda genetik olarak ışığa, sese, ısıya tepki verme özelliğine sahiptir. Bilişsel olarak gelişimini tamamlamayan insanlar konuşmasa da bu genetik özelliklerinden dolayı kendilerine gelen uyarılara cevaplar vermektedirler.
- b) **Semantik (Anlamsal) Bellek:** Semantik bilgi, bilginin beyin fonksiyonlarında edinilmesi sürecinde alınan gerçek bilginin düzenlenmesidir. Semantik bellek ise dünyanın bilgisidir. Tuzun kimyasal formülünü bilmek, Fransız şehrin ismi ve bir metre ile birçok santimin sayılması semantik belleğin örneğidir¹¹⁶.
- c) **Epizodik (Anısal) Bellek:** Bir kişinin yaşamında özel deneyimlerin ve anıların geri çağırılması gibi geçici olarak ve mekânsal bir şekilde kodlanmış olayları toplayan bir sistemdir. Geçen yıl alınan bir doğum günü hediyesinin ve sabahında ne yendiğinin hatırlanması epizodik (anısal) bellek örnekleridir. Bu bellek türleri güçlü bir şekilde “dikkatin yoğunluğundan” etkilenmektedir. Bu organizasyon, deneyimleri ve anıları beyin işleyiş fonksiyonlarında geri çağırarak için geçişi sağlayan bellek yapılarını düzenleme konusunda olayların önemini etkilemektedir¹¹⁷. Epizodik bellek geçmiş olayların aynen “yeniden deneyimlenmesiyle”-önceki deneyimsel olayların tekrar farkındalığa

¹¹⁵ Başar and Düzgün, “The Brain as A Working Syncytium and Memory as A Continuum in a Hyper Timespace. Oscillations Lead to A New Model” 2016 (baskıda).

¹¹⁶ Julie Snowden, “Disorders of Semantic Memory,” *Handbook of Memory Disorders*, 2 vols. eds. A.D. Baddeley, B.A. Wilson and F.N. Watts (England: John Wiley&Sons, 2002) p. 293.

¹¹⁷ Başar, 48.

getirilmesiyle- ilgilidir. Çoğumuzun asıl bellek olarak düşündüğümüz şey budur. “*Hatırlıyorum da...*” dediğimizde, bir olayın anısından söz ediyoruz demektir¹¹⁸.

3.5. Bilinçaltı

Bilinç dışı (bilinçaltı), Sigmund Freud'un psikanaliz kuramında geliştirilmiş bir kavramdır. Buna göre; bilinç yapısı ikili bir nitelik taşır, yani görülen bilinç durumlarının gerisinde çok daha derinde ve görünmez bir bölgede işleyen başka bir yapı daha söz konusudur¹¹⁹. Bu bölgenin adı bilinçaltıdır ve bilinç durumunu etkileyen asıl şey bu yapıdır. Freud'un bilinçaltı ile ilgili imgelemeyi güçlendiren bir yorumu vardır. Freud bilinci okyanustaki buz dağına benzetmektedir. Suyun altında kalan kısım bilinçaltı, su üzerinde kalan kısım bilinçtir.

Çok yönlü ilgi alanları ve çalışmalarıyla, özellikle de sinir iletimi, işitme ve görme üzerine yaptığı araştırmalarla yaşadığı dönemde önemli bir yere sahip araştırmacı Hermann von Helmholtz, duyuşal nitelikleri belirlemede deneyimlerin etkisi üzerine vurgularını anlatmaktadır. Helmholtz'a göre “duyuşal nitelikler, fiziksel düzenlerinin deneyimine bağlanmasının çok ötesine gitmektedir¹²⁰. Dışsal dünyanın şeylerini gördüğümüzde davranış ve tavırlarımız bazen çok yoğun bir boyuta uzanan deneyimlerimizden etkilenmektedir. Genellikle hangi görsel deneyimlerimizi doğrudan duyumlarla belirlediğimize, hangilerini pratik ve deneyimlerle belirlediğimize karar vermek zordur.

Bilinç insanın bilme, anlama, hissetme ve bunların farkına varma, içinde yaşadığı ortamdaki ve kendinden haberdar olma, iç ve dış uyaranların, tepkilerin farkına varma halidir¹²¹. Bilinçaltı ise bilinç eşiğinin altı olarak tanımlanmaktadır. Yaşanılan bütün duygu durumları, düşünceler, söylenmiş ve söylenmemiş her türlü

¹¹⁸ Mark Solms and Oliver Turnbull, *Beyin ve İç Dünya. Özne Deneyimin Sinirbilimine Giriş*, çev. Hakan Atalay. (İstanbul: Matis Bilim Yayınları, 2015), p. 154.

¹¹⁹ Vikipedi, “bilinçdışı”.

¹²⁰ Hermann Helmholtz. “The Facts of Perception.” Selected Writings of Hermann Helmholtz. Wesleyan University Press (1878): 1-15.

¹²¹ Sefer Darıcı, *Bilinçaltı Reklamcılık ve İletişim Teknikleri*. (İstanbul: İstanbul Gelişim Üniversitesi Yayınları, 2013) s. 98-99.

şey bilinçaltımızda işlenmektedir¹²². Marka algısal sürecinde de markanın fiziksel konumunun dışında bilinçaltına markayla ilgili alınan bütün her şey etkide bulunabilmektedir.

3.6. Nöropazarlamada Bellek ve Algılama

Bir markanın belleğe yerleşmesini ve algısal sürecini açıklamak için temel olarak sorulması gereken bazı sorular vardır. Bu sorular aşağıdaki şekilde sıralanabilmektedir:

- a) Bir markanın bellekteki yeri sadece epizodik bellek (geçmişe yönelik bireysel konuların hatırlandığı bellek), ikonik bellek (doğuştan genetik olarak duymaya, görmeye, işitmeye yönelik bellek) ya da semantik bellek (öğrenilen bilgilerin yer aldığı genel bilgileri içine alan) sınırları içerisinde midir?
- b) Bütün bellek türleri arasında marka algısal süreci aynı anda mı yaşanmaktadır?
- c) Beyinde markaların hatırlanma sürecinde bu bellek türleri birbirleriyle ortak bir dil bularak birbirlerinin yerlerine çok kısa süreler içerisinde geçebilirler mi?

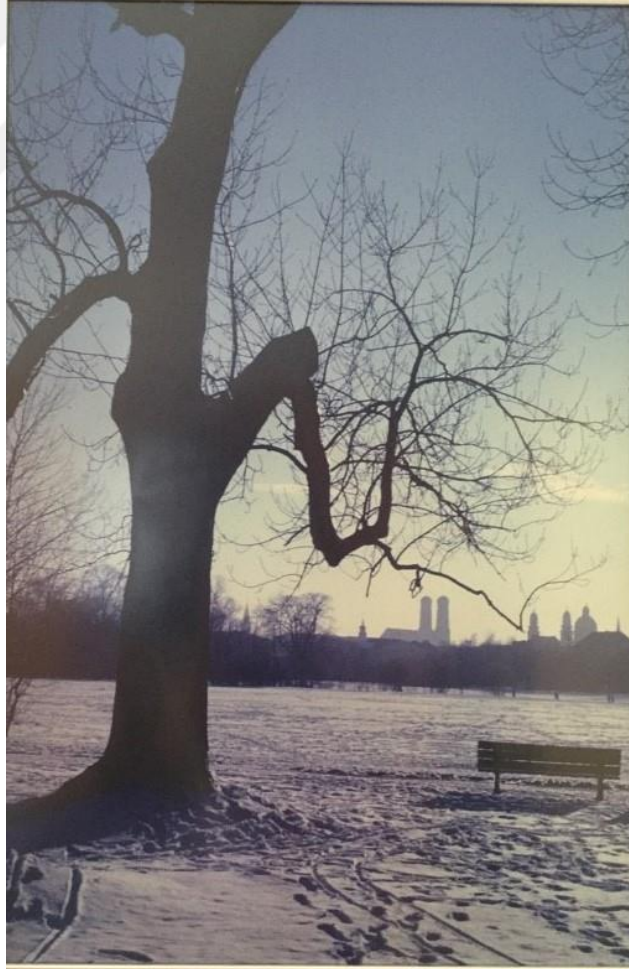
Marka algısının kısa süreli bellekten sonra uzun süreli bellekte algılanması, şu anda içinde bulunduğumuz öğrenmelerin gerçekleştiği semantik bellekle ilgilidir. Tüm öğrenmelerin gerçekleşip depolandığı semantik (anlamsal) belleğe ikonik (görüntüsel) bellek yoluyla alınan bilgilerin doğru olarak iletilmesi de kalıcı algılamanın gerçekleşmesiyle bağlantılıdır.

İkonik bellek ve semantik bellek arasındaki iletişimde markanın epizodik (geçmiş olaylara dayanan) bellekte sürekli yerini alması hangi durumlarda mümkündür? Tüm sorular bu sorular nöropazarlama araştırmalarında cevap aranmaya çalışılan diğer sorular arasındadır. Marka seçimlerinde kişilerin “bellek” ve “algılama” yetenekleri çok önemli konulardır. Nöropazarlama alanında yapılan incelemeler de marka sinyallerinin etkisini anlamaya yönelik olmalıdır.

¹²² Darıcı, 99.

EPİSODİK BELLEKTE BİR FOTOĞRAFIN YERİ

Beyaz bir sayfaya dönüşmüş kar örtüsünün uzanan kısalan kıvrımları haline dönüşmüş adımları takip ettiğinizde, gerçek olmasının dışında bir gölgeye dönüşmüş ağacın yanına varırsınız. Şimdiyi yaşayan geçmişi arayan düşünceleriyle bir araştırmacı için bisikletle bu beyaz örtünün üzerinden geçiş, bu ağaca varış araştırmacının düşüncelerinin anlara ve duygulara tırmanışının başlangıcıdır. Söz söyleyemeyen ancak varlığıyla görüntüde konuşan ve karın, kar üstündeki ayak izlerinin, birbirine geçmiş yolların ve karşıda görünen manzaranın görüntüsüyle birlikte düşünülürken anlayabildiğimiz bu ağacın yanına varılmasıyla araştırmacıda geçmiş, şimdiye kayar.



Görsel 3. Bir araştırmacının anlatısında epizodik bellekte yer edinen bir fotoğraf

Geçmiş, bu ağacın yıllar öncesinden şimdiye uzanmış dallarına asılıdır. Bu fotoğrafta şimdide geçmişi, gelecekte geçmişi aramak için bisikletin varış öyküsünü hatırlatmak sadece kar örtüsünde bırakılan izlere verilmek istenir. Bisikletin yolculuğu düşüncelerde varlığını sürdürmeye devam ederken, ağacın yanından uzağa bırakılışıyla da varlığının yerini sadece araştıracının belleğine bırakır. Ağacın yanında yer alan banka oturan araştıracıya ağacın dallarında asılı kalan geçmiş ise dallarıyla uzanır. Karşidan kendisine doğru yürüyen bir Heisenberg'dir. Bankta yanında boş kalmış yere oturan ise bir Weizsäckerdir ve onların da yanına oturmak için kendisine biraz yer açılmasını isteyen Wolf Dorn'dur. Ağacın dallarından şimdide bu fotoğrafa bakarken araştıracıya uzanan şimdinin çok ötesindeki geçmiş, aynı duyguların aynı düşüncelere bağlanmasını sağlayan halkalarıdır. Bu fotoğrafa bakarken ağacın dalları hep aynı zamandan şimdiye uzanır. Kar örtüsünün varlığıyla üzerine bırakılan izler, bu izleri bırakan sesler, günün bitimine doğru yol alındığını haber veren cılız aydınlık, hep aynı zamana, aynı duygulara ve aynı düşüncelere yerleşmiştir. Görünmeyenleri araştıracıya görünür yapmaya başlayan, araştıracının duygu-düşünce-yaşanmışlıklar birlikteliğini beyinde bir araya getirebilmesidir. Geçmişte ve şimdiki zamanda duydukları, aklından geçirdikleri tek zamandadır. Her hatırlayış aynı zamandır, her algılayış aynı algılayıştır.

Gökyüzüyle birleşen geçmişin kolları, karın üzerinde bırakılan izlerle birlikte bankta oturan araştıracıya, şimdiye kadar düşüncelerinde yer edinmiş bilgileriyle uzanırken şuanda da ona geçmişe dönüşün duygularını yaşıtıyordu. Yaşanan, şimdiyle geçmişin ve geleceğin düşüncelerle birleşmesi ve duygularla hep baştan hatırlanmaya başlanmasıdır.

4. BİLGİNİN (SİNYALİN) BEYİN FONKSİYONLARINDA AKIŞI

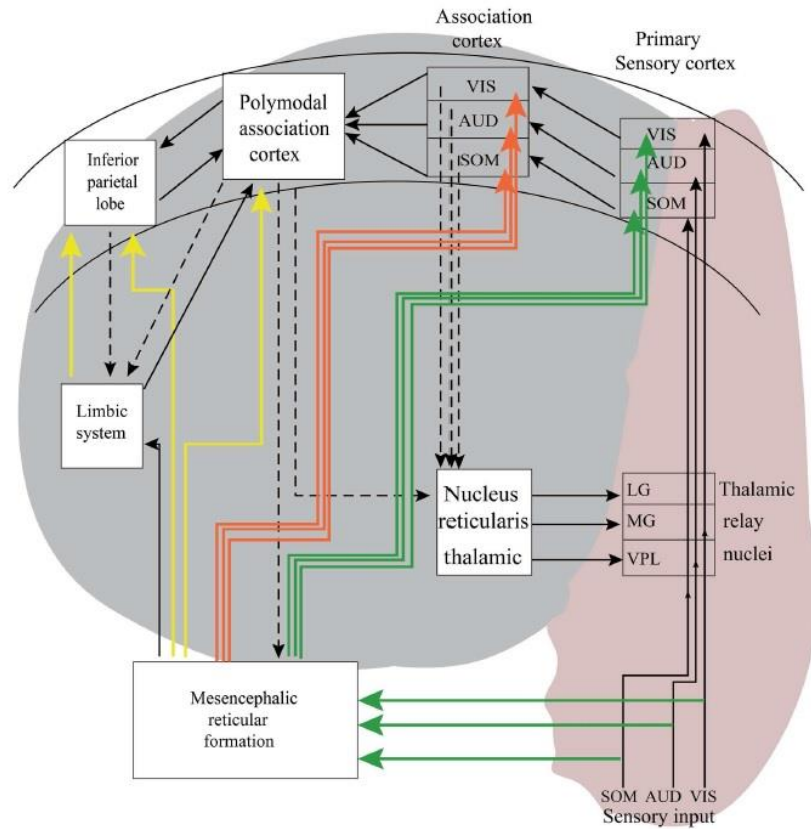
Dışarıdan gözde retinaya gelerek retinadan thalamus yoluyla diğer bölümlere geçen görsel sinyalin milisaniyeler içerisindeki bu yolculuğu algılamanın gerçekleşmesine yol açmaktadır.

Şekil 6'da thalamus korteks (beyin kabuğu) ile beyin derinlikleri arasında bir araç, bir kapı gibidir. Dışarıdan gelen sinyal bu kapıdan geçişle görme bölgesi ya da işitme bölgesine gitmektedir. Hem görme bölgesi hem de işitme bölgesine aynı anda sinyal gitmemektedir.

Parietal (işitme ve düşünme bölgesi) korteks, görme korteksiyle ilişki içerisinde çalışmaktadır. Yalın görsel sinyaller dışında bir anlam ifade etmekte ve şekillerle ilgili olarak da bir karşılaştırma yapmaktadır. Bu bölge görme ve düşünme süreçlerini de içine alan bir işlev fonksiyonunu üzerine almaktadır.

Mesencephalic Reticular Formation, beyne gelen tüm sinyalleri daha yukarı bölgelere çıkarmaktadır. İnsanlar uyuduklarında bu alan, beyinde yukarıya açılan kapılarını sinyallerin geçişine kapatmaktadır. Reticular Formation dışarıdan alınan sinyalleri tekrar thalamusa ya da hippocampusu yollamaktadır. Hippocampusu gelen sinyaller, limbic sistem ve frontal bölgede bilişsel yönden çalışması için işlenmektedir. Thalamusa giden sinyaller ise duyuşsal bağlantılar içindir. Reticular Formation doğrudan sinyalleri kortekse de yollayabilmektedir. Bu nedenle algılar oluşurken bütün beyin çok değişik bölgelerinde alınan sinyallere göre değişik şekillerde fonksiyonlar gerçekleştirmektedir. Beyinde bölgelerin bu ortak çalışmasıyla oluşan algı, en geç 500 milisaniye içinde şekillenmektedir. Örneğin basit bir ışığın algılanması beyin frontal bölgesindeki ve diğer işbirliği yapılacak alanlarındaki bir ortaklığın gerçekleşmesiyle oluşabilme olasılığında değildir. Ancak bilişsel bir sinyal dışarıdan alındığında frontal bölge ve diğer bölgeler arasında algılama süreci içinde bir işbirliği gerçekleşmektedir.

Bir gökyüzü uyarısı çok karşılaşılan ve algılanması daha kolay bir sinyal olurken “Facebook” kelimesi bu uyarıyı bilenleri ve bilmeyenleri düşündürmektedir. Bu nedenle düşünsel süreçlerle işleyen frontal, limbic ve parietal bölgelerde sinyalin nöral gruplara ulaşarak tetiklemesi büyük bir olasılıkla beklenmektedir. Ancak Facebook kelimesindeki harflerin sıralamasının değiştirilmesiyle ortaya çıkarılan görsel sinyalde algının anlamı kaybolmaktadır. Ancak deneye katılanlar bu sinyalin ne olduğunu anlamaya çalışırken önemli bir bilişsel işlev görmektedir. Facebook sinyalini beyin fonksiyonlarında 150ms içinde en yüksek gamma genlikli osilasyonlarla ortaya çıkaran kişiler için Facebook sadece bir marka değildir, bu markayı kullananların epizodik (geçmişe, deneyime yönelik) ve semantik (şimdiye yönelik) belleklerinde yer edinmiş bir düşüncedir.



Şekil 6. Facebook uyarısının beyinde sinyal akışı

Şekil 6'da şematik olarak ifade edilen sinyal akışında Facebook ve gri uyarıları karşılaştırıldığında griye ilk bakıldığında gri renk, retinadan sinyal olarak geçtikten sonra beyinde oksipital (görme alanı) bölgede ışık olarak algılanmaktadır. Oksipital bölgede gri renk görüldüğünde büyük osilasyon cevapları çıkmaktadır. Facebook uyarını gösterildiğinde ise görülen bu uyarının anlamlandırılması, "Facebook" olarak beyin fonksiyonlarında algılanması için Facebook gösterge sinyalinin frontal (düşünme) bölgesinden geçmesi gerekmektedir. Frontal bölgeden geçen Facebook sinyali parietal ve oksipital bölgelere de gitmektedir. Bu sinyalin bölgeler arasında geçiş sürecinde parietal bölgede frontal bölgeye göre cevaplar biraz daha geç çıkmaktadır. Facebook sinyali ilk olarak frontal bölgeye geldiği için ve sonrasında parietal bölgelere geçtiği için parietal bölgeden daha geç cevaplar alınmaktadır. Ancak frontal bölgede de birkaç merkezde sinyal gidip gelebileceği (yankı-reverberation) için bu bölgede de zaman zaman geç cevaplar ortaya çıkmaktadır.

4.1. Beyinde Sinyal Akışında Felsefe ve Bilimin Birleştiği Yorumlar

Yaşama ve insana dair her konuyla ilgili düşünceleri içine alan felsefe ve insanla ve çevresiyle ilgili her olguyu araştıran bilim gerçek olana ulaşmak için çoğu zaman geçtikleri yolları birleştirmektedir. Bilimsel çalışmalarda ortaya çıkarılanlar sadece olgular değildir ayrıca olguların yorumlanmasıdır. Bu süreç içinde ise bilim ve felsefenin yollarından geçme ihtiyacı duyulmaktadır.

René Descartes "düşünüyorum öyleyse varım" sözlerini söylerken beyin fonksiyonlarında gerçekleşen algılama ve bellek ilişkisine dayanmıştır. İnsanın var olmasının temelinde düşünceleri vardır. Düşüncelerinin oluşmasını sağlayan birikim deposundan seçilen bilgiler, algılama için en önemli geçitlerdir. Bu bilgilere sahip olunmadan ne düşüncelerimiz oluşmakta ne de algılarımız gerçekleşmektedir. Algı-bellek bütünlüğü ve dinamizmi düşüncenin kendisidir. Varsan düşünüyorsundur, düşünüyorsan algılıyorsundur, algılıyorsan da biliyor ve hatırlıyorsundur. Descartes'in düşünme derken anladığı da bilinçtir. Bu bilincimizi bilmemizdir, bilincimizin en sağlam bir varlık olduğu üzerine bizde bir bilinç bilgisi olmasıdır. Varlık ile ilgili bütün güvenilir bilgilerimiz, bilincin kendi üzerine eğilmesinden doğmuştur.

Beyin fonksiyonlarını anlamak için yapılan bilimsel çalışmalarda beyin osilasyonlarının varlığının bulunmasıyla "doğruyu bulmak için düşünsel bir çalışmalar" ağı da başlamıştır. Öğrenmenin, hatırlamanın, dikkatin, bilincin, bilinçaltının, beyin fonksiyonlarının gerektiği şekliyle yerine getirilememesinin ve diğer pek çok beyin işleviyle bağlantılı konuların en doğru şekliyle tanımlarının yapılması için "düşünsel bir birikim" oluşturulmuştur. Platon felsefenin açıklamasını ""doğruyu bulma yolunda, düşünsel bir çalışma" olarak aıkladırken sinir sisteminin davranış ve öğrenmeyle olan ilişkisinde beyin fonksiyonlarını doğru analiz etmenin de gerekli olduğuna aynı zamanda işaret etmiştir. Nöropazarlama alanında tüketicinin zihninde marka algısını beyin osilasyonlarıyla anlamak için yapılan bu araştırmada da Facebook marka algısal sürecini doğru olarak yorumlamak için çoklu düşünsel araştırma yöntemleri kullanılmıştır.

Anselmus, "felsefe, inanılanı anlamaya çalışmaktır" derken de insanların geleceğe dönük beklentileriyle, istekleriyle, düşleriyle, hayalleriyle, şimdiki zamanda sahip olduğu bilgileriyle ve geçmişe yönelik düşünsel birikimleriyle "düşünce anlayışlarında" inandığını anlamaya çalışmasının çok önemli olduğunu savunmuştur. İnsan beyninin nasıl işlevlerini yerine getirdiğini inceleyen araştırıcılar da beyin fonksiyonlarında bir bakıma inanılanı anlamaya çalışmaktadır. Facebook markasını bilen kişiler de çok kısa bir zaman periyodunda (150ms) karşısında gördüğü Facebook uyarısına inanarak marka algısal süreci içinde büyük osilasyon cevapları vermektedir. Facebook markasını bilenlerin inanılabilirliği aynı zamanda beyin fonksiyonlarındaki "algılamadır". EEG beyin görüntüleme yoluyla da Facebook markasını bilenlerin beyin fonksiyonlarındaki inanılabilirlik-algılama  l lerek anlaşılmaya çalışılmaktadır.

"Deney ve gözleme dayanan bilimsel veriler üzerinde düşünmektir" diyen Bacon ise felsefenin açıklamasını yaparken bilimin anahtar alınmasını söylemiştir. Facebook markasının beyin osilasyonları verilerine bakılırken de algılamının tanımını yapmak için çok değişik açıklamalar bir düşünsel elekten geçirilmemiştir. Daha sonra ise kalan bütün düşünceler bir araya getirilerek edinilen bilimsel veriler yorumlanmıştır. Felsefe ve bilim yan yana giden konulardır.

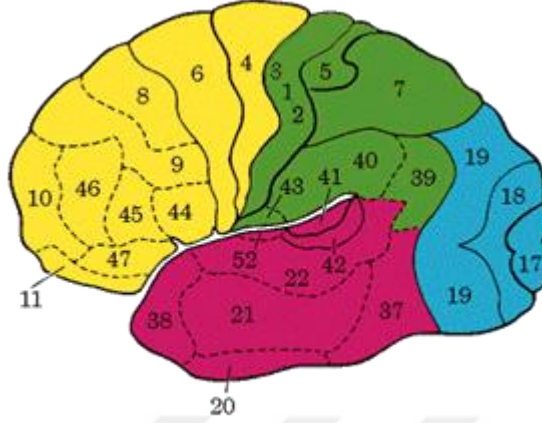
Leibniz: "Gerçekte doğru olanı algılamaktır. Felsefe göklerden yere inerek, beş duyuyla kavranan konularla ilgilenmelidir" sözleriyle daha çok aşağıdan yukarıya algılama olarak daha önceki bölümlerde açıkladığımız algılama türünün önemli olduğunu vurgulamıştır. Leibniz'e göre duyularla edinilmiş bilgiler, gerçeği ararken doğru olanı algılamak için çok önemlidir. Duyulara düşüncelerin eklenmesiyle yorumlanmasının ise doğruya ulaşmak için bir engel olabileceğini ifade etmeye çalışmıştır.

4.2. BRODMANN Bölgeleri ve CLAIR Modeli

Algıların oluşumu üzerine bundan önce yapılan çalışmalarda genellikle tek frekans penceresi analizleri uygulanmaktaydı. Ancak son yıllarda nörobilim yayınlarında çoklu osilasyonlar olarak adlandırdığımız birçok osilasyon cevabının bir arada incelenmesi gereği ortaya çıkmıştır. Bir uyarıcı sinyal verildikten sonra beyin osilasyonları uyarının hemen arkasından ortaya çıkabildiği gibi uyarıdan 200-400 veya 600 milisaniye sonra da gecikmeli olarak ortaya çıkabilmektedir. Bunun dışında osilatif cevaplar, beynin değişik kortikal bölgelerinde değişik genliklerle de ortaya çıkmaktadır. Bunun yanında en önemli faktörlerden biri de beyin uyarıldıktan sonra değişik bölgeler arasında "bağlantının" artış ve düşüşler göstermektedir. CLAIR¹²³ Modeli olarak beyin fonksiyonlarını açıklayan diyagramlarda da beynin bu dinamik işleyişi gösterilmektedir (şekil 8).

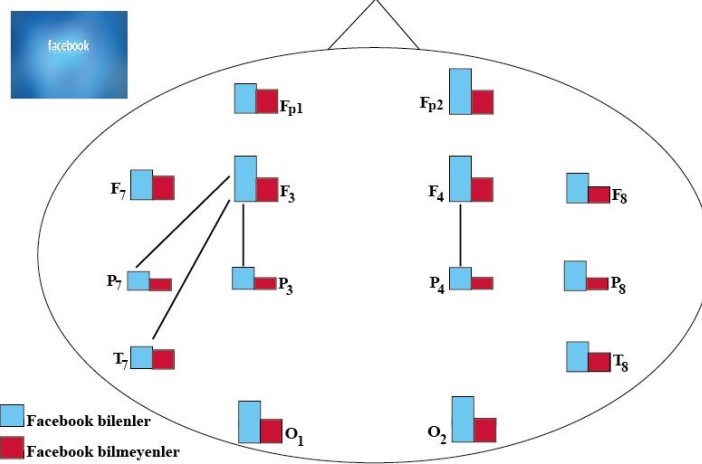
1909 yılında Korbinian Brodmann tarafından beyin fonksiyonlarına göre beyin alanlarına numaralar verilmiştir bu beyin bölgeleri Brodmann bölgeleri olarak ifade edilmiştir. Nörobilim araştırma dünyasında önemli yere sahip olan bu bölgeler şekil 7'de gösterilmektedir.

¹²³ CLAIR (cortical coherence=beyin kabuğu, link=bağlantı, association=birleşim, integrative=bütünsel, responses=cevaplar)



Şekil 7. Brodmann bölgeleri. Beyin araştırmalarında son 100 yıldır kullanılan Brodmann'ın klasik haritasına göre frontal ve parietal bölgeler beyin düşüncesiyle ilgili merkezlerdir. Occipital bölgeyse ilkel görme alanıdır.

Olaya İlişkili Osilasyonlar (25-30 Hz Gamma Penceresi)



Şekil 8. CLAIR model. Bu modelde duyuşal-bilişsel cevaplar iki ya da daha fazla bölgede osilasyon cevaplarını vermekte ve bölgeler arasında bağlantılar kurulmaktadır.

Bu çalışmada deneye katılan kişilerden bir uyarılar dizisi arasından Facebook markasıyla ilgili uyarı verildikten sonra bu uyarıyı fark etmesi istenilmiştir. Bu bir bilişsel süreçtir, "algılama, dikkat, karar verme ve hatırlama" işlemlerini beyinde harekete geçirmektedir. "Olaya İlişkili Osilasyonlar (Event Related Oscillations-EROs)" adı verilen bu tür bir uyarı, nöropazarlama alanında da kullanılmıştır.

Şekil 8’de gösterilen CLAIR modeli, beynin bütün işlemlerini yaparken kullandığı stratejiye göre bir bütün (sinsitiyum) oluşturduğunu göstermektedir. Beynin farklı işlevsel toplulukları zamanla değişen özelliklerde olduğu için beyin de dinamik bir sistemdir.

Birçok durumda dışarıdan uyarılar verildikten sonra kortikal bölgeler aktive olmaktadır¹²⁴. Fakat uyarı sinyalin üzerindeki karmaşıklık arttığı zaman durum tamamen farklı olmaktadır. Bu tür uyarılar beyin fonksiyonlarında işleyişe geçerken sadece temel duyumlarla ilgili kortikal bölgeler değil ayrıca düşünsel-algısal bölgeler de birlikte artan osilatör cevaplarını vermektedir. Parietal ve frontal bölgeler birlikte hareket etmektedir. Bunun yanında birçok sinyalin beyni etkilemesi beyin fonksiyonları iletişimde dinamik yankılanmaya neden olmaktadır. Bilişsel sinyaller beyinde birçok duyuşsal bilişsel alanları uyarmaktadır. CLAIR modelde anlatıldığı şekliyle duyuşsal-bilişsel cevaplar iki ya da daha fazla bölgede işlenmektedir. Şekil 7’de gösterilen Brodmann Modeli’nde beynin farklı bölgeleri arasında görünmeyen bağlantılar bu modelde ortaya çıkarılmaktadır.

5. MATERYALLER VE YÖNTEMLER

5.1. Deneysel Strateji ve İzlenecek Yol

Görsel 4’de marka algısının elektrofizyolojik olarak araştırılması için seçilen uyarılar dizisi gösterilmiştir. Bu çalışmalarda dört görsel uyarı türünü içine alan bir uygulama stratejisi kullanılmıştır:

- a) “Facebook” yazısı görsel uyarı: Seçilen marka algısal uyarıdır.
- b) Kontrol sinyali, basit bir ışık uyarı olarak gri renk alınmıştır. Seçilen gri rengin parlaklık ayarı ve büyüklüğü yaklaşık olarak diğer kullanılan uyarılarla aynıdır.

¹²⁴ Başar and Düzgün, “The CLAIR model: Extension of Brodmann’s Areas Based on Brain Oscillations and Connectivity?” 2016 (basımda).

- c) Bulutlu bir gökyüzü resmi: Renk tonları lüminans¹²⁵ değeri Facebook markası için seçilen görsel uyararla aynıdır.
- d) Facebook kelimesi içerisinde yer alan harflerin karıştırılmasıyla ortaya çıkarılan “koefobca” yazılı görsel uyararı



Görsel 4. Marka algısının elektrofizyolojik olarak gösterilmesi için kullanılan uyarılar

Hazırlanan nöropazarlama çalışmasına 18-55 yaşları arasında toplam 50 kişi katılmıştır. Ancak deneylere katılan kişilerin bazılarının EEG kayıtlarında çok fazla kas ya da göz hareketi bulunduğundan bu kişilerin analiz bilgilerinin değerlendirmeleri yapılamamıştır. Bunun yanında birçok kişi Facebook markasını bilmediğini söyleyerek denemelere katıldığından ve daha sonra Facebook sosyal paylaşım ağı kullanıcısı olarak çıktığından bu kişilerin de verdiği cevaplar değerlendirmelere alınmamıştır. Analizleri temiz görülen kişilerden iki kişi dışında diğer kişiler sağ ellerini kullanmaktadırlar ve görme yetileri açısından sağlıklıdırlar. Denemelerde kullanılan renkli resimler (27x36cm) 71cm uzaklıkta bir ekranda deneylere katılan kişilere gösterilmiştir. Uyarıların süresi 3 ve 7 saniye arasında değişen aralıkla 1000 milisaniye olarak 100 kez gösterilecek şekilde hazırlanmıştır. Deney katılımcılarının hepsi göz hareketlerini ve göz kırpmalarını en aza indirmek konusunda denemeler başlamadan önce bilgilendirilmiştir. Ayrıca kişiler denemeler süresince ses geçirmez, çok az aydınlatılmış, elektriksel ve izole bir odada oturmuşlardır.

¹²⁵ Bir yüzeyin ya da nokta kaynağın cd/m² değerinden parlaklığıdır.

Facebook markasını bilen ve bilmeyenlerin verdikleri elektriksel cevaplar EEG ile 20 elektrot bölgesinden alınırken bu cevaplar bütün yöntemler içinde bulunmaktadır. Ancak analiz değerlendirmeleri ve istatistiksel veriler 14 elektrot bölgesi içerisinde hazırlanmıştır.

Data kayıt sistemi: Uyarıların her türü birbirine benzer şekilde dağıtılarak geliş güzel bir şekilde 100 kez gösterilmiştir. Facebook, gri renk, bulutlu gökyüzü uyarı göstergeleriyle harf karışımından oluşan yazılı görsel uyarı birbirlerinden ayrı bir şekilde alt kümelerde analiz edilmiştir. Denemelere alınan kişilerden Facebook sosyal paylaşım ağını en sık şekliyle hayatında kullanan kişiler en hızlı şekilde karışık harflerden oluşan yazılı görsel uyarısında (koefobca) "Facebook" kelimesinin harflerinin bulunduğunu söylemiştir.

5.2. Elektrofizyolojik Kayıt

EEG (Elektroensefalografi) makineleri ilk kez 1929 yılında nörolog ve psikiyatrist Hans Berger tarafından kullanıma alınmıştır. Bu makineler temelde nöronların ürettiği beyin dalgalarının kaynağı olan küçük elektrik potansiyellerinin ölçülmesine olanak sağlamaktadır. Bu yöntemde kafa derisine yerleştirilen elektrotlar, yaklaşık bir milyon nöronun faaliyetini kaydederek, gerçek zamanlı olarak kişinin ruh halinin (mutlu, sinirli, sakin gibi) yorumlanabilmesini mümkün kılmaktadır.

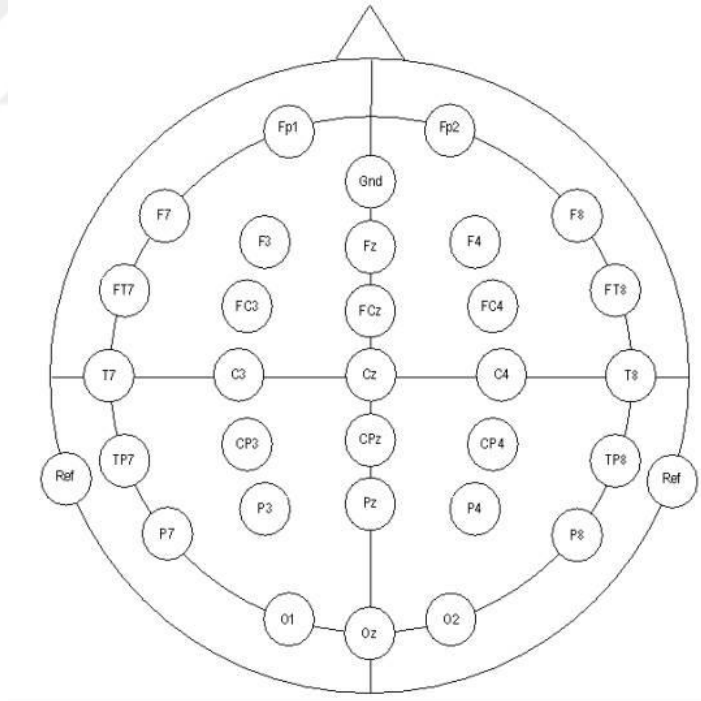
Beynin elektriksel etkinliğinin değerlendirilmesi amacıyla yapılan bir işlemdir. Beyin dokusunda yer alan sinir hücrelerine ilişkin elektriksel sinyaller kafatası üzerindeki saçlı deriye iletilmektedir. Bu sinyaller daha sonra kafa derisinin belirli bölgelerine yerleştirilen elektrotlarla bilgisayara aktarılmaktadır.

EEG genel olarak Sara (Epilepsi) hastalığı, bilinç ve algı bozuklukları, unutkanlık, dikkat bozukluğu ya da bunama, bazı psikiyatrik hastalıklar, uyku bozuklukları, koma, beyin ölümü ve santral sinir sistemi iltihabı gibi nedenlere bağlı olarak yapılmaktadır.

Günümüze kadar 85 yıldır EEG, insan beyninden elektriksel aktiviteyi ölçmek için kullanılmaktadır. Elektrotlar kafa derisine yerleştirilmekte ve milyonlarca nöronun birçok aktivitesi EEG'yi yönetmektedir. EEG ile bütün korteksten (beyin kabuğu) nöral aktivitenin bir anlık bakışını yakalamak mümkündür. Bu da EEG'yi gerçek zamanda beyin bölgeleri arasında ve farklı kortikal ağlar arasında nöral aktivitenin etkileşimini araştırmak için etkili bir araç yapmaktadır. Bunun sonucunda da osilatör beyin aktivitesinin analiz edilmesi sağlanmaktadır.

5.3. Elektrotların Yerleşim Düzeni

EEG ve OİP (Olaya İlişkin Potansiyel) kayıtlarında elektrotlar standart konumlarına yerleştirilmektedir. Bu standardize edilmiş koordinat sistemlerinden en yaygın olarak kullanılanı uluslararası 10/20 sistemidir. Bu sisteme göre elektrot yerleşimleri Şekil 9'da gösterilmiştir.



Şekil 9. Genişletilmiş 10/20 sisteminde elektrot yerleşimleri

Sıklıkla kullanılan elektrot yerleşimlerinin isimleri şekil 11’ de O_z, O₁, O₂, P_z, P₃, P₄, P₇ (T₅), P₈ (T₆), CP₃, CP_z, CP₄, TP₇, TP₈, C_z, C₃, C₄, T₇ (T₃/C₇), T₈ (T₄/C₈), FC₃, FC_z, FC₄, FT₇, FT₈, F_z, F₃, F₄, Fp₁, Fp₂ olarak gösterilmektedir.

EEG kaydında referans her iki kulak memesine (şekil 9’da A1 ve A2) yerleştirilen elektrotların birleştirilmesiyle elde edilmektedir. Deneye katılan kişiler ayrıca her iki kulak memesinden topraklanmaktadır.

Yatay ve dikey göz hareketlerinin tespiti için EOG adı verilen elektrotlardan biri burun kökünün üstünde, ikincisi ise sağ gözün yana doğru ve aşağısında elmacık kemiğinin üzerinde olacak şekilde yerleştirilmektedir.

Elektrofizyolojik marka algısal süreci EEG uygulamasında kişilere gösterilen uyarılara verilen elektriksel cevaplar, toplam 20 elektrot bölgesinden seçilerek 10–20 sisteme¹²⁶ göre veri kayıt sistemine alınmıştır. Bu elektrot bölgelerinden seçilen Fp₁, Fp₂, F₃, F₄, F₇, F₈, T₇, T₈, P₃, P₄, P₇, P₈, O₁ ve O₂ yerleşimlerine göre Facebook markası ve diğer görsel uyarılarına kişilerin verdiği cevaplar analiz edilmiştir. Yapılan EEG kayıtlarında elektrotların yerleşimiyle kişilerden elektriksel cevapların alınarak kayıt edilmesi için EEG kepi kullanılmıştır.

Marka algısal sürecinde EEG analiz kayıtları için beyinde seçilen yerlere yerleştirilen elektrotların literatürde genel olarak kabul edilen fonksiyonları tablo 1’de yer alırken şekil 10’da ise Brodmann bölgelerine karşılık gelen elektrot yerleri yer almaktadır.

¹²⁶ H.H. Jasper, “Report of the Committee on Methods of Clinical Examination in Electroencephalography: 1957,” *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology* 10 (1958): p. 372.

Tablo 1. Facebook marka algısını EEG ile beyin osilasyonları yoluyla ölçmek için seçilen elektrotların beyin fonksiyonlarında bölgelere göre genel olarak kabul edilen işlevler

Elektrotlar	Fonksiyonları	Brodman Bölgesi
Fp1 ve Fp2	<ul style="list-style-type: none"> -çalışır bellek -kısa süreli bellek -bellek bulup getirme -yakın değerlendirme -karar almada duyguların ve iç gözlem işleyişi -bellek tanıma -çıkarılabilen düşünce -karar verme, dikkat 	10
F3 ve F4	<ul style="list-style-type: none"> -motor öğrenme -çalışır bellek, dikkat -davranışın yönetim kontrolü -algısal hazırlama -bellek bulup getirme -görsel dikkat -zincirleme öğrenme -içsel uyaranlara cevap verme -kararsızlıkla ilgili süreç -tümevarım düşünce -göz hareketlerinin kontrolü 	8
F7 ve F8	<ul style="list-style-type: none"> -bellek kodlama ve tanımlama -çalışır bellek -dil anlamsal işlemi -dil sözel akışı -davranışın yönetici kontrolü -çizim -içsel zihinsel hesaplama -karar vermede kişisel tepkiler -stratejik değişik cevaplar -müzikten hoşlanma -epizodik (anısal) uzun süreli bellek -dil anlamsal kodlaması -tanıdık kokuları koklama -karar vermek -tümdengelim mantık 	47
T7 ve T8	<ul style="list-style-type: none"> -görsel yerleştirme, yüz tanıma -algıda görsel elementlerin etkileşimi -hareketin görsel izlenmesi -yazı ve konuşmaların seçili işlenmesi -cümle oluşturma -içten belirlenmiş kelime oluşturma -tümdengelim mantık -tekrarlanan kelimeler -karmaşık sesleri işleme -dili semantik işleme 	21 ve 22
P3 ve P4	<ul style="list-style-type: none"> -cümle oluşumu -okuma (farklı karakterler içinde ilişkilerin anlaşılması) -dikkatin mekânsal odaklanması -görsel-mekânsal işleme 	39

5.4. Kayıt Öncesinde Deneye Katılan Kişilerin Hazırlanması

Uygulanacak olan deneysel paradigma (uyaran) kayıt başlamadan önce deneye alınan kişilere anlatılmaktadır. EEG kaydı yapılmadan önce kişilerin bir süre izlenerek kendilerine verilen ödevi yerine getirip getiremediği kontrol edilerek gerekiyorsa kendilerine yardımcı açıklamalarda bulunulmaktadır. Bu yolla kişilerin motivasyonu deney öncesi değerlendirilmeye çalışılmaktadır.

Genellikle özellikle zor ödevler içeren paradigmlar için *OİP (Olaya İlişkili Potansiyeller)*¹²⁸ kayıtlama öncesinde deneye alınan kişinin genel performans düzeyi belirlenmek istenilmektedir. OİP kaydı boyunca gerçekleşecek öğrenmeye bağlı performans değişikliklerinin mümkün olduğunca dışlanması için alıştırmalar yapılmaktadır. Uzun süren ve bu süre boyunca gerçekleşen değişikliklerin incelendiği bir deneyde ölçümler bloklar şeklindedir.

Verilen ödev dışında kalan başka zihinsel ve fiziksel aktiviteleri en aza indirmek gerekmektedir. Örneğin deneye katılan kişinin uyarılara sadece butona basarak cevap vermesi gerekirken buna ek olarak uyarıların sayması veya içinden sayması gerekirken dudağını oynatması, düzensiz sırayla gelen uyarılardan bir düzen çıkartmaya çalışması vb.

¹²⁸ Olay İlişkili Potansiyeller (Event Related Potentials – ERP), bir kişiye sık olarak (50-500 kere) verilmiş uyarılara kişinin verdiği fizyolojik tepkinin kesin zaman ile EEG'sinde bir tepki ve/veya kognitif yanıt olarak alınmasıdır. ERP'leri inceleyerek insan beyninin bilgiyi nasıl işlediği görülmektedir.



Görsel 5. Elektrofizyolojik kayıtlar alınmadan önce deneye katılan kişinin hazırlanması

Görsel 5, Facebook marka algısal süreci denemelerine alınan bir kişinin EEG kaydı öncesinde beyinde seçilen bölgelerine elektrotların yerleştirilmesi aşamasını göstermektedir.

EEG kaydı denemeler sürecinde alınırken deneye katılan kişilerin artifaktlara (göz kırpmalarına) yol açabilecek davranışlardan mümkün olduğunca kaçınması gerekmektedir. Örneğin deneyde kişinin göz kürelerini oynatması, göz kapağını hareket ettirmesi, baş hareketleri, boyun kaslarını kasma, çiğneme kaslarını kasma, bacak gövde hareketleri vs.

Denemeler başlamadan önce bütün deneme süresince dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta da şudur ki; deneye alınan kişiyi çok katı uyarmak kişinin dikkat kaynaklarının bir kısmını ödevden kopartarak bu talimatlara kaydırmasına yol açabilmektedir. Örneğin gözlerini sık kırpma eğilimli bir kişiye göz kırpmama talimatı çok katı şekilde verildiğinde kişi ödevine olan dikkatini yitirebilmektedir. Buna karşılık sadece elinden geldiğince bunu yapmamasının istenmesi daha uygundur.

5.5. Dış Uyarıların Lüminanslarının Değerlendirilmesi

Nöromarketing (nöropazarlama) araştırmalarında algı konusunu elektrofizyolojik yöntemler kullanarak incelemek tüketici-ürün ilişkisini açıklamak yönünde yol gösterici olmaktadır.

Tezin ana konusu olarak seçilen marka algısının elektrofizyolojik anlamda belirlenmesi için yapılan deneylerde beynin elektriksel aktivitesinin EEG (Elektroensafalgrafi) yöntemiyle ölçülmesine geçilmeden önce deneye katılacak kişilere verilecek uyarıların seçilmesi çok önemlidir. Bu araştırmada “marka algısı” sosyal paylaşım ağıları arasında en sık kullanılan “Facebook” sosyal paylaşım ağı markası seçilerek incelenmeye çalışılmıştır. Marka algısının ayrışmasını sağlamak için tek başına “Facebook” markası uyarı deneye katılacak kişilere gösterilemeyeceğinden bu markanın yanında başka uyarıların da “Facebook” marka uyarısının yanında gösterilmesi gerekli olmuştur. Bu yolla “Facebook” markasının bilinirliğini ve algısını Facebook uyarısını diğer verilen uyarılarla karşılaştırarak açıklamak anahtar değerlendirmeler arasındadır. Marka algısal süreci beynin elektriksel aktivitesi ölçülerek beyin osilasyonları cevaplarıyla ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Bir yüzeyin ya da nokta kaynağının parlaklığı olarak açıklanan lüminans, deneye katılacak kişilere gösterilecek uyarı görseller (göstergeler) üzerinde deneyler gerçekleşmeden önce detaylı olarak incelenmektedir. Bir görsel üzerinde lüminans değeri ne kadar yüksek ölçülürse ve bu görsel bu yüksek değeriyle bir dış uyarı olarak deneye katılacak kişilere verilirse kişilerin beyin işleyiş fonksiyonları da buna paralel olarak daha hızlanmaktadır. Bunun sonucunda beyin osilasyonları olarak elektriksel cevaplar da daha yüksek ortaya çıkmaktadır.

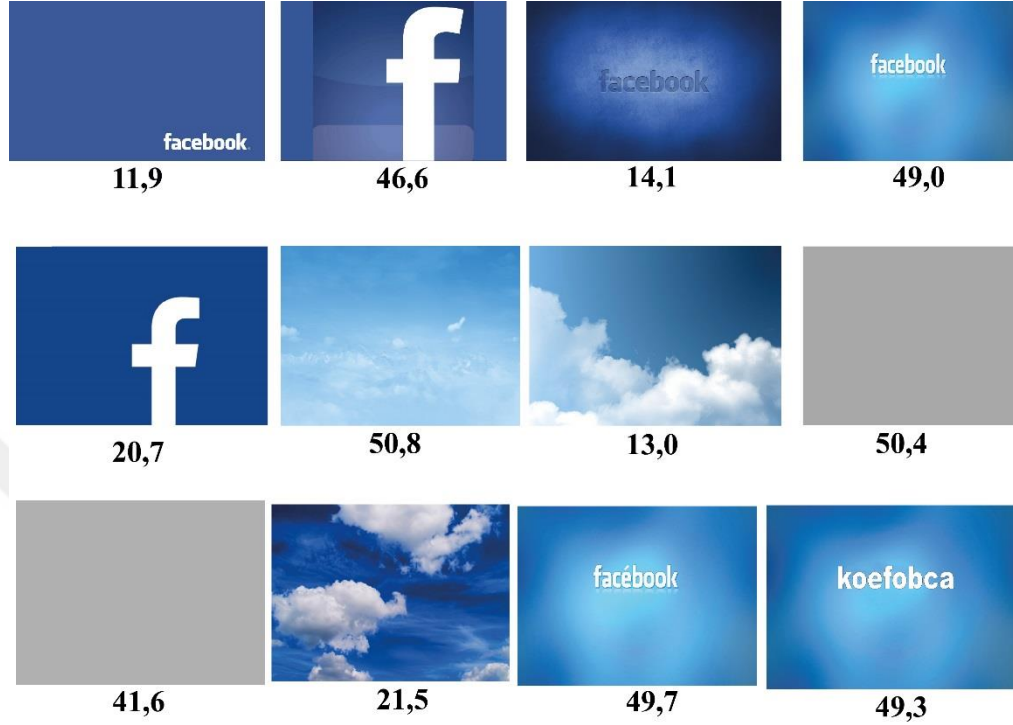
“Facebook” marka algısı konusunu açıklamak için seçilen diğer yan uyarılar, “Facebook” markası göstergesi içerisinde bulunan mavi ve beyaz renklerle, harflerle ilişkisi olabilecek yönde hazırlanmıştır. Bu uyarılar şunlardır:

- Mavi ve beyaz renklerden oluşan bir gökyüzü resmi
- Mavi zemin üzerine “Facebook” kelimesinin içinde geçen harflerin yerlerinin değiştirilmesiyle “koefobca” şeklinde oluşturulan yazılı görsel
- Gri renk

Facebook markasının yanında seçilen tüm bu uyarıların lüminans değerlerine bakılarak birbirine çok yakın değerler verip vermediğine dikkat edilmiştir. Bir uyarının lüminans değerinin diğer uyarılar arasında daha yüksek olması ya da daha küçük olması deneye katılacak kişilerin beyinlerinden gelen elektriksel cevapları etkileyebilmektedir. Bu nedenle marka algısı konusunu daha açık ortaya çıkarmak için uyarılar arasında lüminans değerleri arasında bir dengenin olmasının önemi üzerinde durulmuştur.

Algılama nedir? genel sorusu etrafında dönerek nöropazarlama alanına girilmiş marka algısı nedir? sorusu sorulmuştur. Markanın algılanması konusunu açıklarken insanın şimdiki öğrenmeleri, doğduğu andan beri sahip olduğu genetik özellikler ve geçmişe yönelik deneyimleri en sık anlatılan konular arasında yerini almaktadır. Bilimsel araştırmalarda kullanılan yöntemlerle algılama konusu içinde marka algısının yerini açıklamaya çalışırken ise bu konuların arasına fiziksel koşulların anlam farklılığına etkisini araştırmak eklenmektedir. Facebook marka algısı bilimsel yöntemler kullanılarak araştırılırken de dışarıdan verilen uyarıların fiziksel koşullarının eşitlenmesine gidilmektedir. Bunun ilk ve en önemli adımı olarak sayılabilecek konu ise deneylere katılan kişilere dışarıdan verilen uyarıların parlaklık değerlerinin birbirine çok yakın seçilmesi olmuştur. Aynı uzaklık mesafesinde gözün görüş açısından uyarı olarak düzenlenen her bir resim aynı nokta üzerindeki parlaklıkları alınarak ölçülmektedir. Bu lüminans değerlerinin ölçümleri sonunda birbirine yakın lüminans değerleri veren resimler bir araya getirilmektedir.

Facebook markasının algı araştırmasında seçilen dış uyarıların hazırlık aşamasında aşağıda görülen resimlerin lüminans değerlerine bakılmıştır.



Görsel 6. Facebook marka algısının nöropazarlama araştırmalarında ortaya çıkarılması için seçilen diş uyarıların lüminans değerleri

Görsel 6'da 49,0 lüminans değerine sahip Facebook göstergesi, 50,8 lüminans değerine sahip bulutlu gökyüzü göstergesi, 50,4 lüminans değerine sahip gri renk göstergesi, 49,7 lüminans değerine sahip çok az değiştirilmiş facebook yazısıyla ilgili göstergesi ve karışık harflerden oluşmuş "koefobca" göstergesi parlaklık değerleri açısından birbirine çok yakın çıkmaktadır. Bu nedenle denemelere alınan kişilere dışarıdan verilen uyarı olarak bu göstergeler seçilmiştir.

5.6. Olaya İlişkili Osilasyonların (OİO) Ölçümü

Brain Analyzer¹²⁹ programında Facebook markasını bilen ve bilmeyen kişilerin verdikleri osilasyon cevaplarında ortalama alma işleminden önce göz kırpmalarını kapsayan anlar devre dışı bırakma tekniğiyle reddedilmiştir. Devre dışı bırakma işleminde tek kalan EOG kayıtları göz hareketleri ve göz kırpmaları elenerek görsel

¹²⁹ EEG kaydı alınan kişilerin verilerinin bireysel olarak filtre ve beyinlerinde bölgeler arasında iletişim analizlerinin yapıldığı bir programdır. Ayrıca bu programda kişilerin beyinlerinde aldıkları uyarılara karşı ne kadar enerji harcadıklarıyla ilgili değerlendirmelerin matematiksel analiz çalışmalarının yapıldığı programdır. Bireysel verilerin seçilen konulara göre verileri alınarak ortalama değerleri de bu program yoluyla hesaplanmaktadır.

açından çalışılmıştır. Brain Analyzer programına alınan gama osilasyon cevaplarıyla filtre, phase-locking, koherans konularında gerekli çalışmalar yapılmıştır. Deneye alınan kişilerin osilasyon cevapları tek tek değerlendirilerek ve daha sonra Facebook markasını bilenler ve bilmeyenler grupları içinde bireysel osilasyon cevapları biraraya getirilerek genel ortalamalar alınarak devam ettirilmiştir.

Kişilerin Facebook uyarısına ve diğer uyarılara verdikleri osilasyon (salınım) cevaplarının bireysel ortalamaları ve Facebook bilen (N=13) ve bilmeyen (N=13) olarak genel grup ortalamaları her elektrot yeri ve deneysel durum için hesaplanmıştır. Datalar ilgilenilen belirli frekans bandına (25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz gama frekans bandı) göre dijital olarak süzgeçten geçirilerek filtre edilmiştir. Yeni yaklaşımlara göre EEG, birkaç frekans alanında ritmik aktiviteyi üreten bir yöneticiler topluluğu aktivitesinden oluşmaktadır. Bu yöneticiler topluluğu aktivitesinde osilasyonlar genellikle gelişigüzel bir yolda aktiftirler. Duyusal uyarın uygulamasıyla bu yönetici topluluklar birleşmekte ve birbiriyle uyumlu bir yolla birlikte hareket etmektedir. Bu eş zamanlamanın ve EEG aktivitesinin artışı “*uyarılmış*” ya da “*zamansal kilitlemelerin*”¹³⁰ ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Nöral topluluk cevapları takımlarını temsil eden uyarılmış potansiyeller, bir düzensizlikten bir düzenlilik durumuna geçişin bir sonucu olarak dikkate alınmaktadır. Olaya İlişkili Osilasyonlar (OİO), EEG frekanslarında deltadan gamaya (alfa: 8-13 Hz, teta: 3,5-7 Hz, delta: 0,5-3,5 Hz gibi beynin doğal frekansları) uyarılmış osilasyonların bir üst üste gelişidir¹³¹.

5.7. Data Analizleri

Osilasyon cevaplarının analizleri değerlendirildiğinde beş frekans alanında (25-48 Hz gama, 0,5-3,5 Hz delta, 4-8 Hz teta, 8-10 Hz alfa ve 18-25 Hz beta) analizler yapılmıştır. Analiz çalışmaları yapılırken Facebook sosyal paylaşım ağını kullananlar ve kullanmayanlar arasında belirgin farklılıklar bulunmuştur. Ancak bütün frekans aralıklarında gerekli çalışmaların ayrıntılı olarak yapılması çok uzun süreli bir çalışmayı gerektirdiğinden beş frekans içerisinde denemelerin başından itibaren

¹³⁰ EEG kaydı alınan kişilerin aynı milisaniye zaman aralığı içerisinde birçok aynı osilasyon cevabını vermesi ve bu zaman periyodu içinde üst üste geçirerek yoğunlaştırmasıdır.

¹³¹ Yordanova and Kolev, 117.

Facebook kullananlar ve kullanmayanlar arasındaki farklılığı en belirgin haliyle yansıtan gama frekans bandı seçilmiştir. Bilimsel çalışmalarda genel olarak bu bant üzerinden analizler yapıldığında 25-48 Hz genel frekans penceresinde osilasyon cevaplarına bakılırken bu tezde nöropazarlama çalışmasında seçilen yöntem gama frekans penceresi içerisinde biraz farklılaşmıştır. Paradigmalara gelen salınımsal osilasyon cevapları 25-48 Hz gama penceresi 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz olarak kendi içerisinde üç pencereye ayrılarak daha detaylı olarak incelenmiştir. Temel olarak Facebook marka algısının beyin aktivasyonlarında ortaya çıkan elektriksel cevapları EEG yoluyla alındıktan sonra sonuçlar dört ana kategoriye ayrılmıştır:

- a) Uyarıların verilmesinin ardından 1000ms bir zaman penceresinde dağılmış alanlarda Facebook markasını bilenlere ve bilmeyenlere gösterilen aynı görseller arasında verilen osilasyon cevapları genliklerinde zirveden zirveye çıkan çok farklı sonuçlar
- b) Facebook markasını tanıyanlar ve tanımayanlar arasında alınan osilasyon cevaplarında sağ ve sol hemisferdeki değişiklikler
- c) Gruplar arasında aynı görsel paradigmalara alınan osilatif cevaplarda Facebook marka algısı yoğun gerçekleşen kontrol grubunda beyinde arka (posterior) ve ön (anterior) hemisferdeki farklılıklar
- d) Facebook markasını bilen grupta Facebook marka uyarısına alınan osilasyon cevaplarıyla Facebook markasının yanında kendilerine gösterilen diğer görsel uyarılara verdikleri osilasyon cevaplarının karşılaştırması

Bir algının bilinçli geri çağırılmasını, öğrenme ve hatırlama süreçlerini göstermek için aynı mantığı ileten üç farklı metot kullanılmıştır. Filtre edilmiş gama osilasyonları 0-150ms içinde kalıcı bellek cevaplarının ve ilk duyuşal cevapların gerçek belirlemede yardımcı olmaktadır. Eğer kişiler Facebook uyarısından sonra 900ms içinde bellek izlerine sahip değillerse belleğin geri çağırımından önceki "iletim", hatırlama denemeleri ve/veya öğrenme arasında mıdır? Aynı zamanda bellek sürecinin temeli olan bu "iletimin" açıklaması üç hesaplama türüyle gösterilmektedir.

5.7.1. Dijital Filtreleme

Filtreleme, kullanılan filtrelerin frekans limitleri içinde salınımsal (osilasyon) bileşenlerin zaman yönlerinin görsel görüntülerini ortaya koymaktadır. Dijital filtreleme faydalıdır çünkü elektronik filtrelerin bir karakteristiği olan faz kaymalarını¹³² ortaya koymamaktadır. Brain Analyzer programında denemelere alınan kişilerin verdikleri osilasyon cevaplarının filtre edilmiş haline bakıldığında bir zirvenin varlığı seçilen zaman aralıklarındaki diğer zirvelerle karşılaştırılarak anlaşılmaya çalışılmaktadır. Uyarılara cevaplar geldiğinde bu zirveler en çok seçilen osilasyon cevapları olarak açıklanmaktadır.

5.7.2. Phase-Locking ve Inter-Trial Koherans

Phase-locking, belirli genlik niteliğindeki uyarıların belirli bir evresinde ayrıcalıklı şekilde nöronların ateşlenmesidir. Bu ateşlenme duyuların fizyolojisinde önemli genel bir mekanizmadır. Phase-locking uyarıların zamansal yapısını kapsamaktadır.

Farklı duyu sistemlerinde mikrosaniye alanı içinde beyin fonksiyonlarında ortaya çıkan osilasyon cevapları belirli milisaniyeler içinde dışarıdan gelen uyarılara aynı zaman aralığı içinde üst üste cevaplar verebilmektedir. Bu cevaplara Inter-Trial Koherans konusu içinde "phase-locking" cevaplar olarak yaklaşılmaktadır. Bu cevaplar hangi frekans aralığında hangi milisaniyeler içerisinde en yoğun şekilde kendini gösterirse kişilerin beyin fonksiyonlarında uyarıları anlamlandırması ve yorumlaması da buna göre gerçekleşmiş ve değişmiş olmaktadır.

Bir phase-locked gamma osilasyonu insanın işitsel ve görsel cevabının bir bileşenidir. Facebook markasını bilen ve bilmeyenlerin Facebook marka uyarısına verdikleri osilasyon cevaplarında ayrışmaların sağlanmasını sağlayan gama osilasyon cevaplarında ortaya çıkan phase-locking durumları, kişilerin görsel cevabının bir bileşenidir.

¹³² İki alternatif dalga arasındaki faz kayması, bu dalgalar arasındaki faz farklılığından kaynaklanmaktadır. Genellikle bu faz farkı aynı anda gözlenmekte ve ölçülmektedir. Bu farklılık her zaman aynı yerde oluşmamaktadır.

5.7.3. Güç Spektrumu

Güç spektrumu, araştırmalarda seçilen frekans alanlarında deneye katılanlara dışarıdan verilen uyarılara kişilerin verdiği osilasyon cevaplarının genliğine orantılı olarak ortaya çıkarılan elektriksel güçtür. Güç spektrumunda yer alan bileşenin yüksekliği, deneye katılanların uyarılara beyin fonksiyonlarında verdiği osilasyon genliklerine bağlıdır. Araştırmalarda karar verilen belirli bir zaman ekseninde osilasyon genlik değerleri yükselip alalabilmektedir. Deneye alınan kişilerin kendilerine verilen bir uyarana gelen cevapları belli milisaniyeler içinde sönümlenirse bunun belirli bir gücü vardır.

Elektriksel gücün daha fazla yükselmesi için aynı frekans aralığında ve aynı genlikte osilasyon cevaplarının sürekli bir şekilde yükselmesi ve sönümlenmesi gerekmektedir. Güç spektrumunda yer alan zaman skalası içinde beyin fonksiyonlarında kişilerin verilen uyarılara harcadığı elektriksel enerji farklı düzeylerde gözlenmektedir. Araştırmada belirlenen bütün zaman içinde (örneğin 600ms) belirli bir frekans alanında kişilerin beyin fonksiyonlarında yüksek genlikte işlev ortaya çıkarması bu kişilerin daha fazla elektriksel güç harcadığına işaret etmektedir. Verilen osilasyon cevaplarındaki genliklerin uzun ya da kısa olması güç spektrumunda önemli olmazken bu osilasyon cevaplarının uzun ya da kısa olması çok önemlidir.

5.7.4. Beyin Fonksiyonlarında Bölgelerarası Bağlantılar

Beyinde bölgeler arası bağlantılar, beynin genelinde işlevsel ve anatomik bağlantıları tanımlamaktadır. Beyin ağları genelinde işlevsel ađ iletişimleri nöral osilasyonlara bağlıdır. Beyinde nöronların eş zamanlı olarak aktivasyonunun belirlenmesi kişinin beyin ağlarında işlevsel bağlantının etkileşimine yön vermek olarak açıklanabilmektedir.

Beyinde evrim arttıça koherensler de gelişmektedir. Bebeklerde (0-3 yaş arasında) beyinde çok uzun aksonlar olmazken yaş ilerledikçe beyinde daha uzun aksonlar oluşmaya başlamaktadır. Beynin değişik bölgeleri arasındaki bağlantılar dışarıdan verilen değişik paradigmalara ölçülmeye çalışılmaktadır. EEG sadece bir sinyal analizi değildir, beynin fonksiyonlarını anlamak için yeni bir yola da dönüşebilmektedir.

Çok geniş bir alanda, çok yoğun bir şekilde gerçekleşen eşzamanlı işlevsel aktivite EEG ya da MEG (Manyetoensefalografi) yöntemleriyle ölçülebilmektedir ve daha sonra birkaç matematiksel çözüm yöntemiyle analiz edilmektedir. Koherens bu matematiksel çözüm yollarından biridir. Eğer iki ya da daha fazla algılama ya da beyin bölgesi birbirleriyle benzer nöral osilasyon aktivitesine sahipse koherens, belirleme yapmak için kullanılabilir¹³³. Brodmann Modeli zenginleştirilmek istenilmektedir. Sadece oksipital bölgeyle duyular gerçekleşmemektedir ya da sadece frontal (ön) bölgeyle düşünce işlevleri oluşmamaktadır. Görmeye bağlı olarak bir düşünce kişinin beyninde gerçekleşirken bu düşünce sadece frontal bölgenin işleyişiyle gerçekleşmemektedir. Frontal bölge görmeye bağlı düşünceyi yerine getirirken aynı zamanda pariyetal ve oksipital bölgelerle de iletişim halinde olmaktadır. Aynı şekilde sese bağlı düşünce eylemi de frontal bölgede gerçekleşirken frontal bölge aynı zamanda temporal (bellek, öğrenme, duygusal denge ve sosyalleşme) bölgeyle iletişim halinde olmaktadır.

5.7.5. Anova İstatistiksel Bilgileri

EEG kaydıyla marka algısal sürecin elektrofizyolojik anlamda beyin fonksiyonlarında ortaya çıkmasını açıklamak için yapılan denemelere katılan kişilerin verileri arasında Facebook markasını bilen ve bilmeyen grupların algıları arasındaki ayrışmayı sağlamak için ANOVA istatistik programı kullanılmıştır. 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz gama frekans pencerelerinde Facebook uyarısı ve diğer uyarılar dizisine verilen gama osilasyon genlikleri ANOVA programında değerlendirilerek ölçülmüştür. Gama osilasyon genlikleri ölçümleri yanında ayrıca her iki grubun koherans (beyinde bölgeler arasında iletişim) değerleri de ayrı olarak istatistiksel olarak ölçülmüştür.

¹³³ Susan M. Bowyer, "Coherence is A Measure of the Brain Networks: Past and Present," *Neuropsychiatric Electrophysiology* 2 (2016): p.1.

6. BULGULAR

Pazarlama alanıyla ilişkili olarak insanların davranış ve düşüncelerini anlamak, bu davranış-düşünce ilişkisini daha açık olarak ortaya çıkarmak için bilimsel olarak insan beyninde fonksiyonların nasıl gerçekleştiğiyle ilgili uzun yıllardır sürdürülen bir araştırmalar zinciri vardır. Bunun sonucunda da nöropazarlama alanında uzun yıllardır süren çalışmalar günümüze kadar zenginleşerek birikmiştir. Uzun bir süreci içine alarak değişik konulara yaklaşan nöropazarlama alanı, analizler sonunda ortaya çıkan verilerini paylaşmaya devam ederken günümüzde bazı konular için daha fazla araştırmaya ve dikkate ihtiyaç duymaktadır. Nörobilim ve pazarlama alanlarının bir araya gelişiyle ortaya çıkan “nöropazarlamada” marka algısı kişilerin beyin işleyiş fonksiyonlarında “nasıl” gerçekleşmektedir? Marka algısal sürecin açıklanmasının amaçlandığı bu araştırma modelinde çoklu dinamik beyin osilasyonlarıyla “marka algısı” oluşumu araştırılmaktadır. Bu araştırmada psikolojik ve fizyolojik anlamda beyin işleyiş fonksiyonlarında bir marka için “algı oluşumunun” kişiler bir seçim ödevindeyken gerçekleşip gerçekleşmediği analiz edilmektedir. Günlük yaşantısında insanların çok sık kullandığı ve marka bilgisini en yüksek düzeyde edindiği bir marka görseli diğer uyaranlarla birlikte bu markayı bilenlere ve bilmeyenlere gösterilmiştir.

Yapılan analiz değerlendirmelerinde temel olarak alınan noktalar şunlar olmuştur:

1. Farklı beyin bölgeleri arasında ortaya çıkan kortikal aktivitenin bu bölgelerden gelen EEG sinyalleriyle izlenmesi ve değerlendirilmesi yapılmıştır.
2. Farklı bellek şekillerinin önemini anlatmak için bir yol sağlanmıştır. Bu araştırmada birden çok bellek türünün ortak bilgisinde temellenen marka algısı önemli bir yere sahiptir.

Denemelere alınan kişilerden EEG sinyallerini toplamak için 32 kanaldan oluşan EEG kepleri deneylerde kullanılmıştır. Kişilere dört tane görsel uyaran izletilmiş ve her görsel 3-7 saniye aralıklarla belli sürelerde ekranda yer almıştır. Görsellerde marka olarak “Facebook” amblemi, Facebook ambleminde yer alan renklerden oluşan “bulutlu gökyüzü” paradigması, basit uyaran olarak “gri” renk ve

Facebook ambleminde yer alan harflerin karışımından oluşan “koefobca” paradigması kullanılmıştır. Değişik bellek fonksiyonlarına yönelik hazırlana bu uyarılar dizisiyle algılama karşılaştırmaları yapılmıştır.

18-55 yaş aralığındaki sağlıklı kişilerde dört uyarı türü kullanılarak olaya ilişkili osilasyon cevapları analiz edilmiştir: (1) doğuştan herkesin sahip olduğu bellekle bağlantılı olarak basit ışık sinyali olarak gri renk, (2) günlük yaşantıda öğrenilen bilgilerin yerleştiği “sürekli” bellekle ilgili bilinen bir marka olarak “Facebook” uyarısı, (3) Facebook kelimesi içerisinde yer alan harflerin karıştırılmasıyla oluşan ve öğrenme belleğini de içine alan “koefobca” yazılı görsel uyarısı ve (4) herkesin yine günlük yaşantısında sürekli belleğine aldığı bulutlu gökyüzü uyarısı.

6.1. 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz Gama Frekans Penceresinde Anlamlı Farklar

Kortikal aktivitelerin Facebook markasını bilen ve bilmeyen gruplarda EEG sinyallerinde 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz gama bandında verdiği en sık cevaplar ele alınmıştır. Literatürde gama frekansıyla bağlantılı olarak yapılan çalışmalarda 25-48 Hz olarak tek pencerede analizler daha çok yapılırken bu hazırlanan tez çalışmasında analizler, gama frekans bandından alınan cevapların daha detaylı incelenmesi için gama frekans bandı üç pencereye ayrılarak incelenmiştir. Bilimsel olarak nöropazarlama alanında hazırlanan bu ilk çalışmayla, çok bilinen bir marka olarak Facebook markasının bir görseller dizisi arasından 900milisaniye içinde seçilerek algılanmasını edinilen elektrofizyolojik analiz sonuçlarıyla anlatmak olanaklı hale gelmiştir. Bu marka algısal sürecin açıklanmasının olanaklı hale gelmesi Facebook markasını bilen ve bilmeyen grupların algılama sürecinde verdiği gama osilasyon cevaplarına dayanmaktadır. Marka algısal süreci beyin fonksiyonlarında 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz gama frekans bandı üzerinden analiz edilerek değerlendirilmiştir. Osilatör beyin dinamiği yöntemleri ve görüşüyle bir markanın gösteriminin arkasından 900ms içerisinde bu marka uyarısına markayı tam olarak bilenlerin ve bu markayı bilmeyenlerin verdiği gama osilasyon cevapları farklılığı incelenmiştir.

Yapılan analizler sonunda 0-150ms zaman periyodu arasında 25-30 Hz gama frekans bandında birçok belirgin zirvenin varlığı bulunmuştur. Bu zirveler markayı tam olarak algılayanlar ve algılamayanlar arasında bir farklılığın bulunduğu işaret etmektedir. Facebook markasını bilenler ve bilmeyenler arasında algılamaya yönelik yapılan bu karşılaştırma uygulamasında bu markayı bilen kişilerde artan beyin osilasyon cevaplarının özellikle 0-150ms zaman periyodunda ortaya çıktığı görülmüştür. Facebook markasını bilenler 25-30 Hz gama penceresinde en yüksek genlikte osilasyon cevaplarını 0-150ms'de verirken Facebook markasını bilmeyenler ise aynı elektrotlarda bilenlerin 0-150ms'de verdiği osilasyon cevaplarının belirgin bir şekilde altında kalarak cevaplar vermiştir. Bunun yanında 30-35 Hz gama penceresindeki cevaplara bakıldığında da markayı bilenler markayı bilmeyenlere göre daha yüksek zirvede olan osilasyon cevaplarını ilk 0-150ms'de vermektedir. Bu pencereye gelindiğinde bilen ve bilmeyen gruplar arasındaki filtre cevaplarının karşılaştırmasında bölgelere yerleştirilen elektrot sayısı marka algısında daha kognitif bir sürece geçildiği için azalarak varlığını göstermiştir. 25-30 Hz gama penceresindeki iki grup arasındaki karşılaştırmada Facebook markasını bilen grupta bölgelerde yer alan elektrotlardan gelen yüksek genlikli cevaplar 30-35 Hz gama penceresinde azalmaktadır.

Bu iki pencere arasında yapılan karşılaştırmalarda markayı bilmeyen grubun gördükleri markayı algılamaya çalışma sürecine geçen bir durumu söz konusudur. Bilmeyen grup içinde beyin fonksiyonlarında yaşanan bu süreç konusunda açıklamalar yapmak gereklidir. Markayı bilenler en hızlı şekilde osilasyon cevaplarını ilk 25-30 Hz gama penceresinde ilk 0-150ms'de verebilirken aynı yaşanan süreç markayı bilmeyen grubun verdiği gama osilasyon cevaplarında görülmemektedir. Son pencere olarak belirlenen 40-48 Hz gama frekans bandında markayı bilenler ve bilmeyenler arasındaki farklılık en az elektrot sayısı ile beyin bölgelerinde kendini göstermektedir. Her üç gama bandı penceresinde markayı bilen grup ve bilmeyen grup arasındaki algılama farklılıkları markayı bilenler için pozitif yönde filtre cevaplarından anlaşılmaktadır. 25-30 Hz gama penceresinde markayı bilenler yönünde beyinde her alanda yer alan elektrotlardan osilasyon cevapları en yüksek genlikte alınırken en yüksek zirveler de genellikle F₄ ve O₂ elektrotlarında toplanmaktadır. Ancak 25-30 Hz gama frekans penceresinde oksipital bölge

elektrotlarından (O_1 ve O_2) çok anlamlı olarak alınan ve açıklanan osilasyon cevapları 30-35 Hz gama penceresinde kaybolmaktadır. Beyinde ön bölgede yer alan elektrotlar (F_3 ve F_4) önem kazanmaktadır. Bilişsel bir algılama süreci yaşandığı için oksipital bölgede yer alan elektrotlar etkinliğini kaybederken frontal (ön) alanlardaki elektrotlar etkinliğini artırmaktadır. 40-48 Hz gama penceresinde yaşanan algılama sürecinde F_7 , F_8 , P_3 , P_4 ve T_8 elektrotlarıyla aynı bilişsel algılama işleyişi yaşanmaya devam etmektedir.

Açık olarak görüleceği gibi markayı bilenler ve bilmeyenler arasında 0-900ms zaman periyodu arasında, çok kısa bir zamanda çoklu beyin osilasyon cevapları ortaya çıkmaktadır. Bunun yanında edinilen bu sonuçlar beyne seçili olarak dağılmış osilasyon ağlarıyla uyumlu bir bakış açısını da doğrulamaktadır.

6.2. 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz Gama Frekans Penceresinde “Bellek” Yorumu

Standart olarak bakıldığında Facebook markasını kullanan kişilerde bellekte sürekli bir birikim olduğu için ilk 150ms içerisinde en yüksek cevaplar gamma frekansında alınmaktadır. Facebook markasını bilmeyenlerde ilk 150ms zaman aralığında çıkan cevaplar ise kalıcı bellekte Facebook markasını kullananların belleğindeki birikime göre daha az bir birikim olduğu için ya da hiçbir birikim olmadığı için daha düşük çıkmaktadır. Facebook markasını kullananlar, ilk zaman periyodunda (0-150ms) gamma yükselişiyle çıkan cevaplarıyla marka tanınırlığını elektrofizyolojik olarak bizlere göstermektedir. Ancak Facebook markasını yaşantısında daha çok çevresinde duyan, bu sosyal paylaşım ağıyla ilgili herhangi bir deneyime sahip olmayan kişilerin verdikleri cevaplara bakıldığında çok daha düşük genlikli gama cevaplarının çıktığı görülecektir. Facebook markasını bilmeyenlerde ilk 150ms içerisinde az da olsa bir cevap çıkmasının nedeni ekranda kendilerine gösterilen Facebook uyarısında yer alan mavi ve beyaz renklerdeki ışıktır. Facebook markasını kullanmayanların düşük genlikli olarak verdikleri gama osilasyon cevapları bu uyarandan gelen basit ışığa yöneliktir. Doğuştan herkesin sahip olduğu bellekte dokunmayı, koklamayı, görmeyi, işitmeyi, tatmayı karşılayan bilgiler yüklenmiştir. Bir bebek de ilk doğduğu anda bu duyularına yönelik kendisine dışarıdan gelen

uyaranlara tepkilerini siz ona hiçbir şey öğretmeden verebilmektedir. Hepimizin doğuştan genetik olarak sahip olduğumuz bu bellek “*phyletic bellek*” olarak açıklanmaktadır. Facebook markasını kullanmayanlar da ekranda gördükleri Facebook markasındaki renklerde yer alan fiziksel ışığa bu bellek yoluyla çok az da olsa cevaplarını vermektedir. Facebook marka algısıyla bağlantılı olmadığı düşünülen bu düşük genlikli gama cevapları sadece basit ışığa verilen cevaplardır.

40-48 Hz gama penceresinde Facebook markasını kullananlara göre kullanmayanlarda görülen aktif gama cevapları üst üste gamma osilasyonlarının bir araya gelmesi değil daha çok öğrenmeye, hatırlanmaya çalışılmasıyla ilgili cevaplardır. Beyinde dinamik bir şekilde verilen sinyallere bağlı olarak farklılıklar yaşandığı izlenmiştir.

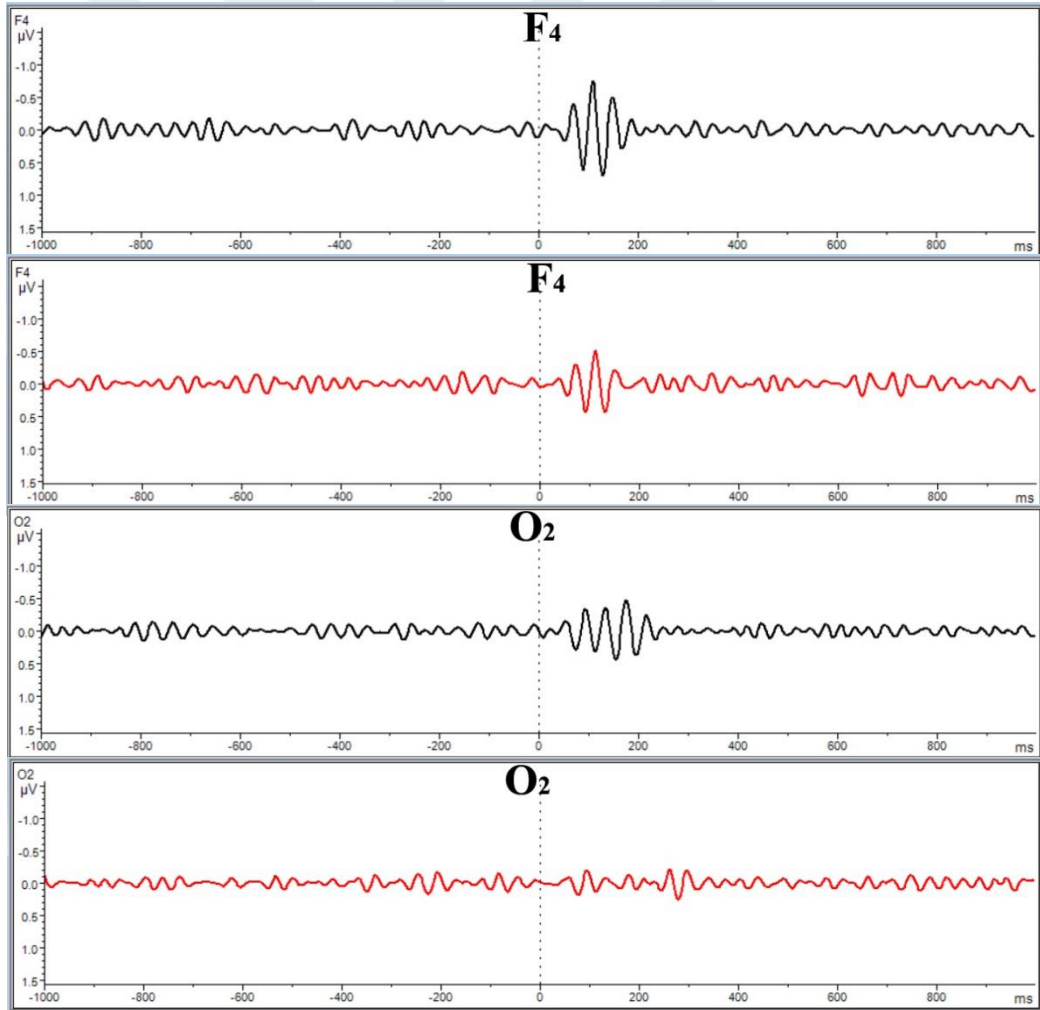
İlk olarak çalışmada gösterilen uyarılara Facebook markasını bilen ve bilmeyenlerin verdikleri osilasyon cevapları Brain Analyzer programında gamma frekansı aralıkları olarak belirlenen 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz’de üç pencerede incelenmiştir. Deney grubunda yer alan Facebook sosyal paylaşım ağını kullanmayan kişilere ve kontrol grubunda yer alan Facebook sosyal paylaşım ağını kullanan kişilere aynı görsel uyarılar aynı zaman aralıklarında gösterilmiştir. Her iki gruptan alınan EEG osilasyon cevapları öncelikle kişiler bazında incelenmiştir. Tek tek her iki gruptaki kişilerin osilasyon cevaplarına bakıldığında Facebook sosyal paylaşım ağını kullanan kişiler ve kullanmayan kişiler arasında belirgin bir şekilde gamma frekansı cevaplarında farklılıklar olduğu gözlenmiştir.

6.3. 25-30 Hz Gamma Frekans Penceresi Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Gruplar Arasında Filtre Analizleri Arasındaki Farklılıklar

Genel olarak anlatılmak istenildiğinde Facebook paradigmasına bu paradigmayı tanıyanların verdikleri cevaplar ilk 150 milisaniyede en büyük zirveyle gelirken bu frekans genliği aynı paradigma Facebook bilmeyen grubundaki kişilere gösterildiğinde görülmemektedir. Bu kişilerden alınan osilasyon cevapları ilk 150 milisaniyede çok daha düşük bir genlikle ortaya çıkmaktadır. Şekil 11’de algılama Facebook markası kullanıcılarında en hızlı şekliyle bir gecikme gerçekleşmeden ilk

150ms'de gerçekleşmektedir. Bu algılama hızı Facebook markası kullanıcıları olmayan kişilerde aynı sürelerde gerçekleşmemektedir.

İlk 900ms süresini içine alan zaman aralığına bakıldığında 300-500ms, 600-900ms olarak geç cevapların görüldüğü yerlerde Facebook markasını tam olarak benimseyenlerin cevapları çok yüksek genliklerde görülmezken bu durum Facebook markasını kullanmayanlarda farklılaşmaktadır. Geç zaman aralıkları ve geç cevaplar olarak belirlenen 300-500ms ve 600-900ms'lerde Facebook sosyal paylaşım ağını kullanmayanlar büyük bir olasılıkla bir anlama, algılama uğraşısını kognitif olarak yaşadıklarından dolayı kullananlara göre daha yüksek genlikte gamma osilasyon cevaplarını vermektedirler



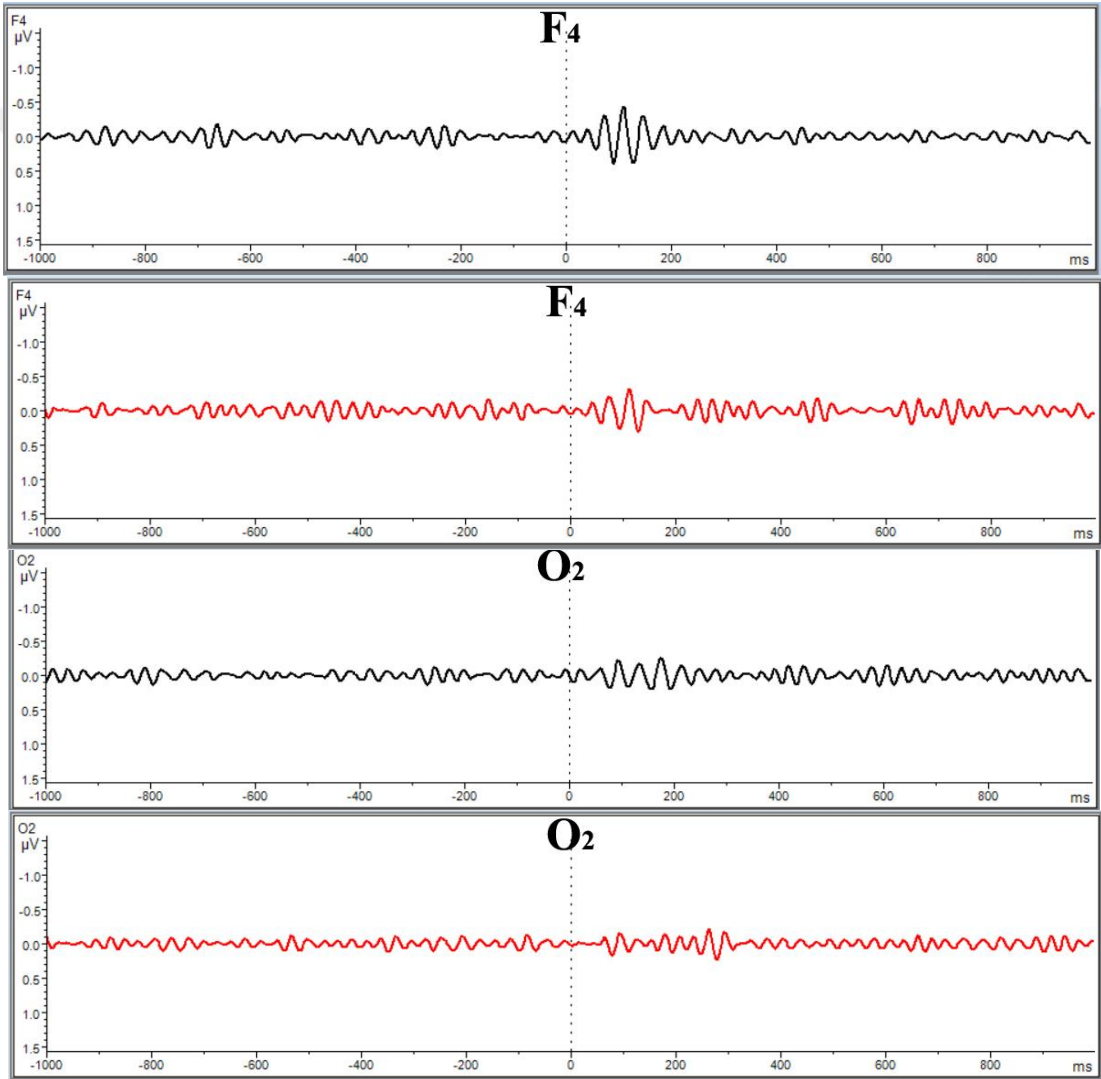
Şekil 11. Facebook markasını bilen (siyah çizgiler, N=13) ve Facebook markasını bilmeyen (kırmızı çizgiler, N=13) grubun F4 ve O2 elektrot bölgelerinden Facebook uyarısına verdiği cevaplarının 25-30 Hz gamma frekans penceresinde ortalaması alınmış filtre analiz sonuçları

6.4. 30-35 Hz Gamma Frekans Penceresi Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Gruplar Arasında Filtre Analizleri Arasındaki Farklılıklar

Gama frekans bandıyla ilgili yapılan açıklamalarda genel olarak 25-30 Hz gama penceresinin duyulara ilişkin cevaplar verdiği bilimsel açıklamalarda yer alırken 30-35 Hz gama penceresine geçilmesiyle beyin işleyiş fonksiyonlarında daha bilişsel bir sürecin başladığına işaret edilmektedir. Facebook marka algısı denemeleri boyunca kişilerin beyinlerinde değişik bölgelerde yer alan elektrotlardan alınan cevaplarda 30-35 Hz gama penceresinde “anlama”, “anladığını yorumlayarak algılama” ve buna bağlı olarak da duyulara yönelik değil daha çok bilişsel yönden karşıda görülen Facebook görüntüsünü çözmeye yönelik bir süreç beyin fonksiyonlarında yaşanmaktadır. Facebook sosyal paylaşım ağını her yönüyle bilerek, anlayarak, deneyimleyerek hayatına alan kişiler gördükleri Facebook uyarısına ilk 150ms içerisinde en büyük genlikte gama cevaplarını birçok bölgede verirken Facebook sosyal paylaşım ağını hayatında kullanma bilgisine sahip olmayan kişiler aynı zaman aralığında aynı yükseklikte gama osilasyon cevaplarını bu gama penceresinde göstermemektedir (şekil 12). Facebook marka bilgisine sahip kişilerle Facebook marka bilgisine sahip olmayan kişiler arasında beyin işleyiş fonksiyonları arasında yaşanan farklılık 30-35 Hz gama penceresinde çok daha belirgin olarak gözlenmektedir. Beyinde F_4 ve O_2 bölgelerinde yer alan elektrotlardan alınan sinyallerin analizleri 13 kişinin ortalaması alınarak yapıldığında Facebook bilenler, ilk 0-150ms’de en hızlı şekilde gördüğü Facebook uyarısına osilasyon cevaplarını vermektedir. Görülen uyarının yorumlamasıyla-algılamasıyla-hatırlanmasıyla beyin fonksiyonları dinamik olarak nöral ağlar arasında geçişlerini en kısa yollardan geçerek tamamlamaktadır.

Facebook markasını bilmeyen kişilerin (N=13) genel olarak ortalaması alındığında ise F_4 ve O_2 bölgelerinde bilenlere göre daha düşük genlikte gama osilasyon cevapları ilk 150ms içinde şekil 12’de görülmektedir. Bu ilk zaman aralığında hiçbir osilasyon cevabının görülmemesi durumu bilmeyenlerde olmamaktadır. Çünkü ekranda kişilere gösterilen Facebook uyarısında renklere bağlı olarak parlaklık, basit ışık vardır. Bu durum da kişilerin karşılarında gördükleri görsele cevap vermesini gerektirir. Bunun sonucunda Facebook görselini tam olarak

bilmedikleri için yorum yapmakta zorlanan kişiler düşük genlikte olan gama osilasyon cevaplarını ilk 0-150ms içinde daha çok duylulara yönelik olarak vermektedir. Buna karşın genel anlamda düşünme ve düşündüğünü yorumlama konusunda bir fonksiyonu yerine getiren F₄ elektrotunda bilenlerde ilk 0-150ms'de görülen yüksek genlikli gama osilasyon cevapları duylulara yönelik olmaktan çıkarak daha çok bilişsel özellik kazanmaktadır.

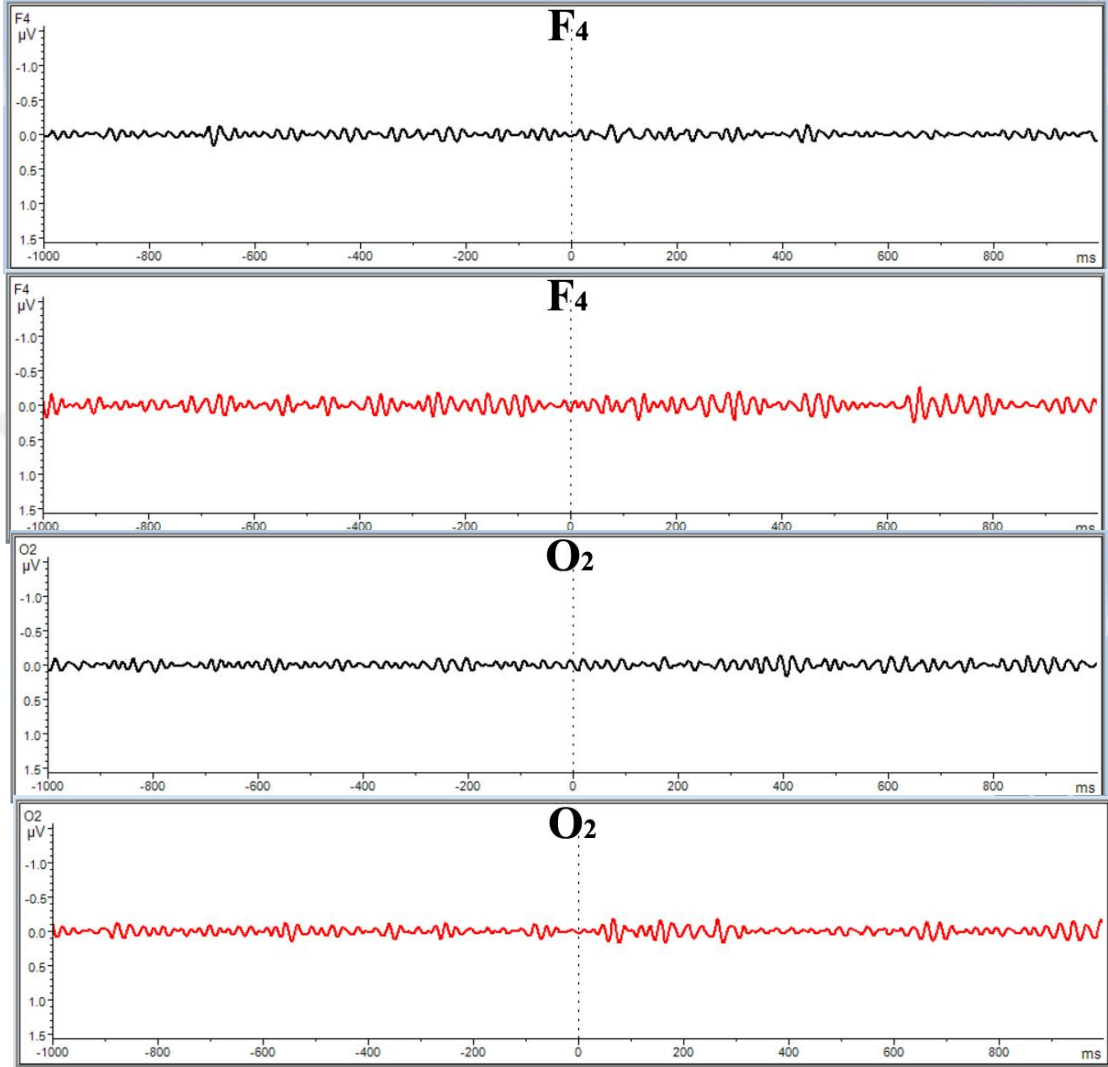


Şekil 12. Facebook markasını bilen (siyah çizgiler, N=13) ve Facebook markasını bilmeyen (kırmızı çizgiler, N=13) grubun F₄ ve O₂ elektrot bölgelerinden Facebook uyarısına verdiği cevaplarının 30-35 Hz gama frekans penceresinde ortalaması alınmış filtre analiz sonuçları

Diğer yönden 300-500ms ve 600-900ms zaman aralıklarında 30-35 Hz gama penceresinde F_4 ve O_2 bölgelerine bakıldığında Facebook markasını bilmeyenler, Facebook markasını bilenlere göre daha yüksek genlikte gama osilasyon cevapları vermektedir. Facebook bilmeyen kişilerde neden 30-35 gama penceresinde bu gama osilasyon cevapları daha çoktur? 300-500ms ve 600-900ms bütün gama pencerelerinde geç verilen cevaplar olarak açıklanmaktadır. Facebook bilmeyenlerde bu görülen görselle ilgili olarak bir bellek eksikliği bulunduğundan karşılarında kendilerine gösterilen uyarana yönelik olarak bir “dikkat”, “algılama”, “öğrenme” ve “hatırlamaya çalışma” süreci beyin fonksiyonlarında ağırlık kazanmaktadır.

6.5. 40-48 Hz Gamma Frekans Penceresi Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Gruplar Arasında Filtre Analizleri Arasındaki Farklılıklar

13 Facebook markasını bilen ve bilmeyen kişisinde marka algısını ortaya çıkarmak için yapılan denemelerde F_4 ve O_2 elektrotlarında beyin fonksiyonlarında ortaya çıkan osilatif gama cevaplarının 40-48 Hz gama penceresinde filtre edilerek ortalaması alınmıştır. Şekil 13'te görülen siyah çizgiler Facebook uyarana bu markayı bilenlerin verdiği ortalama gama osilasyon cevapları olurken kırmızı çizgilerse Facebook bilmeyenlerin Facebook uyarana verdiği ortalama gama osilasyon cevaplarıdır. Şekil 13'te 0-150ms'de verilen gama osilasyon cevapları ve geç zaman pencerelerinde (300-500ms ve 600-900ms) verilen artan, uzun süren geç gama osilasyon cevapları Facebook uyarana için Facebook uyarasını bilmeyenlerde bu uyarana bilenlere göre daha büyüktür.



Şekil 13. Facebook markasını bilen (siyah çizgiler, N=13) ve Facebook markasını bilmeyen (kırmızı çizgiler, N=13) grubun F₄ ve O₂ elektrot bölgelerinden Facebook uyarısına verdiği cevaplarının 40-48 Hz gamma frekans penceresinde ortalaması alınmış filtre analiz sonuçları

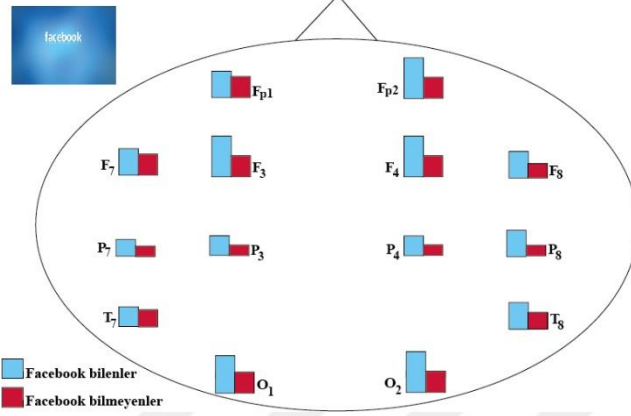
6.6. Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Grupların Analiz Sonuçlarının CLAIR Model Değerlendirmeleri

Bundan önceki bölümlerde Facebook paradigmasına üç değişik gama penceresinde beynin değişik bölgelerinden ilk zaman alanında (0-150ms) değişik cevaplar verildiğine değinilmişti. Korteksin değişik bölgelerinde Facebook uyarısını bilen ve bilmeyen kişiler arasında önemli farklılıklar gösterilmişti. Genellikle Facebook marka uyarısının daha yüksek cevapları bu markayı bilen kişilerde görülmektedir. Ancak bu farklılığın dağılımı üç değişik frekans alanında belirgin değişiklikler

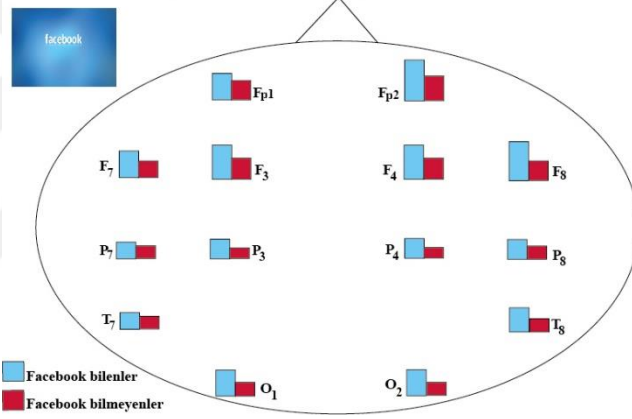
göstermektedir. Şekil 14'de 25-30 Hz gama frekans penceresinde hem anterior hem de posterior bölgelerinde Facebook uyarısını bilen kişilerin sinyalleri belirli üstünlük göstermektedir. Bu belirgin üstünlük korteksin sağ bölgelerinde daha yüksektir. 30-35 Hz gama penceresinde de buna benzer bir dağılım görülmektedir (şekil 14). Oksipital bölgede yer alan elektrotlarda 25-30 Hz gama penceresine göre Facebook markasını bilen kişilerin cevapları yaklaşık olarak yarı yarıya düşmüştür. Şekil 14'deki 40-48 Hz gama penceresinde ise tamamen değişik bir durum görülmektedir. Bütün frontal (ön) bölgelerde bilen ve bilmeyen farklılıkları çok azalmaktadır. Buradaki farklılıklar daha çok F₄, T₈ gibi bölgelerde ortaya çıkmaktadır. İleride yapılacak istatistiksel sonuçlardan da görüleceği gibi 40-48 Hz gama penceresi diğer 25-30 Hz ve 30-35 Hz gama pencerelerinden çok daha büyük farklılık göstermektedir.

Özet olarak gama penceresinde Facebook uyarısına Facebook markasını bilen kişilerin verdiği cevaplar, bilmeyen kişilerin verdiği cevaplardan daha büyüktür. Ayrıca gama osilatif cevap genliklerinin korteksin sağ hemisferinde daha büyük cevap verdiği saptanmaktadır.

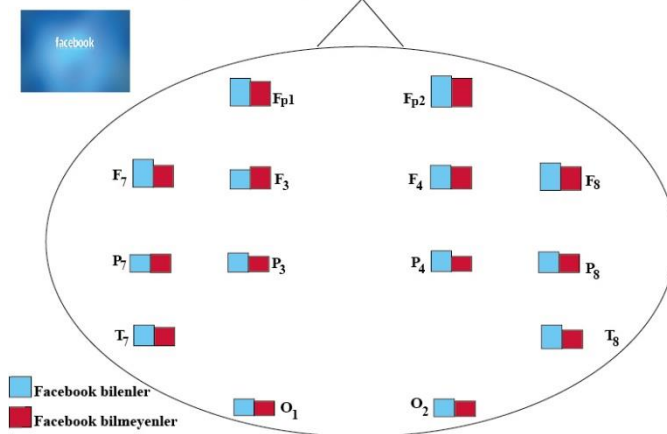
Olaya İlişkili Osilasyonlar (25-30 Hz Gamma Penceresi)



Olaya İlişkili Osilasyonlar (30-35 Hz Gamma Penceresi)



Olaya İlişkili Osilasyonlar (40-48 Hz Gamma Penceresi)

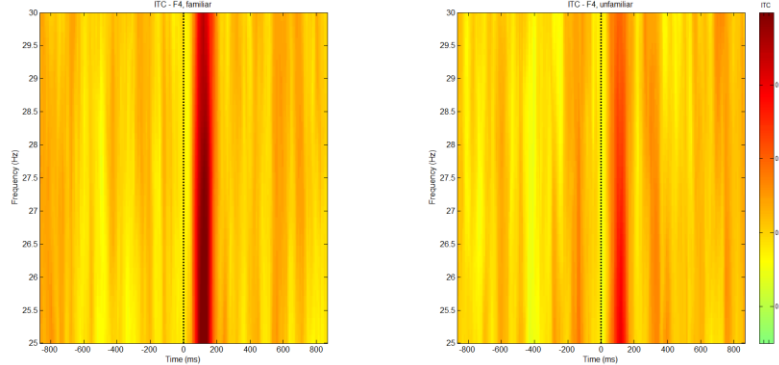


Şekil 14. 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz Gama frekans pencerelerinde Facebook markasını bilen grubun (mavi renk) ve bilmeyen grubun (kırmızı renk) analiz sonuçları kısmi CLAIR Modeli

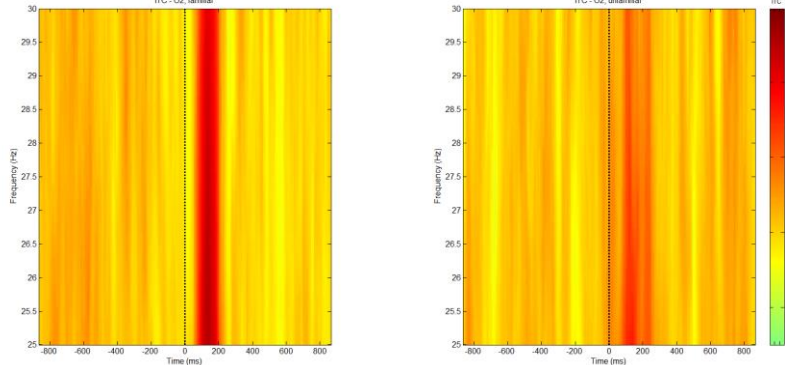
6.7. Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Gruplar Arasında Phase-Locking ve Inter-Trial Koherans (ITC) Analiz Sonuçları

a) Görsel 7, Facebook markasını bilenlerin ve bilmeyenlerin 25-30 Hz gama frekans alanında F_4 ve O_2 bölgelerinde inter-trial uyumlu gamma cevaplarını gösteren time frekans ve phase-locking frekans düzlemlerinin ortalamasıdır. Facebook paradigmasını bilen ve bilmeyen grupların ortalama phase-locking frekans çizimleri erken zaman penceresinde (0-150ms) Facebook uyarısını bilenlerin Facebook uyarısını bilmeyenlere göre daha büyük gamma phase-locking cevabı verdiğini göstermektedir. Buna karşın phase-locking frekans çizimlerinde geç zaman pencerelerinde (300-500ms ve 600-900ms) Facebook paradigmasını bilmeyenlerin de bilenlere göre daha büyük gamma phase-locking cevabı verdiği gösterilmektedir.

Facebook bilen ve bilmeyen grupların 25-30 Hz gama penceresinde ITC (Inter-Trial Koherans) cevaplarının F_4 elektrotunda karşılaştırması



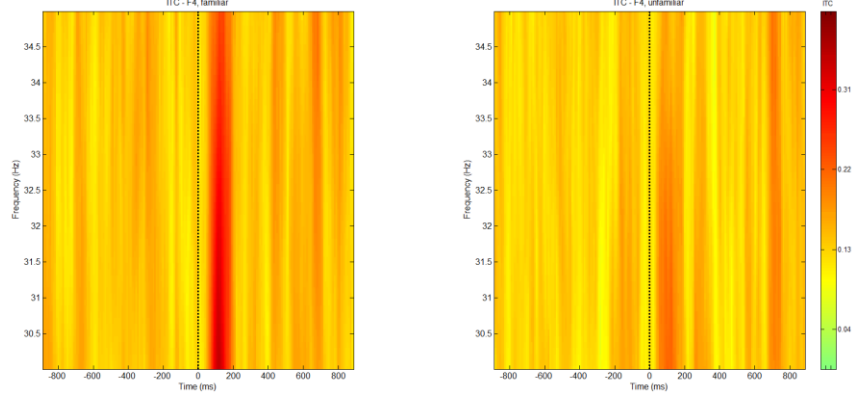
Facebook bilen ve bilmeyen grupların 25-30 Hz gama penceresinde ITC (Inter-Trial Koherans) cevaplarının O_2 elektrotunda karşılaştırması



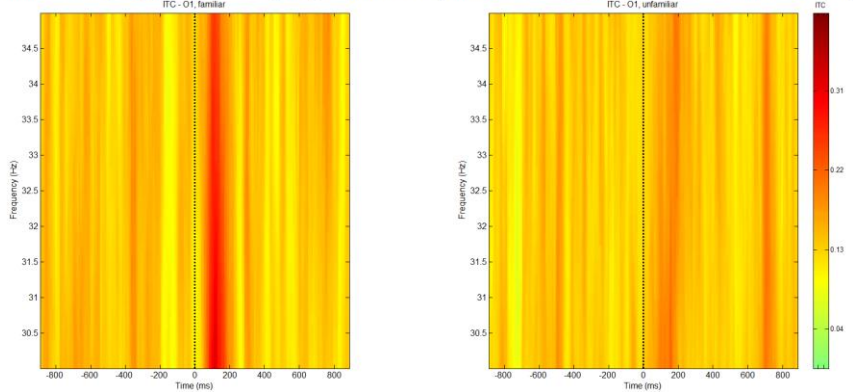
Görsel 7. Facebook markasını bilen (N=13) ve Facebook markasını bilmeyen (N=13) grubun F_4 ve O_2 elektrot bölgelerinden Facebook uyarısına verdiği cevaplarının 25-30 Hz gama frekans penceresinde ortalaması alınmış ITC analiz sonuçları

b) Görsel 8, 13 Facebook uyarısını bilen ve bilmeyen kişiler için 30-35 Hz gama frekans penceresinde ortalama inter-trial koherens cevaplarını göstermektedir. Görsel 7'de temel olarak gama osilasyon cevaplarının en belirgin olarak ortaya çıktığı frontal (F_4) ve oksipital (O_1) bölgeler için inter-trial koherens analizleri gösterilmektedir. Bu analiz cevaplarında da Facebook uyarısına bilmeyenlerde 0-150ms zaman aralığında çoklu phase-locked cevaplar bilenlere göre belirgin olarak daha az olurken 300-500ms ve 600-900ms zaman aralıklarında ise daha çoktur.

Facebook bilen ve bilmeyen grupların 30-35 Hz gama penceresinde ITC (Inter-Trial Koherans) cevaplarının F_4 elektrotunda karşılaştırması



Facebook bilen ve bilmeyen grupların 30-35 Hz gama penceresinde ITC (Inter-Trial Koherans) cevaplarının O_1 elektrotunda karşılaştırması

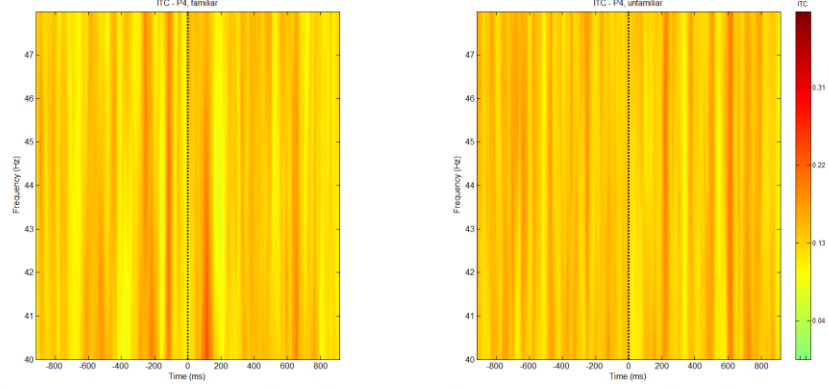


Görsel 8. Facebook markasını bilen ($N=13$) ve Facebook markasını bilmeyen ($N=13$) grubun F_4 ve O_1 elektrot bölgelerinden Facebook uyarısına verdiği cevaplarının 30-35 Hz gama frekans penceresinde ortalaması alınmış ITC analiz sonuçları

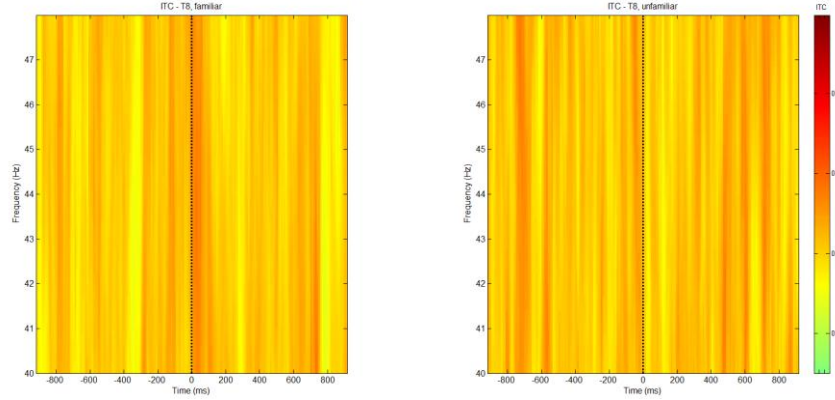
c) Görsel 9, 13 Facebook sosyal paylaşım ağı kullanıcısının ve 13 Facebook sosyal paylaşım ağı kullanıcısı olmayan kişinin 40-48 Hz gama frekans alanındaki cevaplarını resimlemektedir. Uyarıların gösterilmesinin arkasından Facebook markasını kullanmayanların devam eden birkaç gama patlaması gösterdiği çok kolay bir şekilde fark edilmektedir. Buna karşın Facebook markasını kullananlar sadece baş gama patlamasıyla birlikte daha az zengin cevaplara sahiptir. Bu durum iki farklı resimle desteklenmektedir. Facebook markasını kullanmayanların ITC grafiği farklı gama frekans alt pencerelerinde daha büyük sayıda phase-locked cevaplar göstermektedir. Bunun yanında Facebook uyarısının gösterilmesinin hemen arkasından 600-900ms zaman periyodu içinde de phase-locked cevaplar gözlenmiştir. Buna karşın Facebook markasına kendisini çok yakın hisseden kullanıcılar sadece başlangıçta güçlü phase-locked cevaplar vermektedirler.

Facebook markasını bilenlerin ITC figürlerinde birkaç geç konumda birkaç phase-locked cevabı verildiği görülmektedir. Genellikle bu cevaplar daha yüksek phase-locked derecesine sahiptir ve birkaç gama frekans alanında ortaya çıkmaktadır. Bu resimler çok iyi bilinen bir marka algısının daha önceden kortekste birkaç bölgeyi aktive ettiğini doğrulamaktadır. Fakat Facebook markası kullanıcı olmayanların ITC resimleri değerlendirildiğinde phase-locked cevapları aktivitesinin çok daha yüksek bir düzeye ulaştığı çok açıktır. Bunun yanında phase-locked gücü Facebook bilenlerin verdiği phase-locked güçle karşılaştırıldığında da çok daha yüksektir.

Facebook bilen ve bilmeyen grupların 40-48 Hz gama penceresinde ITC (Inter-Trial Koherans) cevaplarının P4 elektrotunda karşılaştırması



Facebook bilen ve bilmeyen grupların 40-48 Hz gama penceresinde ITC (Inter-Trial Koherans) cevaplarının T8 elektrotunda karşılaştırması

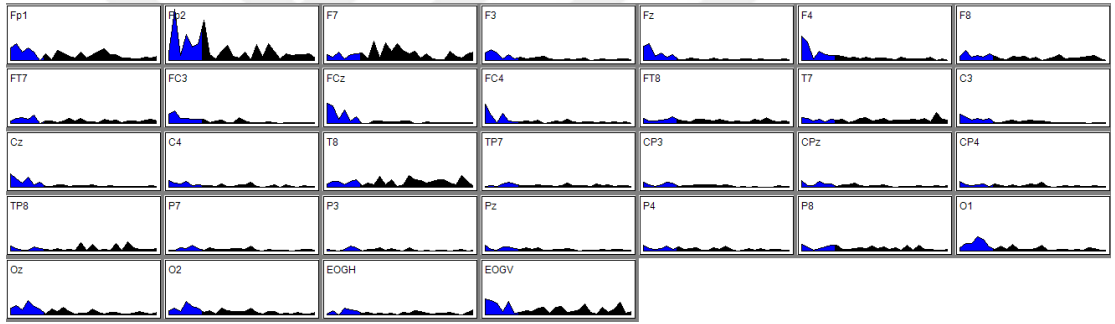


Görsel 9. Facebook markasını bilen (N=13) ve Facebook markasını bilmeyen (N=13) grubun P₄ ve T₈ elektrot bölgelerinden Facebook uyarısına verdiği cevaplarının 40-48 Hz gama frekans penceresinde ortalaması alınmış ITC analiz sonuçları

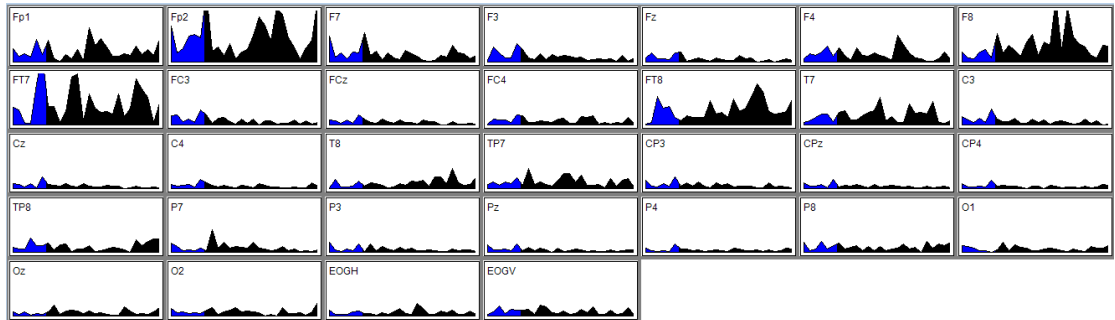
Bu karşılaştırmalı tanımlar önemli bir anlamı da içine almaktadır. Facebook bilmeyen kişiler birçok eş zamanlı nöronun aktivitesiyle daha yüksek phase-locked cevaplar göstermektedir. Ayrıca Facebook kullanmayan kişilerde tekrarlanmış uyarılmaların ve yansımalar sürecinin de daha yüksek olduğu görünmektedir. Facebook kullanmayanların karşılarında kendilerine gösterilen bilinmeyen bir markayı öğrenmeye çalışmalarına paralel olarak ayrıca bir hatırlamaya çalışma süreci içinde olduğu da sanılmaktadır. Mümkün olduğunca Facebook bilmeyenler yüksek bir güç harcaması içindedirler. 150-900ms arasındaki zaman periyodunda gerçekleşen bu durum hatırlama denemesinden ve öğrenmeden oluşan bir "iletim" durumudur.

6.8. Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Gruplar Arasında Güç Spektrumu Analiz Sonuçları

Algılamanın beyin fonksiyonlarında elektriksel gücünün EEG yoluyla ölçülerek ortaya çıkarılması için yapılan denemeler sonucunda Facebook markasını bilenlerin ve bilmeyenlerin ne kadar elektriksel güç harcadığı güç spektrumuna bakılarak analiz edilmiştir. Şekil 15 ve 16'da gösterilen güç spektrumlarında Facebook markasını bilen (N=13) ve bilmeyen (N=13) grupların verdiği enerji güçleri, istatistiksel bir hesaplama yapılmadan 20 elektrot bölgesinden gelen cevapların karşılıklı değerlendirilmesiyle yapılmıştır.



Şekil 15. 13 Facebook markasını bilen grubun (N=13) 25-48 Hz gama frekansı alanında harcadığı elektriksel enerjinin ortalaması



Şekil 16. 13 Facebook markasını bilmeyen grubun (N=13) 25-48 Hz gama frekansı alanında harcadığı elektriksel enerjinin ortalaması

Güç spektrumu, araştırma için seçilen 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz gama frekans alanında Facebook uyarısına bu uyarını bilen ve bilmeyenlerin verdiği gama osilasyon cevaplarının genliğine orantılı olarak ortaya çıkarılan elektriksel gücü ifade etmektedir. Gama osilasyon genlikleri ne kadar yüksek olursa güç spektrumu bileşeni de o kadar yüksek olmaktadır. Bunun dışında belirli bir zaman ekseninde (bir uyarın sonrası 0-900ms) süresince genlik değerleri yükselip alçalabilmektedir. Eğer bir uyarana gelen cevap 150-200ms içinde sönümlenirse bunun belirli bir gücü vardır. Aynı frekanstaki ve genlikteki sinyal sürekli olarak yükselir ve sönümlenirse o zaman bu elektriksel güç daha fazla yükselir. Gücü zaman skalasında değişik boyutlarda izleyebilmekteyiz. Deneye katılanlardan bir kişi 900ms süresince bir frekans alanında (40-48 Hz) yüksek genlikte bir aktivite gösterirse daha çok güç harcamış olmaktadır. Güç spektrumu gama osilasyonları genliğinin uzun ya da kısalığına bağlı değil bu osilatif cevapların ne kadar uzun sürüp sürmediğine bağlıdır.

Facebook bilmeyen kişilerin güç spektrumunda çok geniş olarak görülen belirgin artış aşağıda yer alan bazı gerçekleri vurgulamak için çok önemlidir:

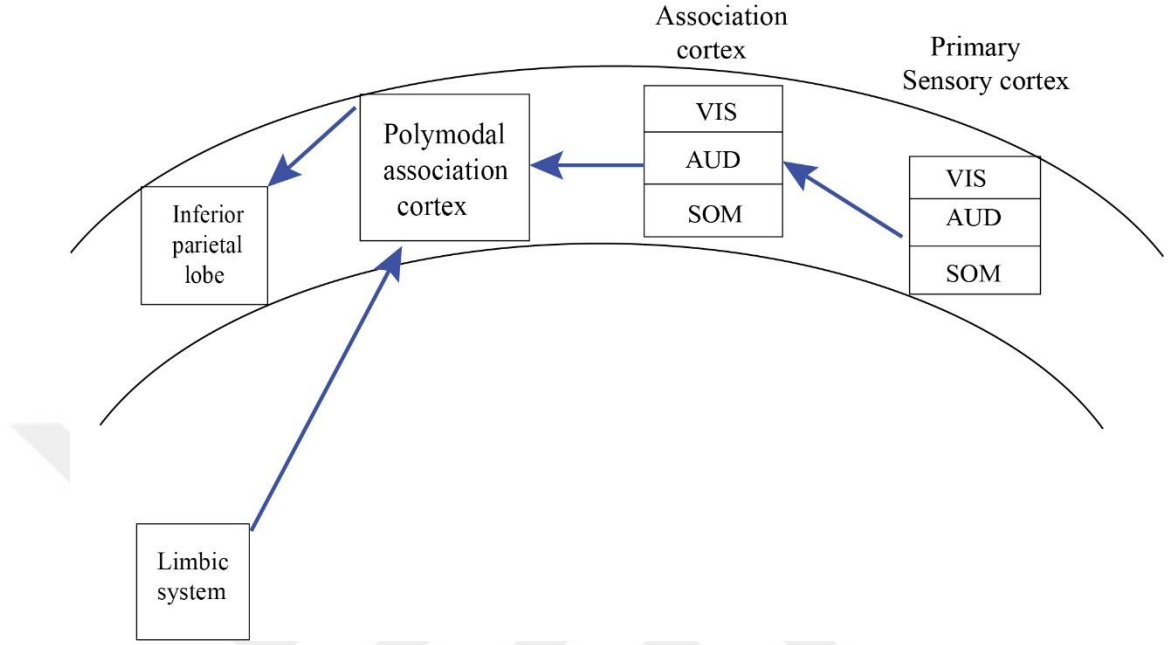
- a) Facebook bilmeyenlerde uzun süreli gama patlamalarının artışı şekil 16'da gösterilmiştir. Ancak güç spektrumu analizlerine bakıldığında Facebook uyarısını bilenler ve bilmeyenler arasında artan spektrumun açık bir ayrımı sadece özel korteks bölgelerinde gözlenmektedir. Bu yerlerde alınan sonuçlar korteksin bellek yapıları arasındaki ayrışmayı da göstermektedir.
- b) İlk bakışta sadece frontal (ön) bölgelerde spektrum artışı ayrımının kaydedildiği görülmektedir. Şekil 15 ve 16'da Facebook markasını bilen ve bilmeyen gruplar arasında korteksin posterior (arka) bölgesinde neredeyse hiçbir değişiklik kaydedilmemiştir. Bunun yanında iki grup arasında frontal (ön) bölgelerdeki geniş ölçüdeki değişikliklere ek olarak Fp₁, Fp₂, F₃, F₄, F₇, F₈, FT₇, FT₈, T₇ elektrotları gibi özel bölgelerde de ayırım yapmak mümkündür.
- c) Kortekste sadece özel alanlarda enerji artışının ayrımı yine hatırlama işleminin ilginç bir özelliğine yön vermektedir. Bu süreç boyunca Facebook paradigmasını bilen ve bilmeyen kişiler arasındaki güç spektrumu karşılaştırmasında Fp₂, F₈ ve frontal (ön) bölgelere yerleştirilen başka elektrotlar en çok sorumlu alanlar olarak değerlendirilmektedir. Bu alınan

sonuçların ön bölgelere yayılması “hatırlama” ve “belleği geri çağırma” süreçlerinin beyin fonksiyonlarında gerçekleşmiş olabileceğini göstermektedir.

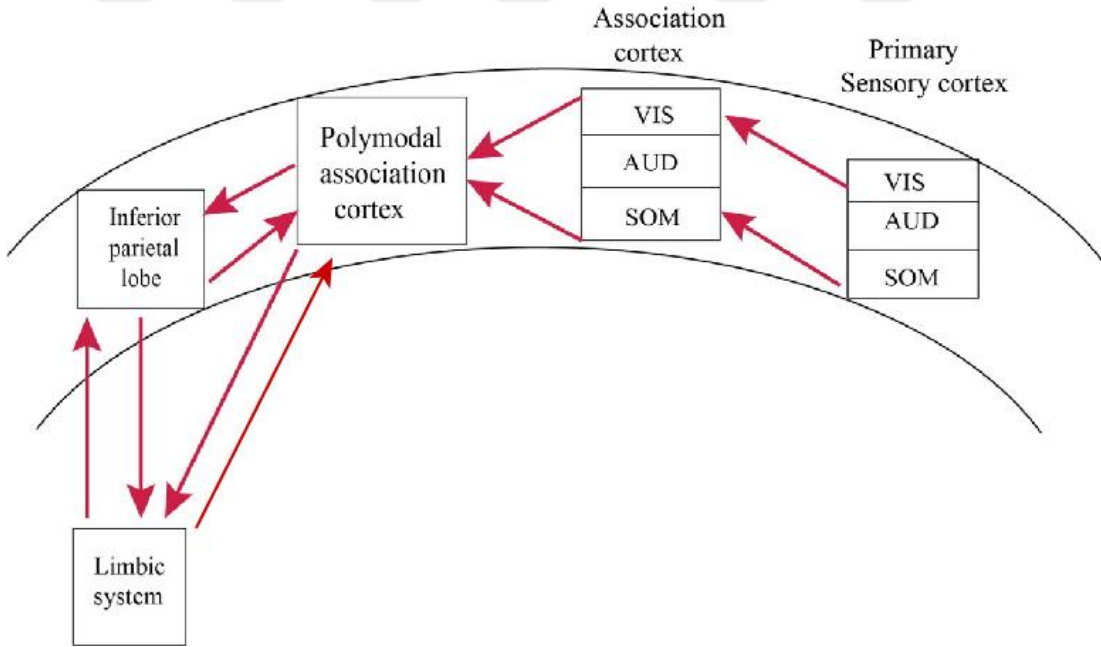
- d) Gruplar arasında güç spektrumunda edinilen bu sonuçlar (şekil 15 ve 16) ayrıca F₃ ve F₄ bölgelere göre beyinde buruna yakın olan yapıların da daha önem kazandığını vurgulamaktadır. Ek olarak birçok gama patlamasının artışı ve ilgili enerjinin artışı başka sürecin gösterimi de olabilmektedir: *Öğrenme*. Facebook markasını bilmeyenlerde gama artışı büyük bir olasılıkla iki farklı zihinsel sürecin bir üst üste gelişidir:

- Hatırlamaya çalışma
- Eğer hiç bellek izi yoksa büyük bir olasılıkla Facebook markasını bilmeyen kişiler öğrenme işlemi içinde bulunmaktadır. Öğrenme işleminden hatırlamaya geçiş, artan gama aktivitesinde gösterilen sonuçlara göredir. Hatırlama ve öğrenmeye dönük deneme işlemi şekil 18’de görüleceği gibi birkaç kortikal bölgenin ileriye ve geriye doğru uyarılmasıyla gerçekleşmektedir.

Şekil 17’de beynin korteks (beyin kabuğu) adı verilen üst düzeyindeki alt bölgelerin bağlantılarını gösterilmektedir. Bedenin periferik (en uç) bölgelerindeki göz, kulak ve deri duyuşsal organları dış dünyadan gelen ışık uyarısını, işitsel uyarıyı ve mekanik basınç gibi uyarıları elektriksel sinyallere çevirmektedir. Bu elektriksel sinyaller beynin reticular formation, thalamus gibi en merkezi ve fonksiyonları dağıtan merkezlerinden geçtikten sonra birincil duyuşsal bölgelere (VIS: Visual korteks, AUD: İşitsel korteks ve SOM: Somatik korteks) gelmektedir. Bu sinyaller genellikle yollarını korteksin işbirliği bölgelerine (association cortex) kadar devam ettirmektedir. Bundan sonra çok fonksiyonlu işbirliği bölgeleriyle bağlantı kurulmaktadır. Bu bölgede çok dağınık bir etkileşim oluşmaktadır. Bunun ardından sinyal akımı polymodal association kortekse gitmektedir. Bu bölgeden sonra pariyetal sisteme ve limbik (limbic) sisteme birbirine karışık bir şekilde geçişler olmaktadır.



Şekil 17. Facebook markasını bilen kişilerde uyarıların beyin yapısında bilgi akışı



Şekil 18. Facebook markasını bilmeyen kişilerde uyarıların beyin yapısında bilgi akışı

Limbik sistem, hippocampus, septum, hipotalamus ve amigdala gibi çekirdekleri kapsamaktadır. Limbik sistem ve öncelikle de hippocampus beynin çok yönlü ve karışık işlemlerini yürüten bölgelerdir. Buna duygular ve bellek transferi de girmektedir. Bilişsel işlevlerin büyük çoğunluğu limbik sistemle etkinleşerek

sonuçlanmaktadır. Limbik sisteme korteksin değişik bölgelerinden ve korteksin daha alt bölgelerinden sinyaller gelmektedir. Sonuçta tekrar sinyaller limbik sistemden geri çevrilmektedir. Limbik sistemden geri çevrilen bu sinyaller korteksin daha birincil bölgelerine de yollanabilmektedir. Bu arada bu dönüşümler tekrarlanarak bir yankı sistemine de dönüşebilmektedir (reverberation).

Alt bölümde yer alan şekil 18’de sinyallerin geri dönüşümleri kırmızı oklarla gösterilmektedir. Bundan önceki bölümlerde anlatılan analiz sonuçlarında Facebook sinyalini bilmeyen kişilerin gama cevaplarında tekrar tekrar patlamaların olduğu ve yaklaşık olarak 1sn süresince gama cevaplarının daha güçlü bir şekilde varlığını gösterebildiği açıklanmıştı. Yeniden tekrarlamalarla ortaya çıkan yüksek gama cevaplarının bu “geri dönüşümlü” ve “yansımali” olarak kabul edilen sinyallerden oluştuğu bir varsayımdır. Bundan dolayı şekil 18’de hipotetik olarak yer alan kırmızı okların dönüşümü bu gama sinyal zenginliğini şekilsel olarak ifade etmektedir.

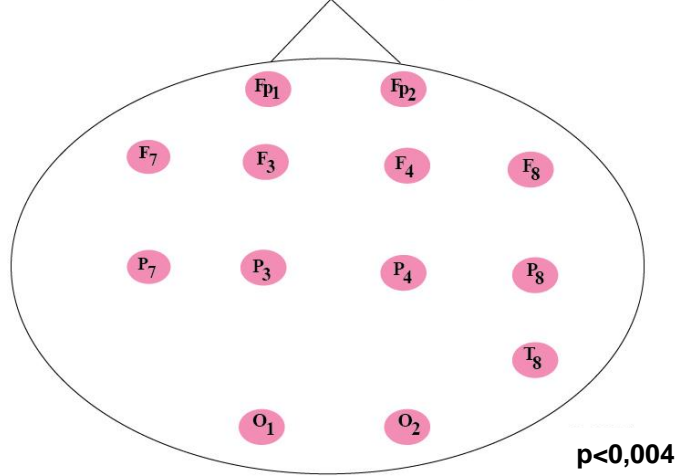
6.9. Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Gruplar Arasında 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz Gama Bandı İstatistiksel Filtre Analiz Sonuçları

Üç gama frekans penceresinde görülen en zirve gama osilasyon cevapları 0-150ms, 300-500ms ve 600-900ms zaman periyodlarında ölçülerek aşağıdaki sonuçlar alınmıştır:

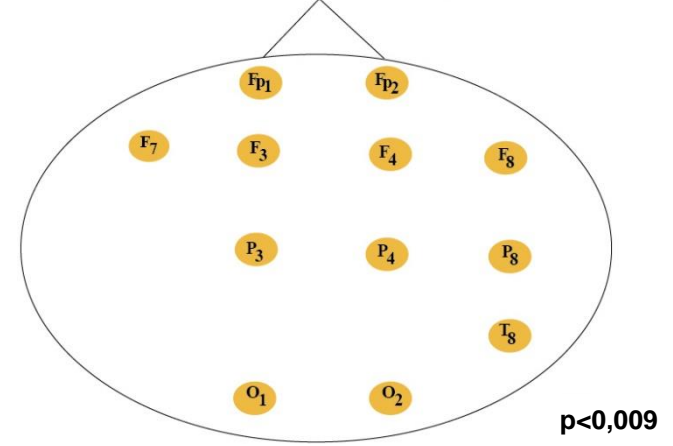
- a) 25-30 Hz gama frekans penceresinden alınan en belirgin cevaplar: F_{p1} , F_{p2} , F_3 , F_4 , F_7 , F_8 , T_8 , P_3 , P_4 , P_8 , O_1 , O_2 ($p < 0,004$).
- b) 30-35 Hz gama frekans penceresinden alınan en belirgin cevaplar: F_{p1} , F_{p2} , F_3 , F_4 , F_7 , F_8 , T_7 , T_8 , P_3 , P_4 , P_7 , P_8 , O_1 , O_2 ($p < 0,009$).
- c) 40-48 Hz gama frekans penceresinden alınan en belirgin cevaplar: F_7 , T_8 ($p < 0,058$).

25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz gama frekansı pencerelerinde Facebook markasını bilen ve bilmeyen gruplar arasında ANOVA programı içinden alınan istatistiksel cevaplar şekil 19’da şematik olarak gösterilmiştir.

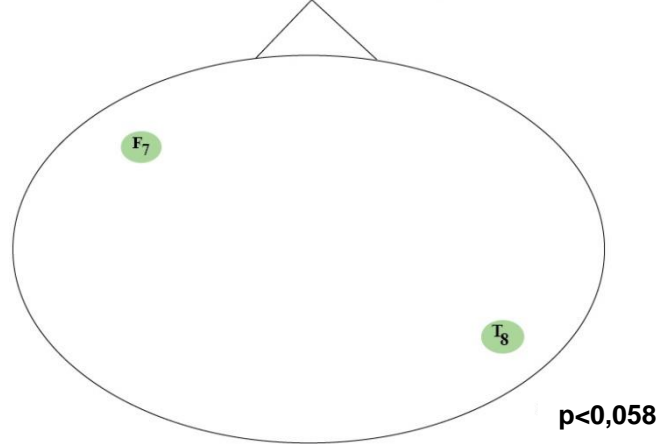
Facebook Uyaranını Bilen ve Bilmeyen Grupların 25-30 Hz Gamma Penceresi Filtre Analizleri İstatistiksel Karşılaştırması



Facebook Uyaranını Bilen ve Bilmeyen Grupların 30-35 Hz Gamma Penceresi Filtre Analizleri İstatistiksel Karşılaştırması



Facebook Uyaranını Bilen ve Bilmeyen Grupların 40-48 Hz Gamma Penceresi Filtre Analizleri İstatistiksel Karşılaştırması



Şekil 19. Facebook markasını bilen ve bilmeyen grupların (N=13) 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz gama frekans penceresinde verdiği osilasyon cevaplarının filtre edilmiş analiz sonuçlarının istatistiksel karşılaştırmaları

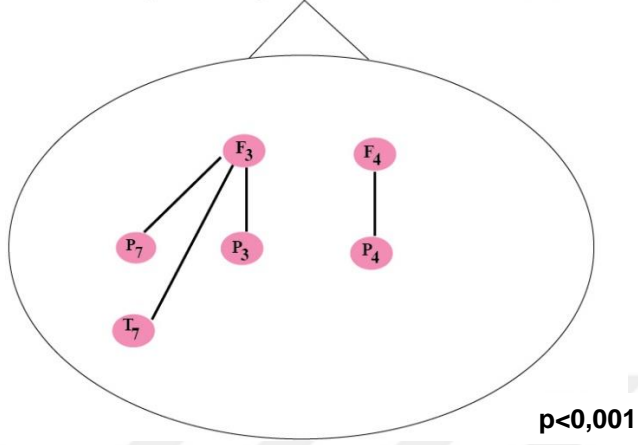
6.10. Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Gruplar Arasında 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz Gama Bandı İstatistiksel Koherans Sonuçları

Facebook marka algısını beyin fonksiyonlarıyla ölçmeye çalışırken kişilerden gelen elektriksel cevaplarda bir tek bölge mi birkaç bölge mi osilasyon cevapları ortaya çıkarmaktadır?

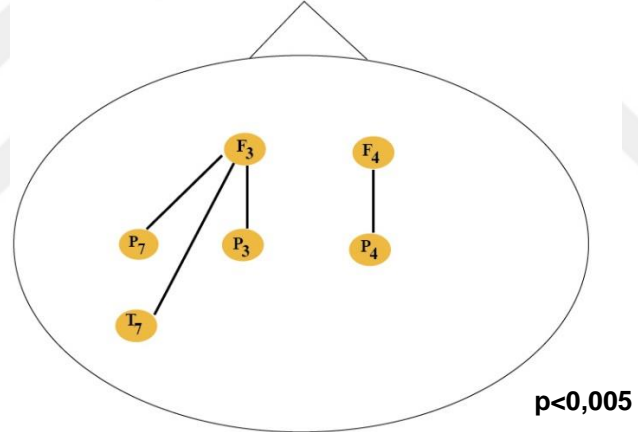
Facebook markasını kullananların ve kullanmayanların verdiği gama osilasyon cevapları karşılaştırıldığında her iki grupta da 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz frekansları olarak üç zaman dilimi ortaya çıkmaktadır. Genel olarak bakıldığında ise en yüksek zirveler Facebook kullananlarda 40 Hz üstü olarak görülmektedir. Facebook markasıyla doğrudan bağlantısı olmayan grup olarak Facebook markasını kullanmayanlarda üç frekans diliminde kümelenmeler vardır. Fronto-pariyetal bağlantılarda yapılan çok yüzeysel bir hesaplamada Facebook markasını kullananların genel koherans (bölgeler arası bağlantı) seviyesinde yaklaşık %70 artış görülmektedir. Oksipital bölgelerde de kullananlar daha yüksek ortalama göstermekteyse de bu farklılığın %30'ları geçmeyeceği sanılmaktadır. Genel averaj ortalamasında gama osilasyonu zirveleri düzleşmektedir. Çünkü kişiler arasında frekanslar ve faz farklılıkları sabit değildir.

Facebook marka algısını beyin fonksiyonlarıyla elektrofizyolojik olarak ölçmeye çalışırken kişilerden gelen elektriksel cevaplarda bir tek bölge mi birkaç bölge mi osilasyon cevapları ortaya çıkarmaktadır? sorusu beyinde bölgeler arasında iletişim bağları olup olmadığını düşünmek ve bu konuda analiz değerlendirmeleri yapmak için önemlidir. Facebook sosyal paylaşım ağıyla ilgili gösterilen uyarana kendini çok yakın hisseden bilenler ve bu uyarana kendini daha uzak hisseden bilmeyenler arasında beyinlerinde Facebook uyarını için marka algılama sürecinde farklı bölgeler arasında bağlantıların gerçekleşip gerçekleşmediğiyle ilgili olarak da farklılıklar bulunmuştur. Özellikle Facebook markasını bilenlerin beyinlerinde F₃-P₃ ve F₄-P₄ bölgeleri arasındaki bağlantı uyumluluğuyla ilgili yoğunluk düzeyi kayıtları edinilmiştir. Belirgin olarak Facebook markasını bilenlerin bu bölgeler arasındaki iletişim ağı bağlantıları

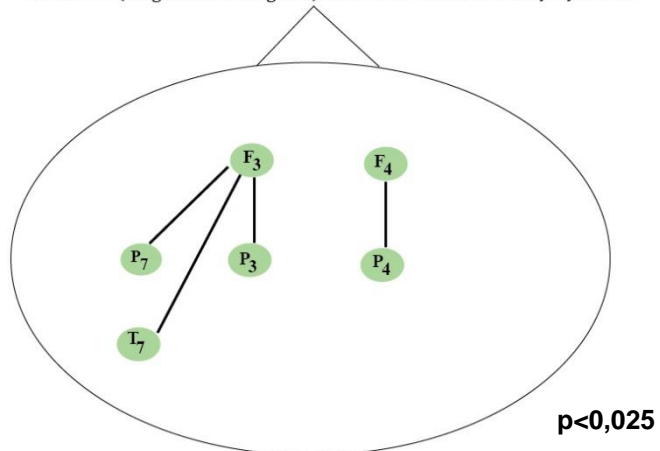
Facebook Uyarısını Bilen ve Bilmeyen Grupların 25-30 Hz Gamma Penceresi Coherence (Bölgeler Arası Bağlantı) Analizleri İstatistiksel Karşılaştırması



Facebook Uyarısını Bilen ve Bilmeyen Grupların 30-35 Hz Gamma Penceresi Coherence (Bölgeler Arası Bağlantı) Analizleri İstatistiksel Karşılaştırması



Facebook Uyarısını Bilen ve Bilmeyen Grupların 40-48 Hz Gamma Penceresi Coherence (Bölgeler Arası Bağlantı) Analizleri İstatistiksel Karşılaştırması



Şekil 20. Facebook markasını bilen ve bilmeyen gruplar arasında 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz gamma frekans pencerelerinde istatistiksel koherans (bölgeler arasında bağlantı) analiz sonuçları

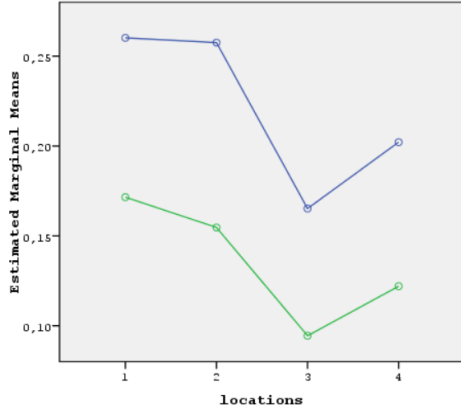
Facebook markasını bilmeyenlerin sahip olduğu iletişim ağı bağlantılarıyla karşılaştırıldığında daha bđy€kt€r.

25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz gama frekansı pencerelerinde Facebook markasını bilen ve bilmeyen gruplar arasında ANOVA programı içinden alınan istatistiksel cevaplar şekil 20'da şematik olarak g€sterilirken şekil 21'de ise ANOVA programından doğrudan alınan g€sterge sonuçlarıyla g€sterilmiştir.

Facebook paradigmasını bilenler ve bilmeyenler için F_3-P_3 ve F_4-P_4 b€lgeleri arasında bağlantı uyumluluğuyla ilgili yoğunluk d€zeyi değerleri aşağıdaki sonuçlarla alınmıştır:

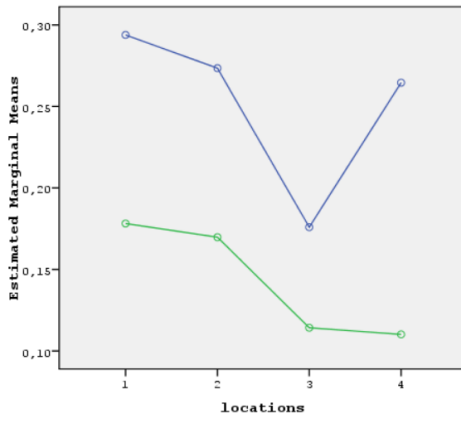
- a) 25-30Hz gama frekans penceresinde genel anlamda daha çok g€l€ duyusal s€re fonksiyonları işleyiş s€reci vardır ($p<0.001$).
- b) 30-35 Hz gama frekans penceresinde bilişsel s€reler daha g€l€d€r ($p<0.005$).
- c) 30-35 Hz gama frekans penceresinde yaşanan bilişsel s€re 40-48 Hz gama frekans penceresinde de yaşanmaya devam etmektedir ($p<0.025$).

Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Grupların 25 30 Hz Gamma Frekans Penceresi Koherens Ortalamaları İstatistik Karşılaştırması



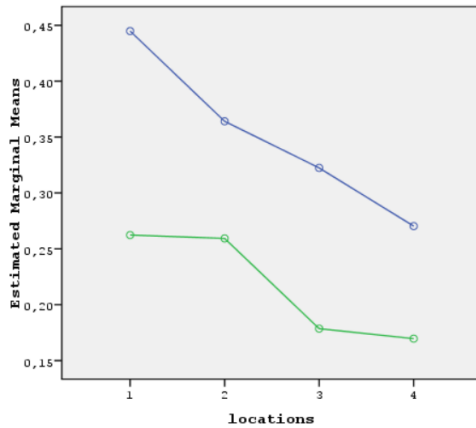
Locations	Dependent Variable
1	W2F3P3
2	W2F4P4
3	W2F3P7
4	W2F3T7

Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Grupların 30 35 Hz Gamma Frekans Penceresi Koherens Ortalamaları İstatistik Karşılaştırması



Locations	Dependent Variable
1	W2F3P3
2	W2F4P4
3	W2F3P7
4	W2F3T7

Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Grupların 40 48 Hz Gamma Frekans Penceresi Koherens Ortalamaları İstatistik Karşılaştırması



Locations	Dependent Variable
1	W2F3P3
2	W2F4P4
3	W2F3P7
4	W2F3T7

Şekil 21. Facebook markasını bilen ve bilmeyen gruplar arasında 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz gamma frekans pencerelerinde ANOVA istatistiksel koherans (bölgeler arasında bağlantı) analiz sonuçları

6.11. Facebook Markasını Bilen Grubun Facebook ve Diğer Uyarılara Verilen Gama Osilasyon Cevapları Filtre Analiz Karşılaştırmaları

25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz gama frekansı pencerelerinde Facebook marka algısını beyin fonksiyonlarında en belirgin cevaplarıyla bu marka algısına güçlü bir şekilde sahip olmayan kişilere göre gösteren Facebook markası kullanıcıları kendilerine gösterilen diğer uyarılar dizisine de belirli genliklere sahip gama osilasyon cevapları vermiştir. Bu nedenle Facebook markasını bilenler ve bilmeyenler arasında yapılan analiz karşılaştırmalarının yanında diğer bir açıdan marka algısal sürecin açıklanması için Facebook markasını bilenlerin kendilerine gösterilen diğer uyarılara verdikleri gama cevapları önemli yere sahiptir. Çünkü Facebook markasını kullanan kişilerin “Facebook-Gri renk”, “Facebook-Bulutlu gökyüzü” ve “Facebook-Koefobca” uyarıları karşılaştırması beyin fonksiyonlarında marka algısal sürecin daha anlaşılır olmasını destekleyecektir.

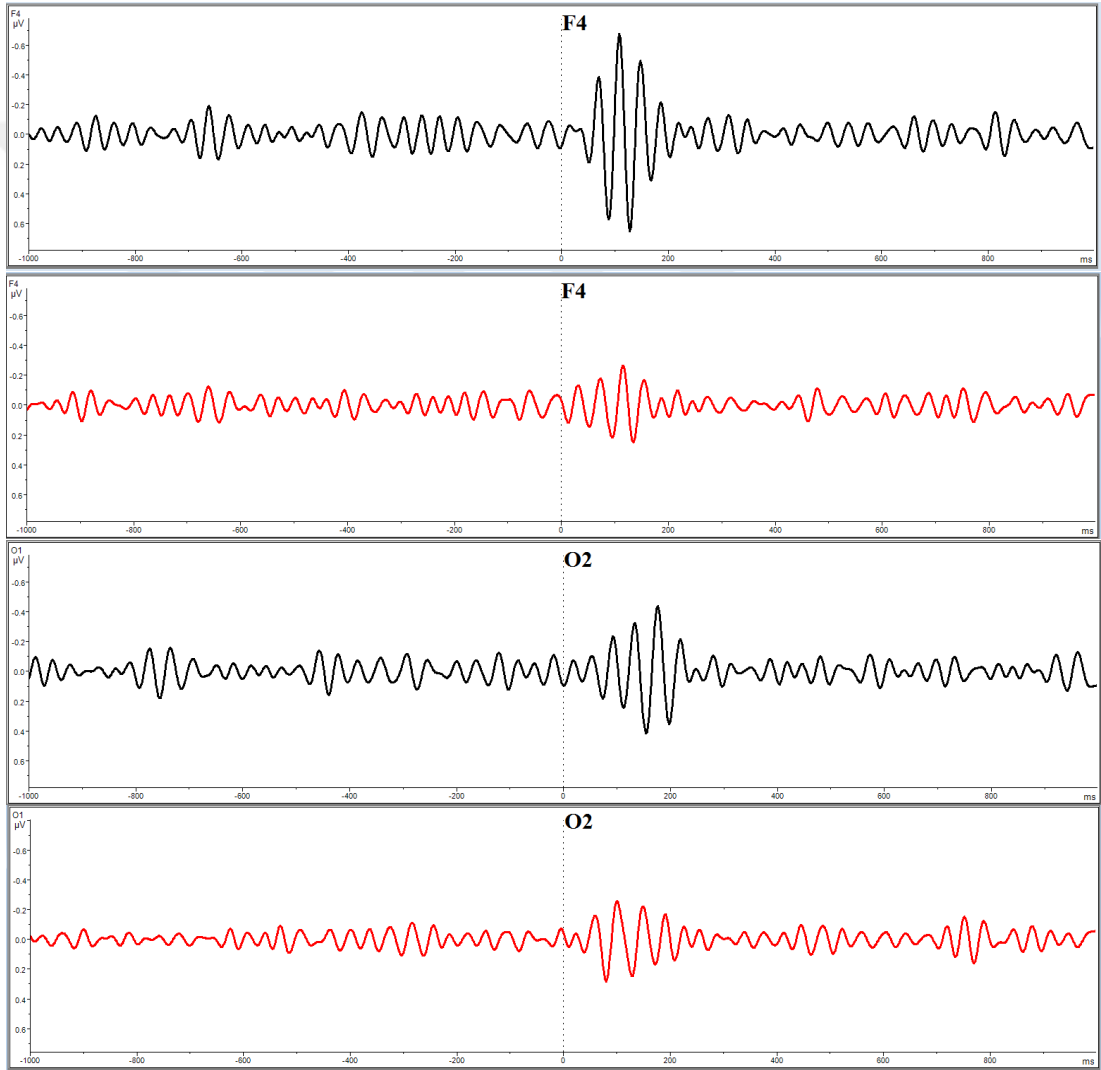
Aşağıdaki bölümde yer alan bütün şekillerdeki karşılaştırmalar aşağıdaki durumları vurgulamaktadır:

- a) Farklı markaların benzer görsellerinin ayrımının yapılması oldukça karmaşıktır ve analiz sonuçlarından da çıkarılacağı gibi bu ayrım bütün beynin çalışmasına bağlı olarak gerçekleşebilmektedir. Fakat bu görüntü sadece 40-48 Hz gamma frekansı penceresini içine almaktadır.
- b) Sonuçlar bölümünde de açıklandığı gibi delta, teta, alfa ve beta osilasyonları da bütün analiz resmini açıklamak için ayrıca incelenmelidir.

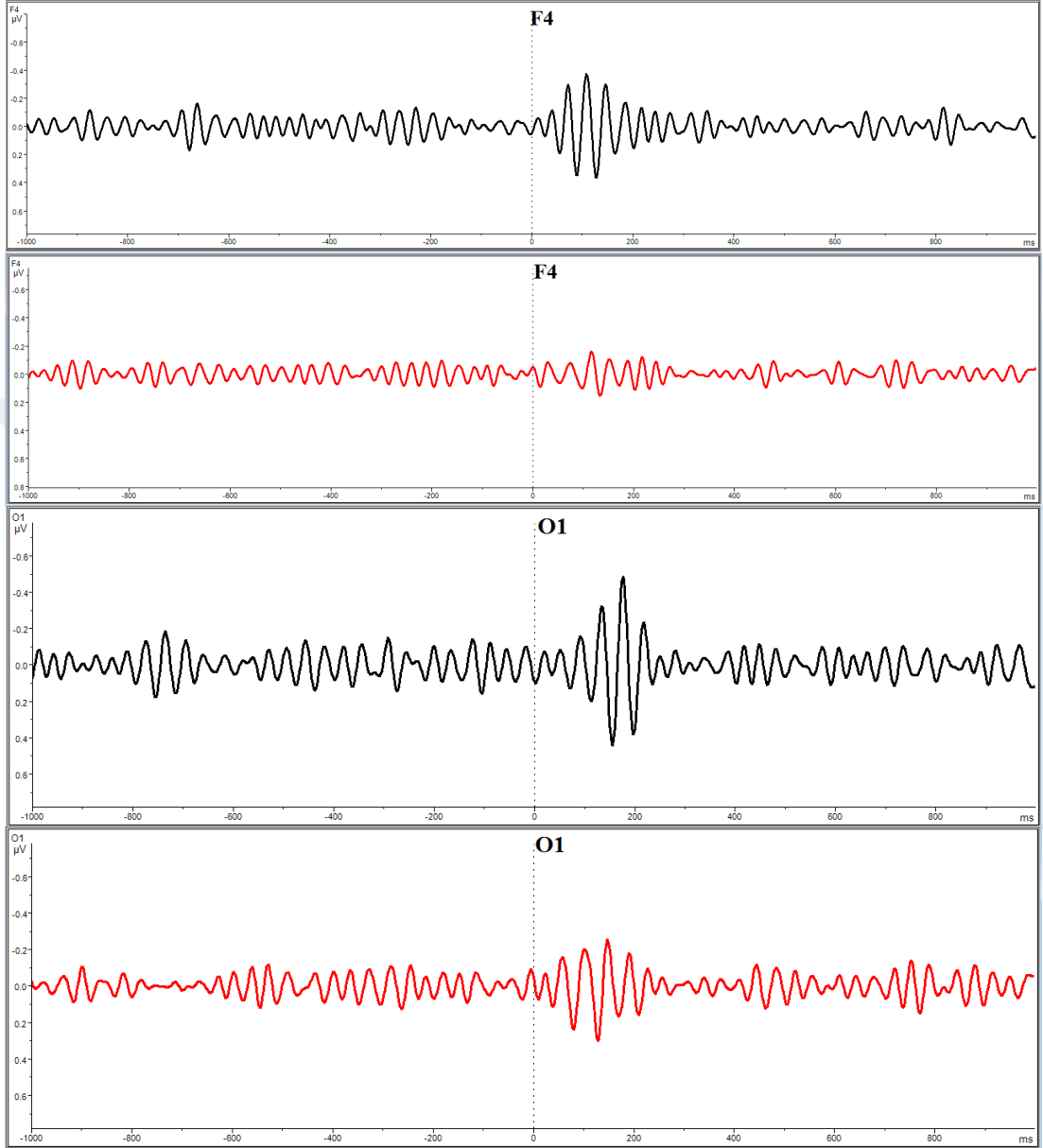
6.12. Facebook Markasını Bilen Grubun Facebook ve Gri Renk Uyarıları Gama Osilasyon Cevapları Filtre Analiz Karşılaştırması

ANOVA istatistik programıyla yapılan analiz sonuçları bütün gama pencerelerinde Facebook sinyalinin basit ışık sinyaline verilen cevaplara göre daha yüksek cevaplar ortaya çıkardığını göstermiştir. 25-30 Hz gama frekans penceresinde bütün yerlerde Facebook uyarını çok belirgin bir şekilde basit ışık uyarısından daha yüksek genlikte gama osilasyon cevapları vermiştir. Kullanılan 14 elektrotun hepsinde Facebook ve basit ışık uyarıları arasındaki farka yönelik bir katkının gerçekleştiği

kayıt edilmiştir. Şu bir gerçektir ki bütün kortekse dağılan yüksek gama cevapları Facebook sinyalinin ayırımına yardımcı olmak için “aşağıdan yukarıya” ve “yukarıdan aşağıya” süreçleri de içine almaktadır. Şekil 22’de Facebook markasını bilen grubun (N=16) Facebook ve gri renk uyarılarına F₄ ve O₁ bölgelerinde 25-30 Hz gamma penceresinde verdiği cevapların filtre ortalaması alınmış osilasyon cevapları karşılaştırması gösterilmiştir.



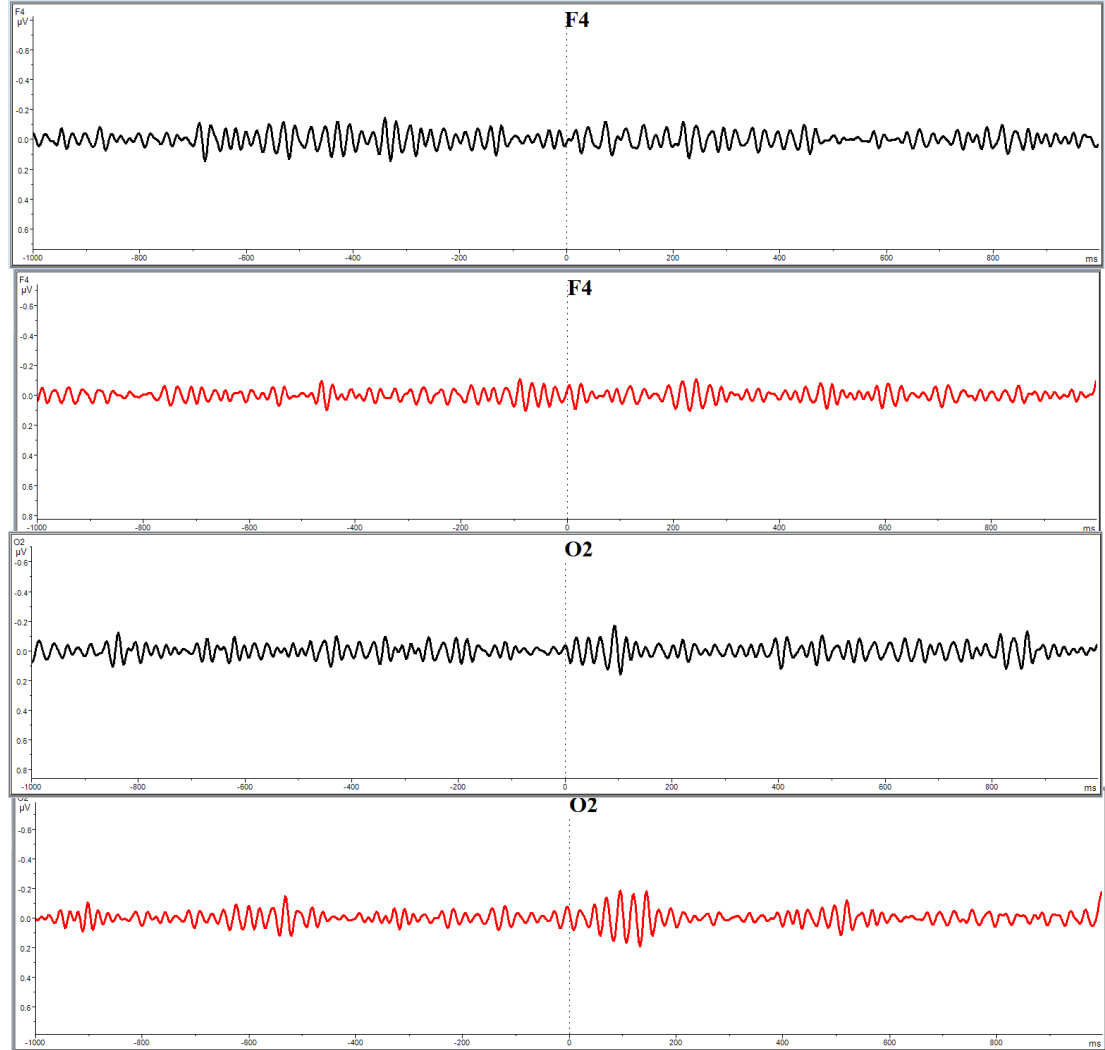
Şekil 22. Facebook markasını bilen grubun (N=16) Facebook (siyah çizgiler) ve gri renk (kırmızı çizgiler) uyarılarına F₄ ve O₂ bölgelerinde 25-30 Hz gamma penceresinde verdiği cevapların filtre ortalaması alınmış osilasyon cevapları karşılaştırması



Şekil 23. Facebook markasını bilen grubun (N=16) Facebook (siyah çizgiler) ve gri renk (kırmızı çizgiler) uyarılarına F₄ ve O₁ bölgelerinde 30-35 Hz gama penceresinde verdiği cevapların filtre ortalaması alınmış osilasyon cevapları karşılaştırması

30-35 Hz gama penceresinde de O₂'nin konumunun dışında bütün yerler her iki paradigmanın ayrışmasında algılamaya yardımcı olmaktadır. Şekil 23'de Facebook markasını bilen grubun (N=16) Facebook ve gri renk uyarılarına F₄ ve O₁ bölgelerinde 25-30 Hz gama penceresinde verdiği cevapların filtre ortalaması alınmış osilasyon cevapları karşılaştırması verilmiştir.

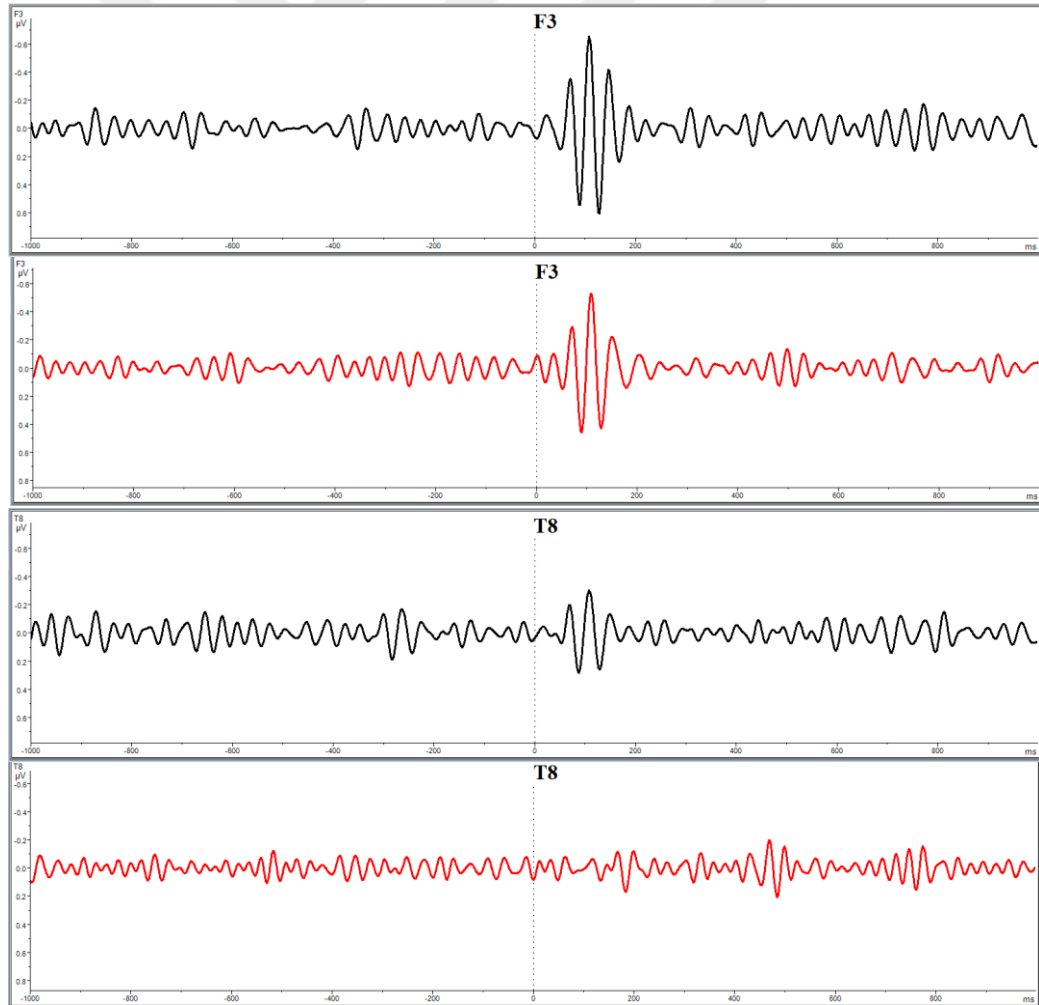
40-48 Hz gama penceresine bakıldığı zaman 25-30 Hz ve 30-35 Hz gama pencerelerine göre durum çok daha farklı olmaktadır. Bu gama penceresinde sadece frontal, temporal ve göreceli olarak da pariyetal bölgedeki elektrotlar her iki uyarıyı birbirinden ayırmaya yardım etmektedir. Açık olarak şu sonuç vurgulanmalıdır ki pariyetal bölgedeki birçok yer ve bütün oksipital (arka) bölgedeki yerler Facebook ve basit ışık uyarılarını ayırmak için yardımcı olmamaktadır. İleride faz kaymaları phase-spectrum yöntemi ile hesaplandığında bu konuda kesin yorum yapılabilecektir. Şekil 24'de Facebook markasını bilen grubun (N=16) Facebook ve gökyüzü uyarılarına F₄ ve O₂ bölgelerinde 40-48 Hz gama penceresinde verdiği cevapların filtre ortalaması alınmış osilasyon cevapları karşılaştırmasını göstermektedir.



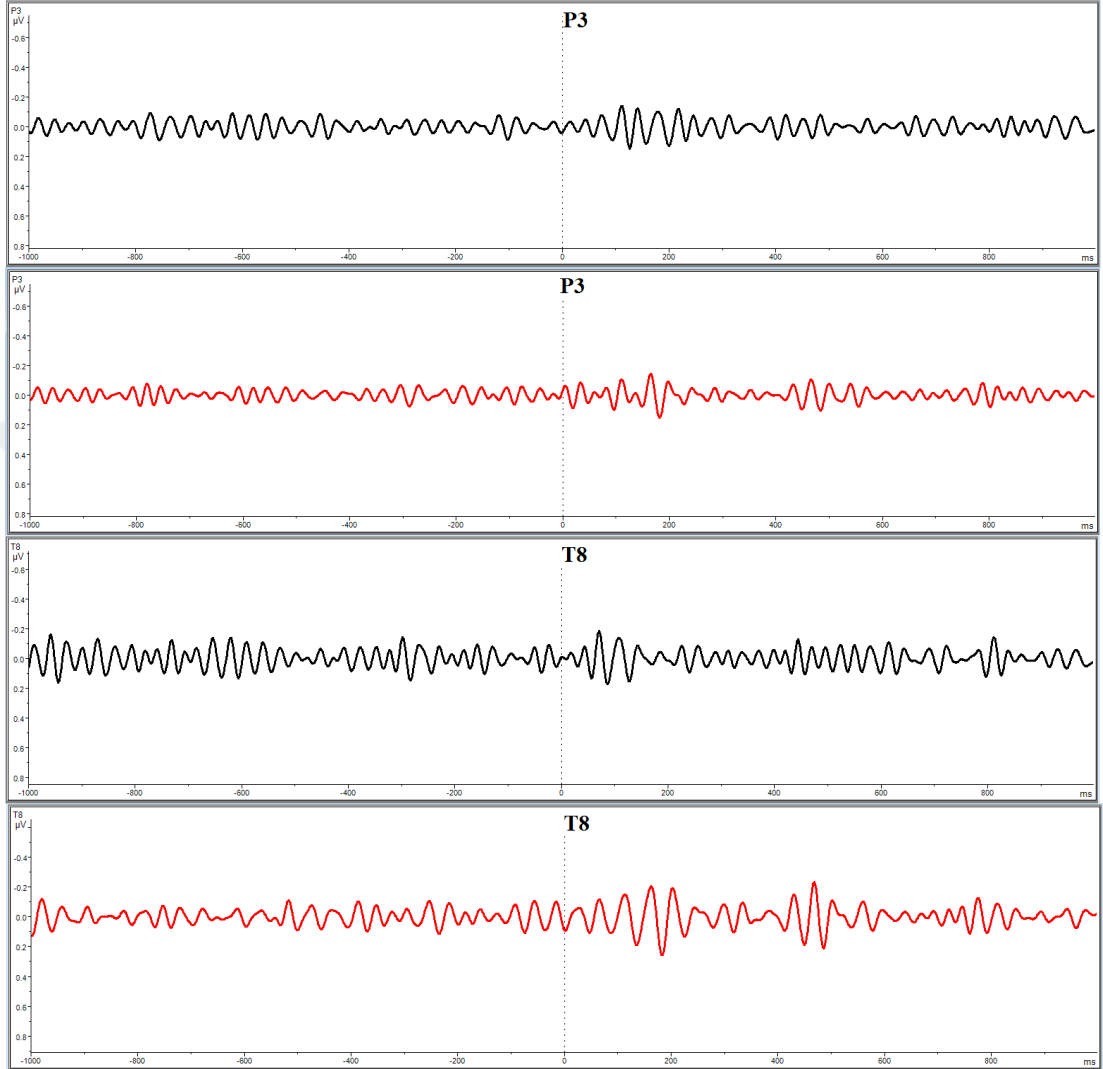
Şekil 24. Facebook markasını bilen grubun (N=16) Facebook (siyah çizgiler) ve gri renk (kırmızı çizgiler) uyarılarına F₄ ve O₂ bölgelerinde 40-48 Hz gama penceresinde verdiği cevapların filtre ortalaması alınmış osilasyon cevapları karşılaştırması

6.13. Facebook Markasını Bilen Grubun Facebook ve Gökyüzü Uyarıları Gama Osilasyon Cevapları Filtre Analiz Karşılaştırması

25-30 Hz gama frekansı bandında birçok sayıda belirgin elektrot yeri yüksek oranda Facebook markasını bilen kişilerin Facebook-gökyüzü uyarıları arasında yapılmış olan karşılaştırmada azalmıştır. Sadece korteksin frontal (ön) bölümünde F_{p2} yeri belirgin olmasına rağmen ikinci ön konumdaki yer F_3 'tür. Bunun yanında P_3 , P_4 ve T_8 bölgeleri de bu ayırım için ayrıca belirgin yerlerdir. Şekil 25'de Facebook markasını bilen grubun (N=16) Facebook ve gökyüzü uyarılarına F_3 ve T_8 bölgelerinde 25-30 Hz gama penceresinde verdiği cevapların filtre ortalaması alınmış osilasyon cevapları karşılaştırması verilmiştir.



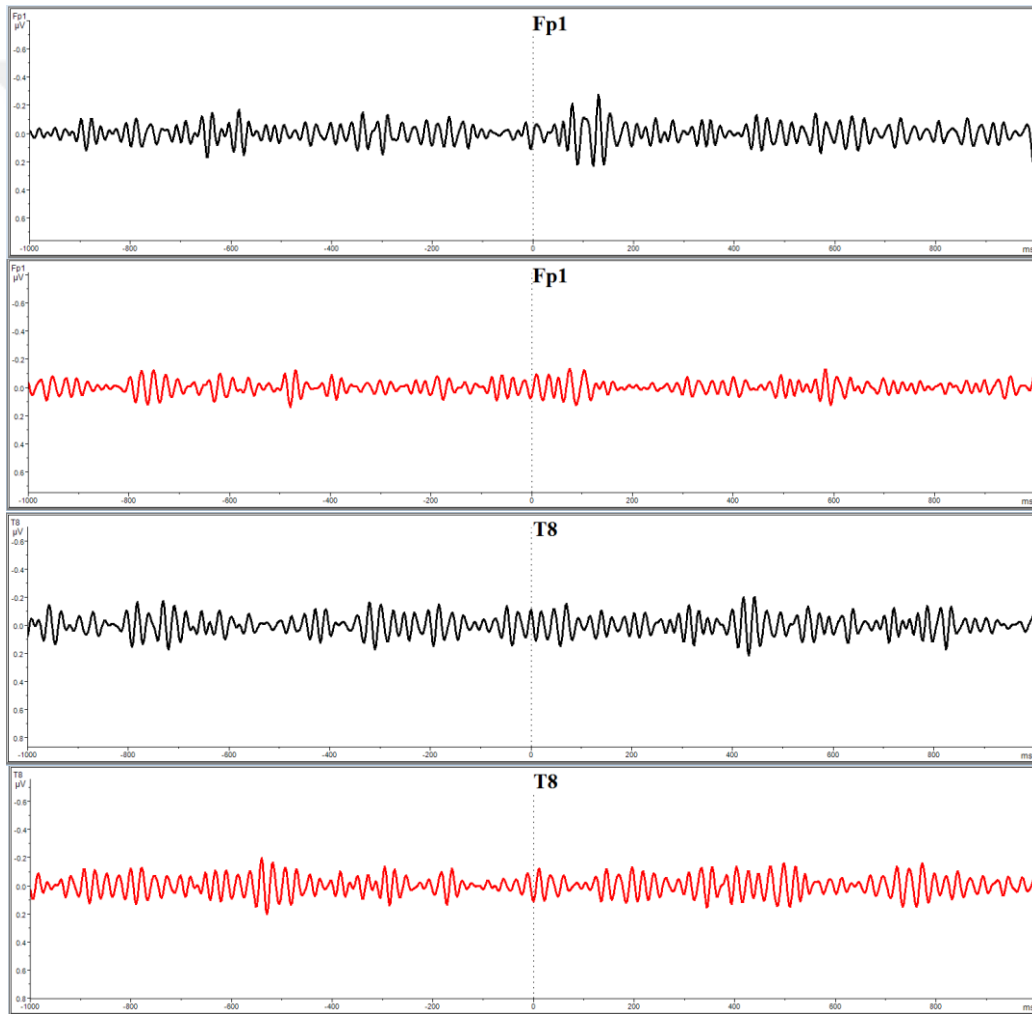
Şekil 25. Facebook markasını bilen grubun (N=16) Facebook (siyah çizgiler) ve gökyüzü (kırmızı çizgiler) uyarılarına F_3 ve T_8 bölgelerinde 25-30 Hz gama penceresinde verdiği cevapların filtre ortalaması alınmış osilasyon cevapları karşılaştırması



Şekil 26. Facebook markasını bilen grubun (N=16) Facebook (siyah çizgiler) ve gökyüzü (kırmızı çizgiler) uyarılarına P₃ ve T₈ bölgelerinde 30-35 Hz gamma penceresinde verdiği cevapların filtre ortalaması alınmış osilasyon cevapları karşılaştırması

30-35 Hz gama penceresinde Fp₂ elektrot konumu belirgin olmaktadır. F₈ elektrotu frontal bölgede F₃ elektrotunun yerini almıştır. Beynin arka (posterior) bölgelerinde ise P₃, P₄, T₇ ve T₈ bölgeleri iki uyarın arasında ayrışmaların sağlanması için kalmıştır. Ayrıca Facebook markasını bilenlerin Facebook ve gökyüzü uyarılarıyla yapılan karşılaştırmaları elektrotların konumlarının önemli oranda azaldığını göstermiştir. Oksipital (arka) bölümlerdeki elektrot konumları gitmiştir. Şekil 26'da Facebook markasını bilen grubun (N=16) Facebook ve gökyüzü uyarılarına P₃ ve T₈ bölgelerinde 30-35 Hz gamma penceresinde verdiği cevapların filtre ortalaması alınmış osilasyon cevapları karşılaştırmasına yer verilmiştir.

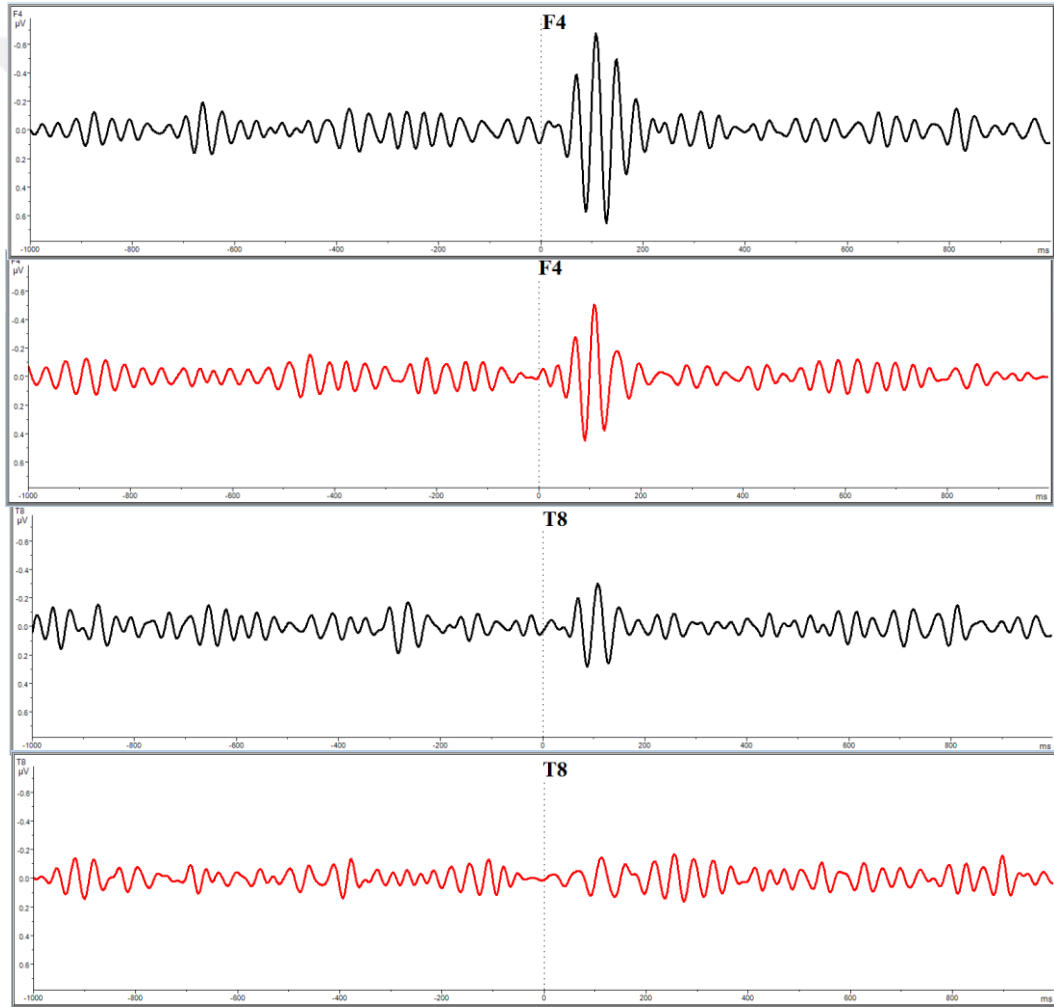
40-48 Hz gama frekansı bandında Facebook markasını kullananların Facebook ve gökyüzü karşılaştırmaları sonuçlarına bakıldığında sadece dört elektrot konumu görülmektedir. Fp_1 , F_7 , T_7 ve T_8 elektrotları hala beyinde aktif bölgelere belirgin olarak aittir. Şekil 27'de Facebook markasını bilen grubun (N=16) Facebook ve gökyüzü uyarılarına Fp_1 ve T_8 bölgelerinde 40-48 Hz gamma penceresinde verdiği cevapların filtre ortalaması alınmış osilasyon cevapları karşılaştırması bulunmaktadır.



Şekil 27. Facebook markasını bilen grubun (N=16) Facebook (siyah çizgiler) ve gökyüzü (kırmızı çizgiler) uyarılarına Fp_1 ve T_8 bölgelerinde 40-48 Hz gamma penceresinde verdiği cevapların filtre ortalaması alınmış osilasyon cevapları karşılaştırması

6.14. Facebook Markasını Bilen Grubun Facebook ve “Koefobca” Uyaranları Gama Osilasyon Cevapları Filtre Analiz Karşılaştırması

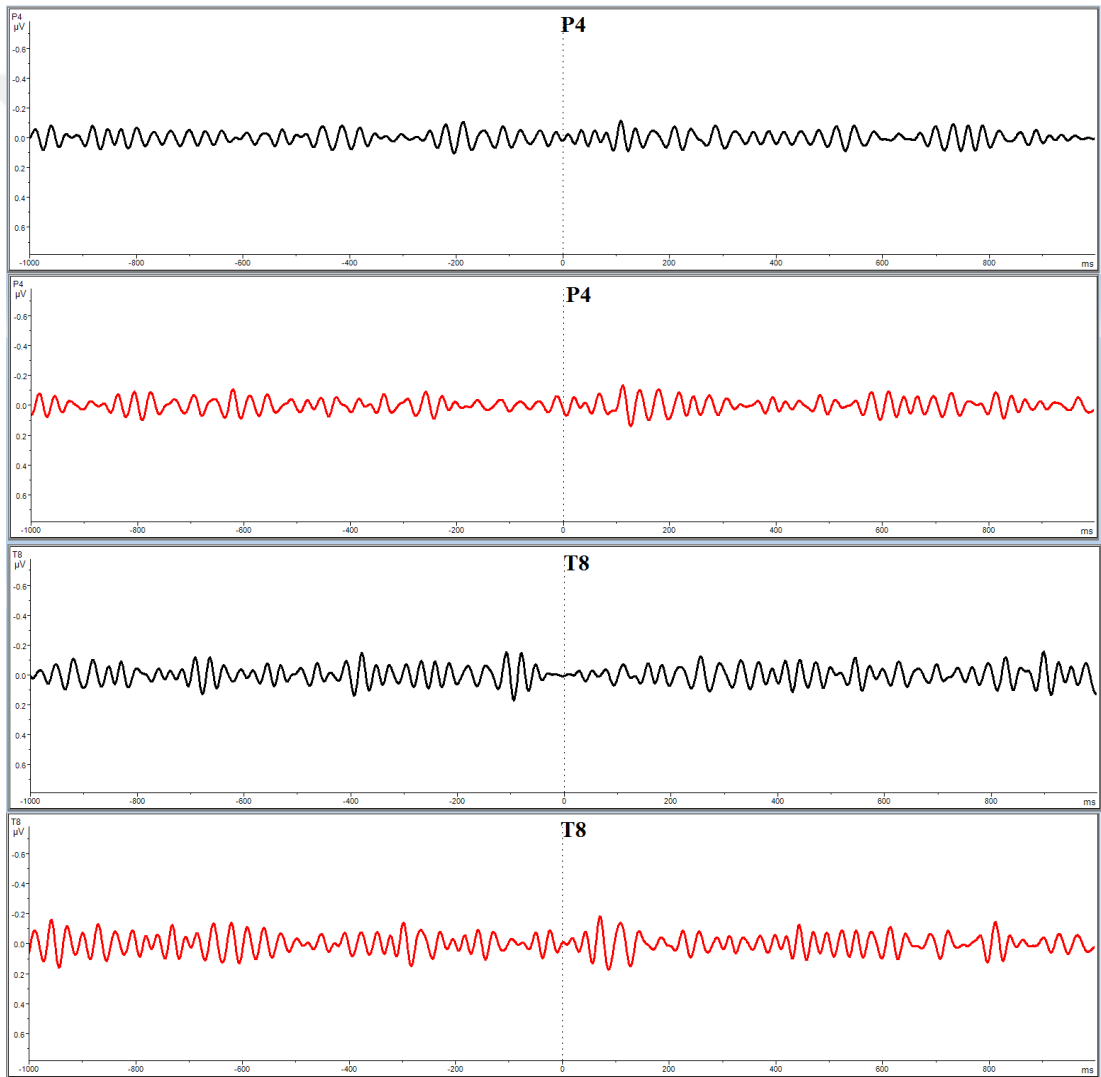
İlk bakıldığında farklılıkları tanımlayan birçok elektrot yeri 25-30 Hz gamma frekansı penceresinde biraz daha yüksektir. Çoğunlukla T₈ bölgesine ek olarak frontal ve parietal bölgeler aktive olmaktadır. Facebook uyarısını bilenlerin Facebook ve Gökyüzü uyarılarına verdiği cevapların sonuçlarına göre ayrışmaların yapıldığı bölgeler Facebook-koefobca¹³⁴ karşılaştırmasında neredeyse iki katına çıkmıştır.



Şekil 28. Facebook markasını bilen grubun (N=16) Facebook (siyah çizgiler) ve “koefobca” (kırmızı çizgiler) uyarılarına F₄ ve T₈ bölgelerinde 25-30 Hz gamma penceresinde verdiği cevapların filtre ortalaması alınmış osilasyon cevapları karşılaştırması

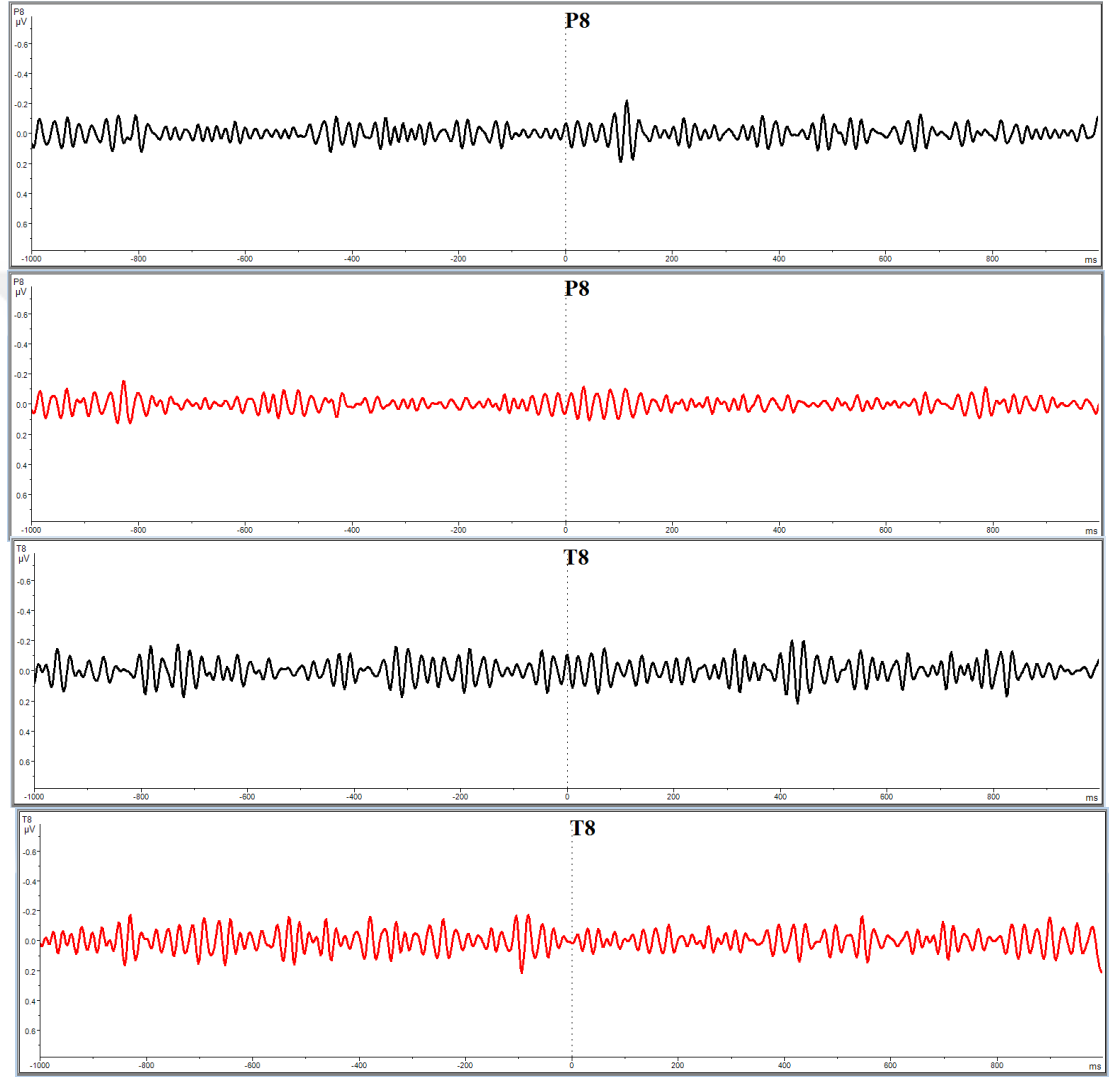
¹³⁴ Facebook kelimesi içerisinde yer alan harflerin karıştırılmasıyla oluşan ve öğrenme belleğini içine alan yazılı görsel paradigma

Şekil 28 Facebook markasını bilen grubun (N=16) Facebook ve “koefobca” uyarılarına F_4 ve T_8 bölgelerinde 25-30 Hz gamma penceresinde verdiği cevapların filtre ortalaması alınmış osilasyon cevapları karşılaştırmasını içermektedir. 30-35 Hz gamma frekansı penceresinde frontopolar bölgeler Facebook ve “koefobca” uyarılarına arasındaki farklılaşmaya destek olmamıştır. P_3 , P_4 , T_7 ve T_8 bölgeleri bu karşılaştırma için anlamlı sonuçları vermiştir.



Şekil 29. Facebook markasını bilen grubun (N=16) Facebook (siyah çizgiler) ve “koefobca” (kırmızı çizgiler) uyarılarına P_4 ve T_8 bölgelerinde 30-35 Hz gamma penceresinde verdiği cevapların filtre ortalaması alınmış osilasyon cevapları karşılaştırması

Şekil 29, Facebook markasını bilen grubun (N=16) Facebook ve “koefobca” uyarılarına P₄ ve T₈ bölgelerinde 30-35 Hz gamma penceresinde verdiği cevapların filtre ortalaması alınmış osilasyon cevapları karşılaştırmasını göstermektedir.



Şekil 30. Facebook markasını bilen grubun (N=16) Facebook (siyah çizgiler) ve “koefobca” (kırmızı çizgiler) uyarılarına P₈ ve T₈ bölgelerinde 40-48 Hz gamma penceresinde verdiği cevapların filtre ortalaması alınmış osilasyon cevapları karşılaştırması

Fakat 40-48 Hz gama frekans penceresinde sadece P₈, T₇ ve T₈ yerleri üç elektrot bölgesi olarak bu karşılaştırmada belirgin farklılık ortaya çıkarmaktadır: P₈, T₇ ve T₈. Şekil 30, Facebook markasını bilen grubun (N=16) Facebook ve “koefobca” uyarılarına P₈ ve T₈ bölgelerinde 40-48 Hz gamma penceresinde verdiği cevapların filtre ortalaması alınmış osilasyon cevapları karşılaştırmasıdır.

Gamma frekans penceresinde 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz olarak üç adımda Facebook markasını bilenlerin Facebook markasına ve diğer uyarılar dizisine verdiği gama cevaplarının karşılaştırmasında neredeyse tüm korteks Facebook ve gri (basit uyarı) renk uyarıları ayrışmasına katılmaktadır. Facebook ve gökyüzü uyarıları karşılaştırması çok az sayıda elektrot yerinin bu ayrışmada etkin olduğunu göstermiştir. Bu karşılaştırmada sadece dört elektrot algılamaya yönelik ayırımıda yaşanan sürece katılmaktadır. Facebook ve gökyüzü uyarı paradigmaları arasında yapılan algı ayırımı karşılaştırmasına göre Facebook ve "koefobca" uyarıları arasındaki karşılaştırmada algı ayırımının bu uyarılar arasında sağlanabilmesi için 25-30 Hz ve 30-35 Hz gama frekans pencerelerinde kortekste daha fazla sayıda elektrotun katılımına ihtiyaç duyulmaktadır. Fakat 40-48 Hz gama frekans penceresinde sadece P₈, T₇ ve T₈ yerleri iki uyarı farklılaşması için kalmıştır.

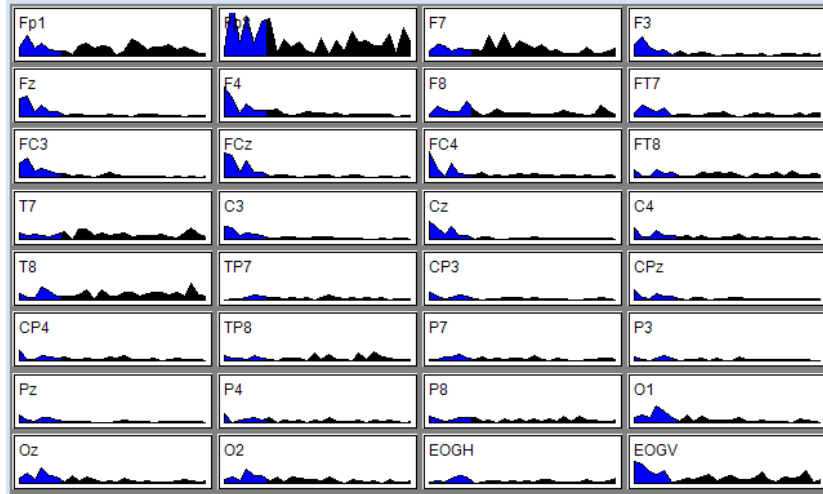
6.15. Facebook Markasını Bilen Grubun Facebook ve Diğer Uyarılara Verilen Gama Osilasyon Cevapları Güç Spektrumu Karşılaştırması

Bundan önceki bölümde Facebook-gri renk, Facebook-gökyüzü ve Facebook-koefobca uyarıları karşılaştırmaları 3 frekans penceresinde filtre analizleriyle yapmıştı. Ancak bu karşılaştırmalar ilk 150ms'deki reaksiyon sürecinde gerçekleştirilmişti. Diğer yönden 40 Hz gama osilasyon cevaplarını 900ms'lik bir zaman diliminde incelediğimizde de farklılıklar olduğunu ve bazı uyarılarda 900ms'lik zaman dilimi içinde çok daha yüksek sayıda gama patlamaları olduğu belirtilmişti. Bu bulgu ayrıca görsel 9'da gösterilen ITC şeklinde görülmektedir. Buna ek olarak Facebook markasını bilen ve bilmeyen grupların güç spektrumları da hesaplanarak yine birçok konumda ve öncelikle de Facebook markasını bilmeyen grubun güç spektrumlarında daha fazla enerji yükselişleri olduğu gösterilmiştir.

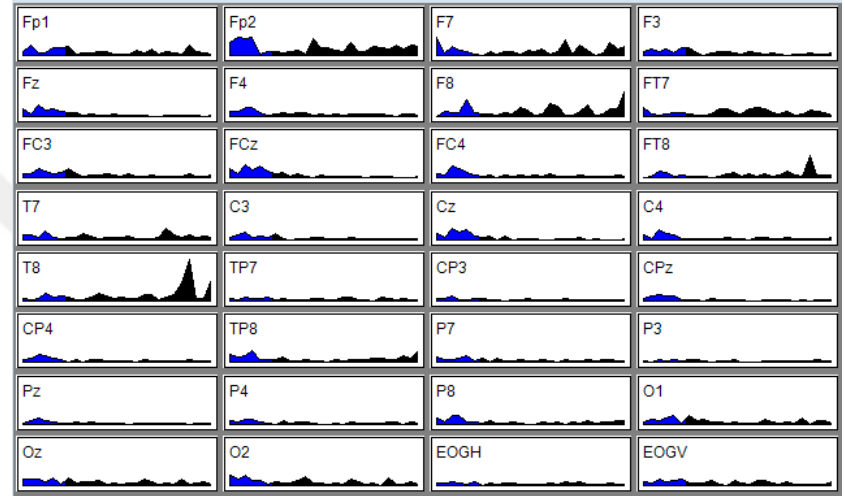
Bu bölümde bu tezin deneysel aşamasında marka algısal sürecini beyin fonksiyonlarında ortaya çıkarmak için kullanılan 4 uyarının ayrı olarak 900ms'lik zaman dilimindeki güç spektrumları karşılaştırılmaktadır (şekil 31). Bu güç spektrumlarında uyarılar arasındaki karşılaştırmalar, şekil ve renk farklılığının değişik kortikal bölgelerde nasıl dağıldığına bakılarak yapılmaktadır. Şekil 31'deki karşılaştırmalarda gözümüze ilk çarpan şey genellikle Fp₂ bölgesinde güç

spektrumunun en yüksek zirveleri göstermesidir. Ayrıca bu zirveler daha çok 30 Hz'in altında kalarak görülmektedir.

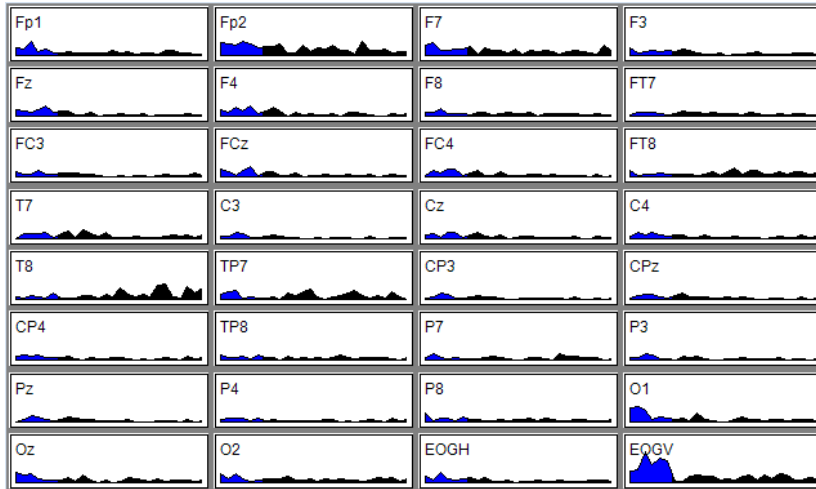
Bunun dışında F_{p1} , F_{p2} , F_3 , F_7 ve F_8 bölgeleri ikinci yüksek zirveleri göstermektedir. "Koefobca" uyarısında ise en yüksek zirveler F_{p2} ve F_7 konumlarında gözükmeyle birlikte Facebook uyarısına göre daha düşük cevaplardır. Yüzeysel bir yaklaşımla Facebook uyarının diğer her üç uyarandan daha yüksek cevaplar verdiği söylenebilmektedir. Bunun yanında her dört uyarın kendi içinde tek tek değerlendirildiğinde daha yüksek cevaplar genel olarak frontal (ön) bölgelerde görülürken pariyetal ve oksipital (arka) bölgelerde ise güç spektrumları en az aktiviteyi göstermektedir. Bu da şu anlama gelmektedir: Bütün uyarılarda frontal (ön) bölgede uzun süreli bir gama aktivasyonu meydana gelmektedir. Facebook uyarısı sonunda spektrumların daha fazla güç göstermesi de bu uyarının deneye alınan kişilerde daha önemli bir dikkat mekanizmasını ortaya çıkarmasıyla bağlantılıdır. *Öncelikle F_{p2} bölgesinde bu uzun süreli aktivasyonun görülmesi önemli ve kalıcı belleğe geçmiş markanın bu bölgeye odaklanmasıdır. Bilindiği üzere F_{p2} bölgesinin en önemli fonksiyonları karar verme, dikkat ve genel olarak bellek fonksiyonlarıdır. Buna karşın oksipital (arka) bölgede dikkat artışıyla ilgili bir aktivasyon artışı görülmemektedir.*



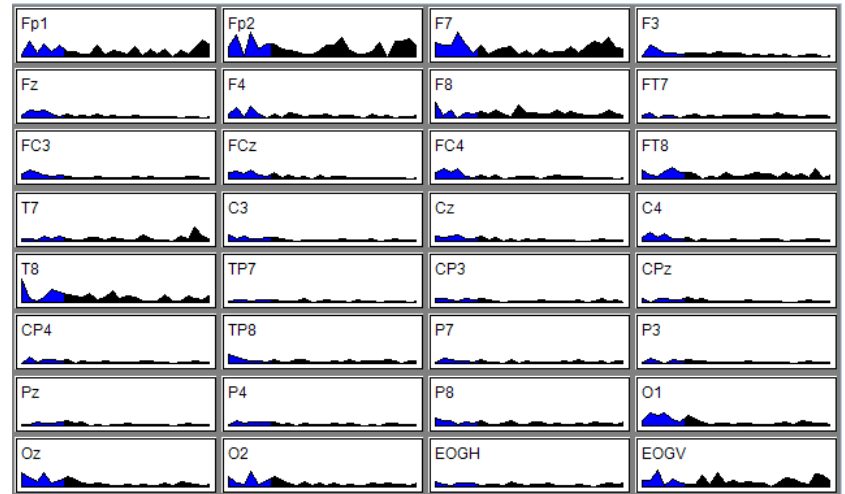
Facebook Uyaranı



Gri Renk Uyaranı



Bulutlu Gökyüzü Uyaranı



"Koefobca" Uyaranı

Şekil 31. Facebook Bilen Grubun (N=16) 25-48 Hz Gama Bandında Facebook-Gri Renk-Gökyüzü Ve Koefobca Uyarınları Güç Spektrumu Karşılaştırması

6.16. Facebook Markasını Bilen Grubun Facebook-Gri Renk, Facebook-Gökyüzü ve Facebook- Koefobca Uyarıları İstatistiksel Analiz Karşılaştırmaları

Facebook markasına karşı gri renk, bulutlu gökyüzü ve “koefobca” uyarılarının farklılıkları şekil 32’de karşılaştırmalı olarak gösterilmektedir. Bu şekillerde karşılaştırılan bölgeler sadece ANOVA istatistiksel uygulamasından sonra olumlu sonuç veren bölgeleri kapsamaktadır. Elektrot yerleşimini gösteren bölgeler 25-30 Hz gama frekans alanı için pembe, 30-35 Hz gama frekans alanı olumlu cevapları için sarı ve 40-48 Hz gama frekans penceresi içinde çıkan olumlu cevaplar için de yeşil renk olarak hazırlanmıştır.

Birinci sırada Facebook -gri renk uyarıları karşılaştırmasında gri ışık uyarısına göre Facebook uyarısı üstünlüğü farkı her 14 elektrot kanalında da istatistiksel olarak olumlu çıkmıştır. Ancak 30-35 Hz gama penceresinde sadece O₂ bölgesi iki uyarın arasında olumlu bir farklılığı göstermemektedir. Bu sonuçlara karşın 40-48 Hz gama frekans penceresinde yapılan Facebook-gri renk uyarıları karşılaştırmasında beş bölge kalmıştır (Fp₁, Fp₂, P₃, T₇, T₈). Bu da şunu göstermektedir ki oksipital bölgeler gri renk uyarısına 40-48 Hz gama penceresi cevaplarında bir farklılık getirmemektedir.

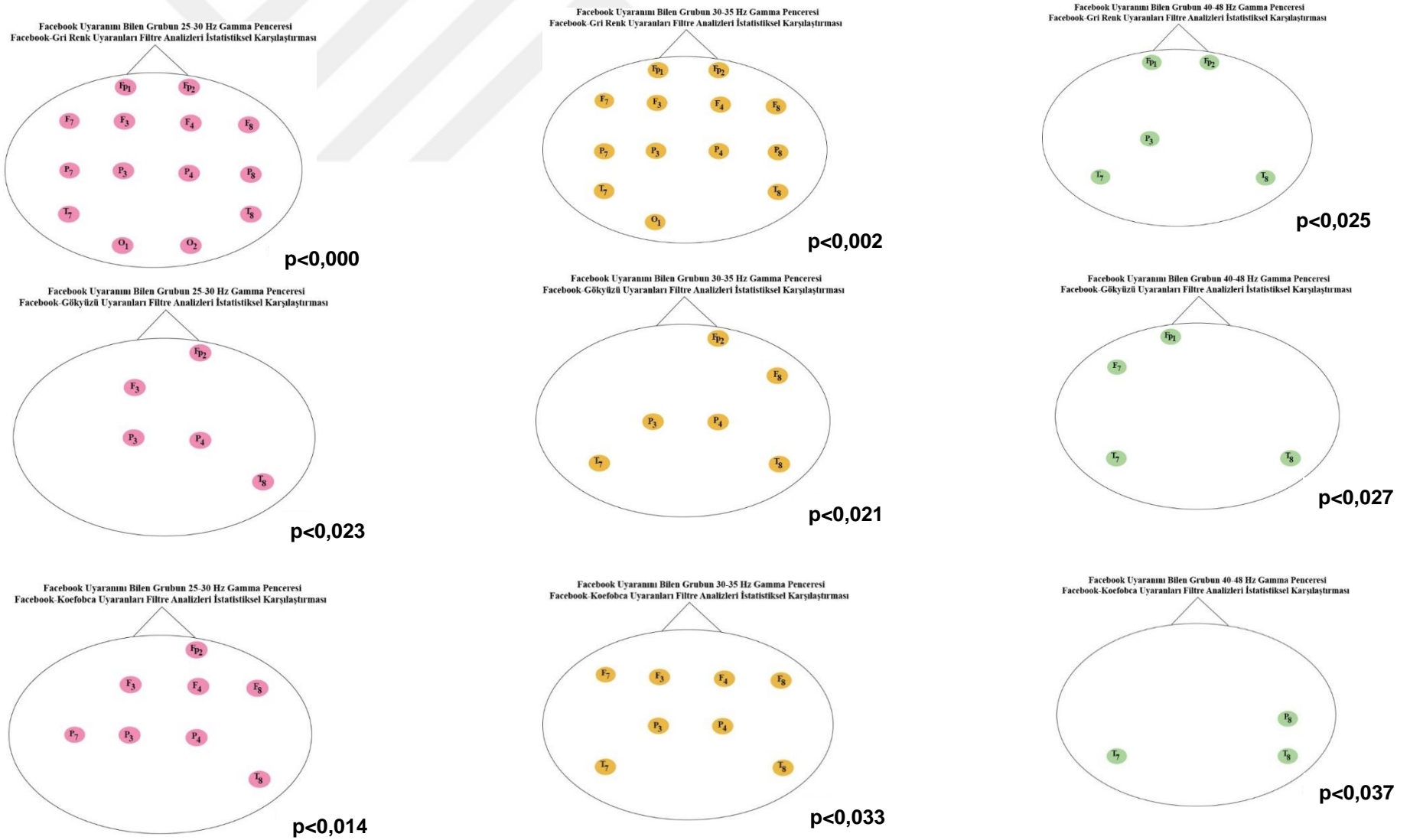
İkinci sırada yer alan Facebook-Bulutlu gökyüzü uyarıları karşılaştırmalarında uyarılar arasındaki farklılıklar çok büyük değişim göstermektedir. Bu durumdan çıkan sonuçlara göre şunu hatırlamak gereklidir: Bulutlu gökyüzü paradigmasında Facebook uyarısında olduğu gibi bir kalıcı bellek etkinliği vardır. Burada oksipital bölgeler tamamen ortadan kalkmıştır. Gökyüzü uyarısı ile Facebook uyarısı arasında sadece Fp₂, F₄, P₃, P₄ ve T₈ bölgeleri olumlu olarak farklılığa yön vermektedir. 30-35 Hz gama frekans bandındaki karşılaştırmada ise tekrar oksipital bölgenin etkinliği olmadığı görülmektedir. F₃ bölgesi dışarıda kalırken buna karşılık F₈ ve T₇ bölgeleri etkinlik halinde cevaplarını göstermeye devam etmektedir. Bulutlu gökyüzü uyarısında fark etme süreci Fp₁, F₇, T₇ ve T₈ olarak daha çok sol tarafa kaymıştır. Bu sonuçlar da Facebook-bulutlu gökyüzü karşılaştırmasında en anlamlı cevaplar olmuştur.

Şekil 32'nin üçüncü sırasında Facebook-Koefobca sinyalleri arasındaki karşılaştırma yer almaktadır. Burada üzerinde durularak vurgulanması gereken konu bu uyarılar sırasında kişiler kendilerine gösterilen benzer uyaranlar arasında beyin fonksiyonlarında bir farklılaşma sağlama süreci içindedirler. Ayrıca deneye katılan kişiler kendilerine gösterilen sinyali öğrenmeye çalışmaktadır. Diğer kelimelerle görsel bir ödev değişikliği ortaya çıkmaktadır. Buradaki karşılaştırmada "koefobca" uyarısı henüz kalıcı bellek sisteminde bir yeri (trace) oluşturmamıştır. 25-30 Hz gama penceresindeki sonuçlara bakıldığında daha çok sayıda elektrotlar aktive olmaktadır. Tüm şekil 25-30 Hz'de Facebook-gri renk uyaranları karşılaştırmasında verilen cevaplara daha yakın görülmektedir. 30-35 Hz gama penceresinde de oksipital bölgede yer alan elektrotlar ve frontal bölgede yer alan elektrotlar görülmemektedir. Ayrıca P₇ ve P₈ bölgeleri de olumlu işlev göstermemektedir. 40-48 Hz gama bandında P₈, T₇ ve T₈ bölgeleri farklılık göstermektedir. *Bunun yorumu şudur: Facebook-Koefobca sinyalleri 40-48 Hz bandında büyük farklılık göstermemektedir.*

Bütün yapılan bu analizler sonucunda beyin değişik görsel uyaranları karşılaştırırken bellek türlerine ve uyaranların bilinen ve bilinmeyenler olarak incelenmesine göre büyük farklılıklar göstermektedir. Brodmann haritalarının çok basit bir model olduğu belirtilmiştir¹³⁵. Ancak yeni atılan adımlarla CLAIR modelinin görüntüye hitap eden bir model olduğu halde beynin bu çalışma prensipleri zenginliğini tamamen açıklayamayacağı ortadadır. Yine de kullanmış olduğumuz değişik analiz yöntemlerinin şekil tanıma konusuna yeni açıklıklar getirileceği de görülmektedir.

¹³⁵ Erol Başar and Aysel Düzgün, "The CLAIR model: Extention of Brodmann's Areas Based on Brain Oscillations and Connectivity", Research on Brain Oscillations and Connectivities in a New Take-off State, eds., Erol Başar, Bahar Güntekin, Görsev Yener, Canan Başar-Eroğlu (Kent: Elsevier, 2016). (basımda).

Şekil 32. Facebook Markasını Bilen Grubun Facebook, Gri Renk, Gökyüzü ve Koefobca Uyarıları İstatiksel Karşılaştırması



6.17. Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Grupların Teta, Delta, Beta ve Alfa Frekans Bantlarında Verdiği Cevapların Filtre Analizleri Karşılaştırması

Bundan önceki bölümlerde Facebook markasını kullanan ve kullanmayan kişiler arasında üç farklı gama bandında olan ayrılıkları detaylı olarak anlattıktan sonra bu bulguların istatistiksel analizlere alınarak elde edilen sonuçları verilmişti. Edindiğimiz bulgular genel bilgiler verilerek özetlenmiştir. Ancak tezin başında da belirtildiği gibi beynin “*olaya ilişkili potansiyelleri*” gama bandı dışında delta (0,5-3,5 Hz), teta 1 (4-6 Hz), teta 2 (6-8 Hz), beta (18-25 Hz) ve alfa (8-10 Hz) osilasyon cevaplarını da kapsamaktadır. CLAIR modeli kapsamında bir fonksiyonu anlatmak için bütün frekans bantlarını ve koherensleri (bölgeler arasındaki bağlantıları) belirtmek çok önemlidir¹³⁶. Ancak bu yüksek lisans tezi kapsamında bütün değerlendirmelerin istatistikleri çok daha uzun zamanı gerektirdiğinden ancak gama frekansı bantlarında Facebook markasını bilenler ve bilmeyenler arasındaki farklılıklara yaklaşılmıştır. Bunun dışında şu anda diğer osilasyon cevaplarının kapsamlı bir istatistiksel analizi yapılamamaktadır. Bundan sonraki bölümde sadece diğer frekans alanlarındaki osilasyon cevaplarının filtre edilmiş analizlerindeki önemli farklılıklar göz önünde bulundurulacaktır. İleride bunların kesin analizinin yapılması planlanmıştır.

¹³⁶ Başar and Düzgün, “The CLAIR model: Extention of Brodmann’s Areas Based on Brain Oscillations and Connectivity” (basımda).

6.18. Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Grupların 4-6 Hz Teta Frekans Bandında Verdiği Osilasyon Cevaplarının Filtre Analizi Karşılaştırması

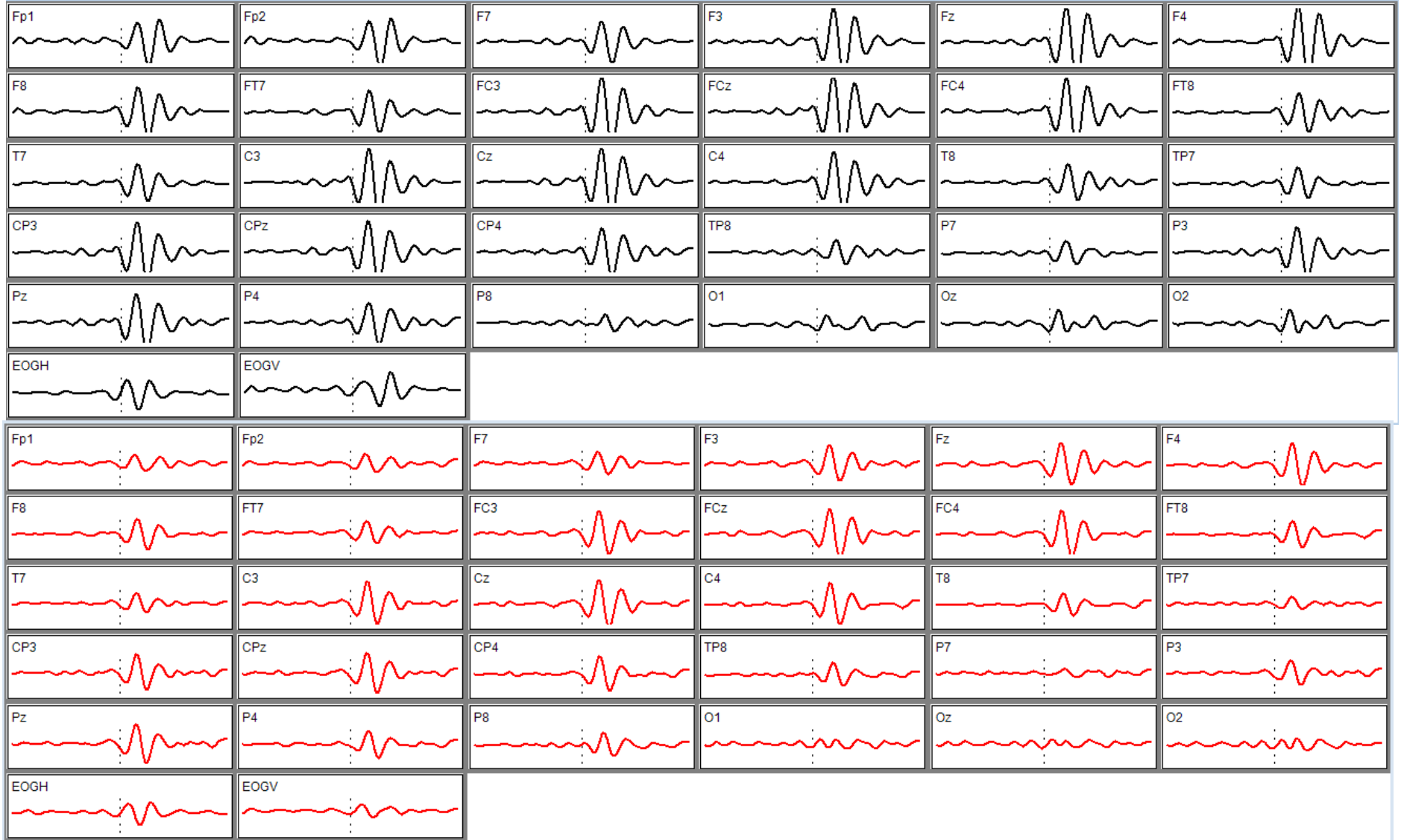
Bu frekans bandında en çok görülen farklılık, Facebook markasını kullananların frontopolar bölge cevaplarının Facebook markasını kullanmayanlara göre üç katına yakın olarak yükseltmesidir (şekil 33). Buna karşın F₃, F₄, F₇ ve F₈ bölgelerinde iki grup arasındaki fark az belirgindir. Aynı şekilde pariyetal bölgelerde de iki grup arasındaki teta osilasyon cevapları arasındaki fark oranının düşük olduğu görülmektedir.

6.19. Facebook Markasını Bilen Ve Bilmeyen Grupların 6-8 Hz Teta Frekans Bandında Verdiği Osilasyon Cevaplarının Filtre Analizi Karşılaştırması

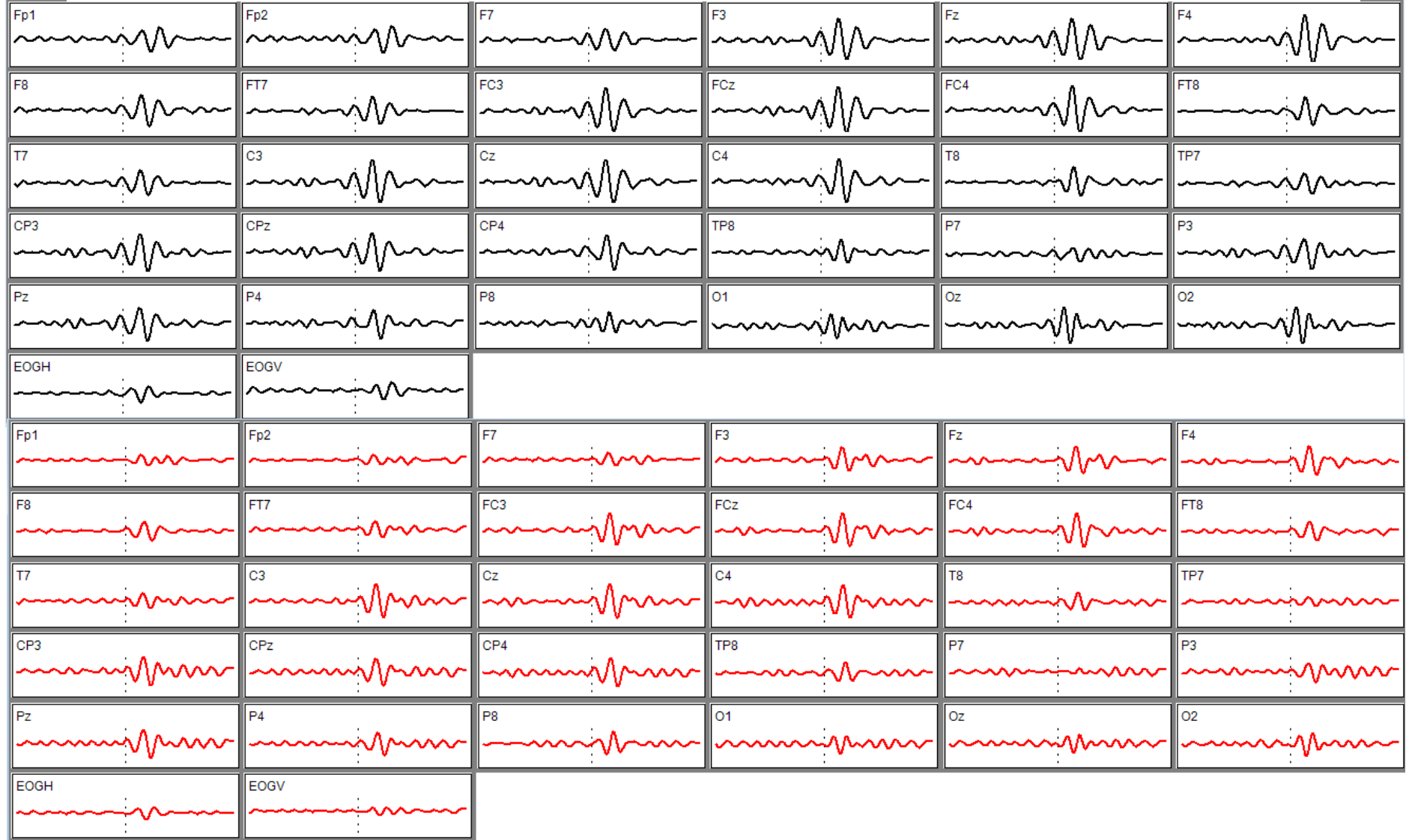
Bu frekans bandında da Facebook markasını bilenler ve bilmeyenler arasındaki farklılık daha çok Fp1 ve Fp2 elektrot bölgelerinde görülmektedir (şekil 34). F₃, F₄, F₇ ve F₈ bölgelerindeki farklılıklar da oldukça büyüktür. Pariyetal bölgelerdeki farklılıklar ise o kadar yüksek görülmemektedir. Buna karşın 6-8 Hz teta frekans aralığında beynin oksipital (arka) bölgelerinde Facebook markasını kullananların cevapları Facebook markasını kullanmayanların cevaplarına göre en az üç katı görülmektedir.

Her iki teta bandı (4-6 teta ve 6-8 teta) bölgelere göre değişik oranda cevap vermekle birlikte fronto-pariyetal bölgelerdeki benzer cevap oranları öncelikle göze çarpmaktadır. Teta bandındaki bulgular kısaca yorumlandığında “*dikkat, hatırlamaya çalışma, öğrenme, hatırlama*” fonksiyon zincirine teta aktivitesinin de paralel olarak gama aktivitesi gibi önemli katkısı bulunmaktadır.

Şekil 33. Facebook Markasını Bilenlerin (N=13) ve Bilmeyenlerin (N=13) 4-6 Hz Teta Frekans Bandında Filtre Cevaplarının Karşılaştırılması



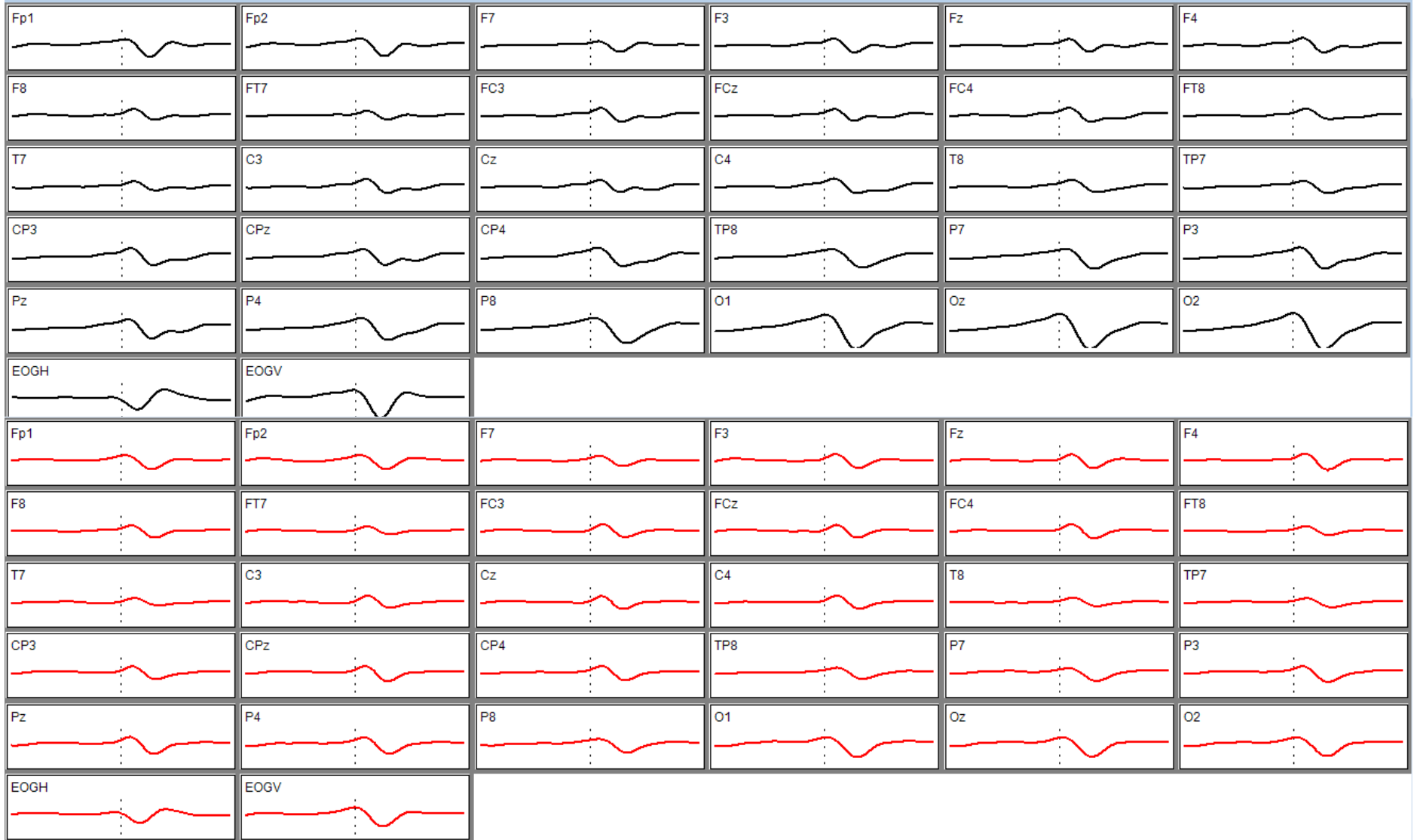
Şekil 34. Facebook Markasını Bilenlerin (N=13) ve Bilmeyenlerin (N=13) 6-8 Hz Teta Frekans Bandında Filtre Cevaplarının Karşılaştırılması



6.20. Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Grupların 0,5-3,5 Hz Delta Frekans Bandında Verdiği Osilasyon Cevaplarının Filtre Analizi Karşılaştırması

Delta frekans bandında en önemli farklılık korteksin bütün oksipital bölgelerinde (O_1 , O_z ve O_2) görülmektedir. Facebook uyarısını bilenlerdeki oksipital delta osilasyon cevapları genellikle Facebook uyarısını bilmeyenlere göre iki katına çıkmaktadır. Parietal bölgelerde de Facebook markasını bilenlerin delta cevapları daha yüksek olmakla birlikte oranlar oksipital bölgelerdeki oranlarla karşılaştırıldığında daha düşüktür. Frontal bölgelerde yer alan elektrotlardan alınan osilatif delta cevaplarında farklılıklar bu şekilde gözlenmemektedir. Şekil 35'de Facebook markasını bilenlerin (N=13) ve bilmeyenlerin (N=13) 0,5-3,5 Hz delta frekans bandında filtre cevaplarının karşılaştırılması gösterilmiştir.

Şekil 35. Facebook Markasını Bilenlerin (N=13) Ve Bilmeyenlerin (N=13) 0,5-3,5 Hz Delta Frekans Bandında Filtre Cevaplarının Karşılaştırılması

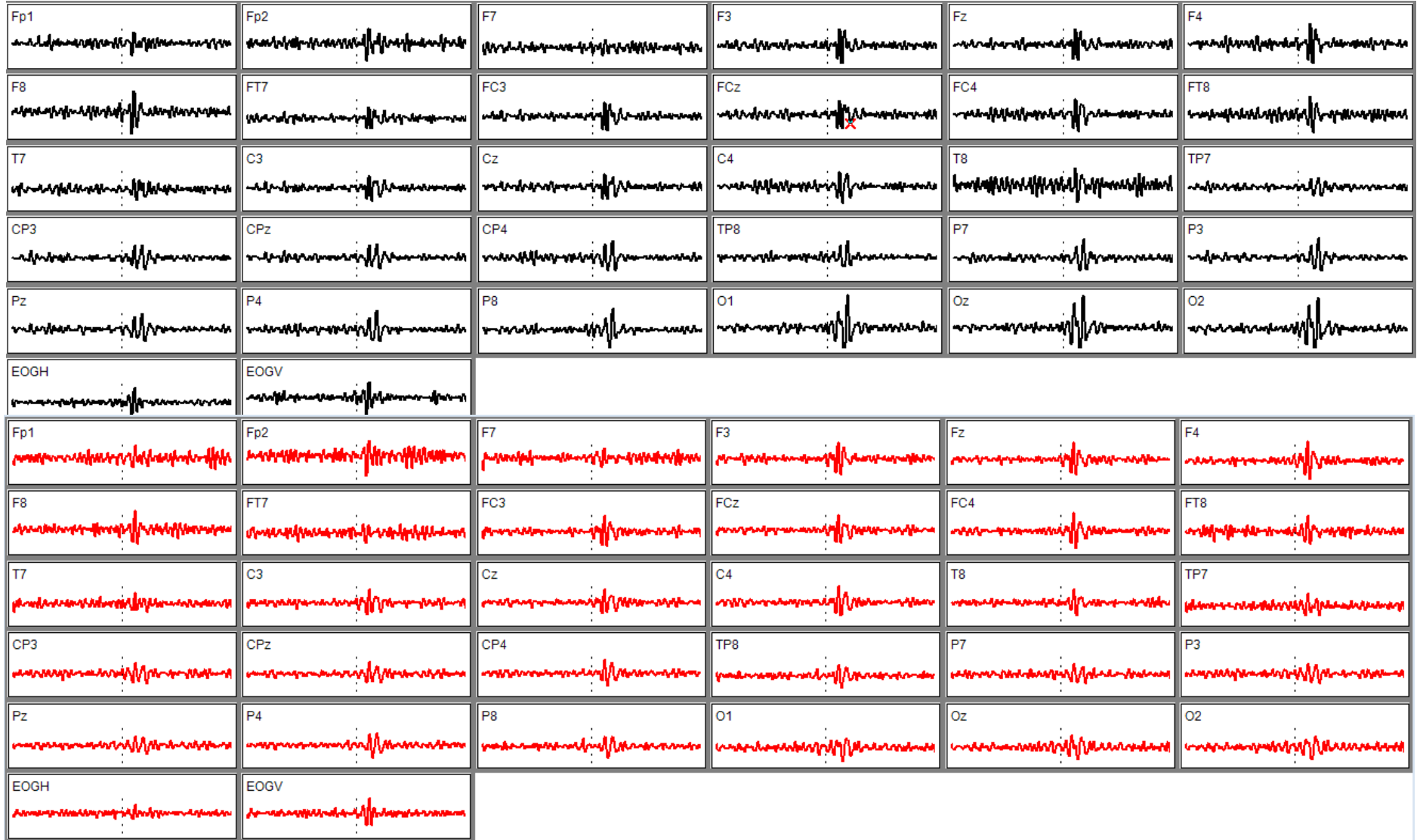


6.21. Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Grupların 18-25 Hz Beta Frekans Bandında Verdiği Osilasyon Cevaplarının Filtre Analizi Karşılaştırması

18-25 beta frekans bandında Facebook markasını bilenler, oksipital bölgelerde O₁'den O₂'ye kadar Facebook markasını bilmeyen kişilere göre üç katına yakın şekilde cevaplarını yüksek vermiştir.

Şekil 36'da parietal bölgelerde (P₃, P₄, P₇, P₈) verilen beta osilasyon cevaplarına da bakıldığında Facebook markasını bilen grup için en belirgin anlamlı yüksek cevaplar olduğu gözlenmektedir. Özellikle P₇, P₈ ve T₈ bölgelerindeki yüksek cevaplar Facebook uyarısını bilen grupta açık olarak görülmektedir. Buna karşın Fp₁ ve Fp₂ bölgelerde Facebook markasını bilen ve bilmeyen gruplar arasında yapılan değerlendirmede başlangıç cevaplarında (0-150ms) büyük bir farklılık bulunmamaktadır. Ancak her iki grubun da geç cevaplarına (300-500ms ve 600-900ms) bakıldığında Facebook markasını bilmeyenler bilenlere göre daha yüksek beta osilasyon cevapları ortaya çıkarmıştır.

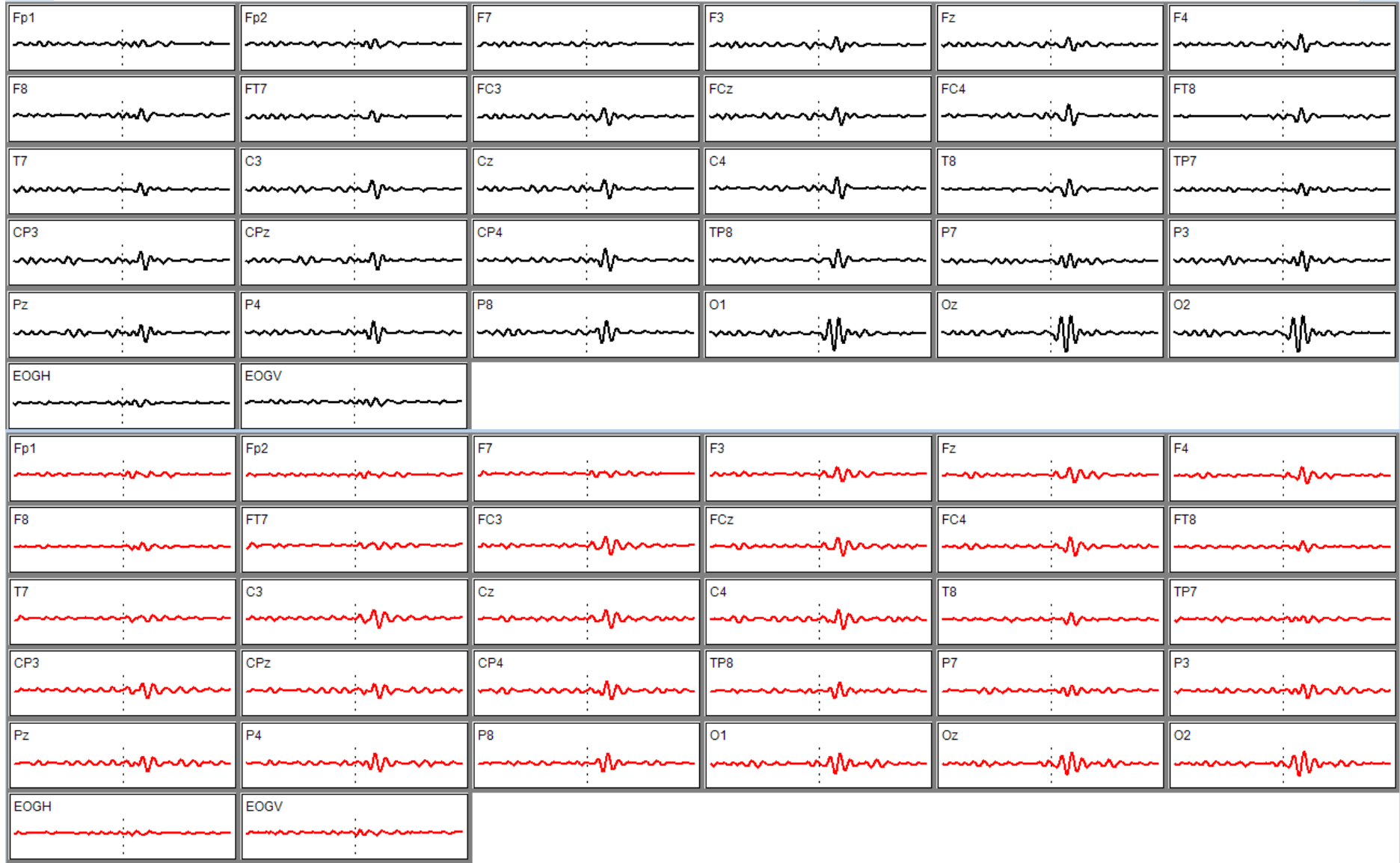
Şekil 36. Facebook Markasını Bilenlerin (N=13) ve Bilmeyenlerin (N=13) 18-25 Hz Beta Frekans Bandında Filtre Cevaplarının Karşılaştırılması



6.22. Facebook Markasını Bilen ve Bilmeyen Grupların 8-13 Hz Alfa Frekans Bandında Verdiği Osilasyon Cevaplarının Filtre Analizi Karşılaştırması

Alfa 8-13 Hz frekans bandında genellikle posterior (arka) bölgelerde Facebook uyarısını bilenlerin cevapları yüksektir (şekil 37). Oksipital bölgelerde bilenlerin cevapları Facebook markasını bilmeyenlere göre iki katıdır. Bunun dışında F_8 bölgesinde Facebook paradigmasını bilenlerin cevabı %70 oranında yükselmiştir. T_7 bölgesinde Facebook markasını bilenlerin cevapları Facebook markasını bilmeyenlere göre iki katı yüksek olurken T_8 bölgesinde de Facebook markasını bilmeyenlere göre 2,5 katı daha yüksek alfa cevaplar vermiştir. Şekil 37'de frontal bölgelerde Facebook uyarısını bilen ve bilmeyen gruplar arasındaki alfa osilasyon cevaplarında büyük genlik farkı görülmemektedir. Facebook paradigmasını bilmeyen grupta cevaplar uzun süre sönümlenmemektedir (prolongation of oscillations). Bu geç sönümlenmeme durumu Facebook uyarısını bilmeyenlerin de oksipital cevaplarında görülmektedir. P_3 ve P_7 elektrot konumlarında Facebook paradigmasını bilenlerde ortaya çıkan alfa osilasyon cevapları bu paradigmayı bilmeyenlere göre az oranda daha büyük görülmektedir. Bu farklılıklar ileride ANOVA yaklaşımıyla daha kapsamlı olarak analiz edilecektir.

Şekil 37. Facebook Markasını Bilenlerin (N=13) ve Bilmeyenlerin (N=13) 8-13 Hz Alfa Frekans Bandında Filtre Cevaplarının Karşılaştırılması



7. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

7.1.Marka Algısında Yeni Bir Adım

Marka algısını anlamaya çalışmak için yapılan bu araştırma serilerinde temel olarak amaçlanan algıların ayrılmasını tanımlamak olmuştur. 25-48 Hz arasındaki gama bandında bellek izlerini de tanımlamaya çalışmak temel konularımız arasındadır. Edindiğimiz sonuçların değerlendirmelerine bakarak 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz olarak üç alt gama frekans penceresinde analizler gerçekleştirilmiştir. Üç alanda gama bandı bileşimi, farklı uyaranlar üzerinde beyin fonksiyonlarının daha iyi bir ayrımının belirlenmesi için yeni bir yol açmaktadır. Uyarıların çeşitliliğine bağlı olarak ayrıntılı bir şekilde duyuşal ve bilişsel bileşenleri ayırmak mümkündür¹³⁷. Bu ayrımın doğru olarak yapılması aynı zamanda “aşağıdan yukarıya” ve “yukarıdan aşağıya” süreçlerin de farklılaştığını gösterecektir. Ayrıca bu yolla korteksin bölgesel cevapları da daha iyi açıklanacaktır.

Çok iyi bilinen bir resmin ya da bilinmeyen bir markanın belirlenmesi süreçlerinde "dikkat", "algılama", "öğrenme", "hatırlama" ve "bellek" durumlarının bilinçli geri çağırımı" gibi beynin temel parçaları iç içe geçerek birbirine örülmüş halde büyük bir etkinlik içindedirler. Bu dinamik etkinlikte büyük bir olasılıkla birbirine paralel olarak hareket etme işleyişi yaşanmaktadır.

Çok iyi bilinen bir markanın etkisi nedir? sorusu sorulduğunda bu soruya verilecek cevapları belirlemek için bu tanınan markayı bilenleri bulmak çok önemli olmuştur. Bunun yanında ayrıca bu çok tanınan markayı bilmeyenlerle yapılacak bir karşılaştırma da “marka algısal bilgisinin” karşılaştırmasında önemli yere sahip

¹³⁷ Erol Başar, Elif Tülay, Bahar Güntekin, “Multiple Gamma Oscillations in the Brain: A New Strategy to Differentiate Functional Correlates and P300 Dynamics,” *International Journal of Psychophysiology* 95 (2015): p. 407.

olacaktır. Marka olarak uzun yıllardır sosyal paylaşım ağıları arasında gerek dünyada gerekse Türkiye’de önemli bir kullanıcı profiline sahip olan “Facebook” sosyal paylaşım ağı marka algısı denemelerine seçilmiştir.

İlk adımda çok iyi tanınan bu marka uyarısının etkilerinin ne olduğunu görmek için çok önceden “sürekli, anısal ve anlamsal” belleğe alınan Facebook uyarısını bu uyarıyı bilenlere ve bilmeyenlere gösterilmiştir. Bu sosyal paylaşım ağını yaşamında çok sık kullanmasıyla Facebook kullanıcıları birçok deneyime sahip oldukları için Facebook markası bu grup için anısal izler bırakmış olmaktadır. İlk adımda yapılan araştırmalarda üzerinde durulan diğer önemli sorulardan biri de:

“Facebook markasını bilmeyen gruba göre Facebook markasını bilen grubun beyinlerinde doğrudan ve artan bir elektriksel cevap ortaya çıkarıp çıkarmadığı” olmuştur.

7.2. İstatistik Bilgileri Neyi İşaret Ediyor?

Sonuçlar bölümünde de açıklandığı gibi ilk yaklaşımımızda çoklu gama frekans pencerelerinde bir analizi gerçekleştirdik. Sonuçlardan da görüleceği gibi her üç gama frekans penceresinde Facebook markasını tanıyanların cevapları çok belirgin olarak Facebook markasını tanımayanların verdiği cevaplara göre daha yüksektir. Bu sonuçlarda birkaç bakış açısının vurgusu üzerinde durulması önemlidir:

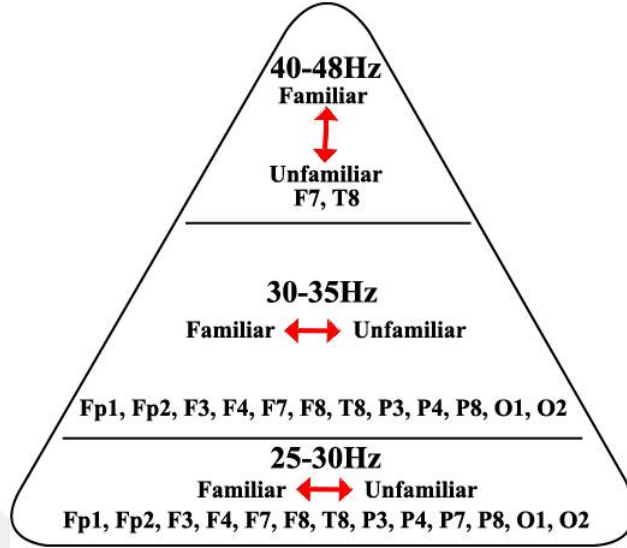
- a) Facebook markasını bilenlerin ilk 0-150ms’de verdiği cevaplar daha yüksek olmasına rağmen kalan 750ms’de Facebook markasını bilmeyenler Facebook markasını bilenlere göre daha yüksek “uzun süreli artan gama cevaplarına” sahiptir. Bu veriler önemli bir şekilde hazırlanan güç spektrumu analizlerinde açıkça gösterilmiştir. Facebook markasını bilmeyenler bu markayı bilenlere göre daha fazla elektriksel güç harcamıştır. Bunun sonucunda Facebook uyarısını bilmeyenlerin güç

spektrum analizlerinde verdiği zirveler F_{p1} , F_{p2} , F_3 , F_4 , F_7 , F_8 , FT_7 , FT_8 , T_7 bölgelerinde daha yüksek çıkmıştır. Edinilen bu veriler bir bellek modelinin geliştirilmesine izin vermektedir.

- b) Artan bu gama cevaplarının belirginliği kortikal dağılıma bağlı bir bölgeselliğe sahiptir. Bu farklılaşma aynı zamanda gama frekans pencereleriyle de ilişkilidir.

25-30 Hz ve 30-35 Hz gama frekans pencerelerine göre 40-48 Hz gama frekans penceresi daha güçlü bir davranışa sahiptir. Ayrıca 25-30 Hz gama penceresinde frontal (ön) oksipital (arka) elektrotların etkileşimiyle duyuşsal ve bilişsel süreçler açık bir şekilde şekil 38'de gösterilmiştir. Bu üzerinde vurgu yapılması gereken önemli konular arasındadır. Daha yüksek frekans bantları olarak 30-35 Hz ve 40-48 Hz gama pencerelerine bakıldığında zaman arka bölgedeki elektrotlar gama osilatif cevaplarına destek olmamaktadır. En belirgin cevaplar daha çok frontal (ön) bölgeyi içine alan elektrotlardan gelmektedir.

- c) En ayrıntılı şekilde bölgeler arasındaki bağlantıların durumuna bakıldığında Facebook markasını bilenlerin elektriksel aktivitesi Facebook markasını bilmeyenlerin elektriksel aktivitesine göre artmaktadır. İstatistiksel analizler kısmen gerçekleştirilmiş olup en belirgin cevaplar F_3 - P_3 ve F_4 - P_4 bölgeleri arasından üç gama penceresinde de Facebook markasını bilenler yönünde pozitif olarak alınmıştır.



Şekil 38. Facebook markasını bilen (familiar) ve bilmeyen (unfamiliar) grupların 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz gamma frekans pencereleri istatistiksel filtre analizleri sonuçları elektrotları

- d) ITC resimleri Facebook markasını bilmeyenlerin birçok phase-locked cevaplar verdiğini göstermiştir. Bu phase-locked cevaplar daha çok 500-600ms olarak geç zaman periyodları olarak belirlenen konumlarda birikmektedir. Bir frekansın yüksek değerlere kadar yön değiştirdiği de ITC sonuçlarını gösteren resimlerde gözlenmiştir. ITC sonuçlarının açıklaması “hatırlama, öğrenme, bellek ve algılama” ile ilgili olarak 40-48Hz gama penceresinde detaylı olarak yer almaktadır.

Nöropazarlama görüşleri ve Facebook markasının kullanımı çok açık sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. Facebook sosyal paylaşım ağını çok iyi bilenlerin beyinlerinde sürekli bellek olarak çok iyi bilinen bir marka açık bir şekilde depolanmıştır.

7.3. Farklı Uyarın Türlerinde Algıların Karşılaştırması: Facebook-Gri Renk, Facebook-Gökyüzü ve Facebook-“Koefobca”

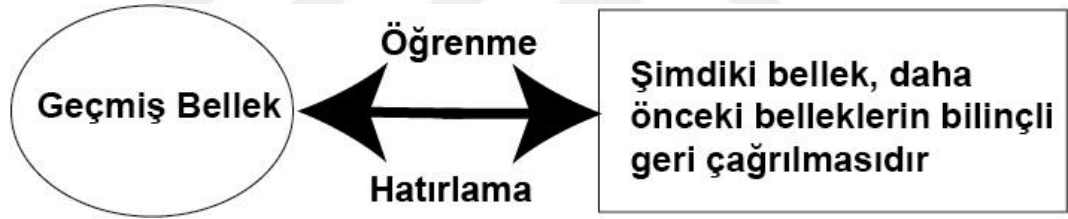
Facebook marka algısının bilimsel açıklamasıyla ilgili çalışmanın ikinci adımında Facebook markasını bilenlere uygulanan üç farklı uyarın sinyallerinin karşılaştırması yapılmıştır.

- a) Facebook markasıyla aynı parlaklık değerine sahip basit ışık özelliğinde verilen gri renk beyinde phyletic (ikonik) bellekte bir cevabı başlatmaktadır.
- b) Yine Facebook uyarısıyla aynı parlaklık değerinde olan ve mavi bulutlu bir gökyüzünü içeren bir resim Facebook markasını bilenlere gösterilmiştir. Bu bulutlu gökyüzü resmi kişilerin semantik (anlamsal) belleğinde etkilere sahiptir. Bu uyarın aynı zamanda sürekli belleğe uzanmakta ve fiziksel olarak sahip olduğu renklerle Facebook markasıyla ilgili uyarına benzemektedir.
- c) Facebook yazılı uyarındaki harflerin sırasının değişikliğiyle ortaya çıkan “koefobca” paradigması diğer uyarınlarla aynı parlaklık değerindedir. Bu uyarın eklenirken şu şekilde bir varsayım göz önünde tutulmuştur: “Facebook sinyalindeki aynı bileşime sahip bu uyarın aynı fiziksel durumu ortaya çıkarmalıdır”. Fakat kişilerin birçoğu tarafından bu sinyalin başka anlama da sahip olduğu ortaya çıkarılmıştır.

7.4. Bellek-Hatırlama ve Öğrenme Döngüsü

Uyarın sinyalinde marka algısının doğrudan tanınmasında güçlü bir gama cevabı markayı bilenler grubunda kaydedilmiştir. Ancak markayı tanımayanların verdikleri cevaplarda ilk 150ms içinde markayı tanıyanlara göre gama cevabı gözlenmemiştir ya da çok az görülmüştür.

Geç zaman pencerelerine bakıldığında ise tanımayanların verdikleri gama patlamalarının sürekliliği izlenmektedir. Bu gama patlamalarının sürekliliği nasıl açıklanabilir? Kesin olmayan bir şekilde şu şekilde bir hipotez ortaya çıkabilmektedir: Markayı tanımayanlar, kendilerinde belleği olmayan uyarıyı araştırmaktadır. Bunun sonucunda da markayı tanımayan kişiler bu olmayan bellek olaylarını hatırlamaya ya da öğrenmeye çalışmaktadır. Marka algısal sürecinde yaşanan bu durum şekil 39'da gösterilmiştir. Beyin fonksiyonlarında elektriksel sinyaller birkaç nöral ağları da aktive ederek kortikal bölge boyunca bu kişilerin beyin fonksiyonlarında ilerlemektedir. ITC şekillerinde de zaman eksenini boyunca farklı zaman alanlarında farklı gama frekanslarında birçok phase-locked bileşenleri vardır. Bu sonuçların bir araya getirilmesi, yeni tür bir algılama hareketi döngüsü içinde “belleğin bilinçli geri çağırılması” sürecinin genişletilmesine yol açmaktadır.



Şekil 39. Yeni tür bir algılama hareketi döngüsü içinde belleğin bilinçli geri çağırılması

Facebook markasıyla ilgili uyarılarla birlikte bu denemeler nöropazarlama alanı için önemli sonuçlara sahiptir:

- a) Facebook markasını bilmeyen kişiler Facebook markasını bilenlerin verdiği hızlı-yüksek genlikli cevapları göstermiştir. Facebook uyarısını bilenler hızlı, doğrudan gama çoğalmasını farklılaşmış yerlerde bütün gama pencerelerinde göstermiştir. Ancak büyük bir olasılıkla 40-48Hz gama penceresinde hatırlama süreçleri nedeniyle neredeyse bütün yerlerde uzun süreli gama cevaplarının tekrarı Facebook uyarısını bilmeyen kişilerin cevaplarında izlenmiştir. Bununla birlikte 0-900ms zaman periyodunda

Facebook bilmeyenlerin harcadığı enerjideki artış gama patlamalarının zenginliğini de desteklemektedir. Bu sonuçlardan şu varsayıma gidilebilmektedir: “Facebook uyarısını bilmeyenlerdeki öğrenme-hatırlama etkisi bellek izlerinin bir değerlendirmesine yön vermektedir”.

- b) Tekrarlanan uyarı büyük bir olasılıkla verilen markaya bir belleğin geliştirilmesi için yardımcı olmaktadır. Kesinlikle tüketiciler için verilen bir markanın bellek izlerinin varlığı ürünleri seçmek için verilen kararları kolaylaştırabilmektedir.

SONSÖZ

Bu tezde yaklaşık 50 deneme sonucunda iki değişik grup arasında yapılan analizlerde aşağıdaki ana sonuçlara ulaşılmıştır:

- a) Facebook markasını bilen ve bilmeyen kişiler arasında gama frekans bandında yapılan karşılaştırma sonuçlarında belirgin farklılıklar gözlenmiştir. Facebook markasını kullanan kişilerde gama filtre cevapları arasında koherens değerleri ve güç spektrumu analizi sonucunda önemli farklılıklar görülmüştür. Bu nedenle bu tez çalışmasında uygulanan yöntemler zinciriyle marka tanınması konusunda kesin farklılıklar seçilerek izlenebilmektedir.



Şekil 40. Çekirdeğinde EEG yoluyla marka algısal sürecini göstermek için Facebook-Gökyüzü, Facebook-Koefobca ve Facebook-Gri renk uyarımları karşılaştırması nöropazarlama alanında önemli yere sahiptir.

- b) Bellek ile ilgili literatürde A. Luria, J. Fuster, Baddeley gibi araştırıcıların ortaya çıkardıkları bütünsel bellek modelleri bu tez çalışmasıyla niteliksel bir şekilde doğrulanmakta ve bununla beraber belleğin korteksin değişik alanlarında seçili olarak aktive edilmesi çok daha detaylı olarak gösterilmektedir.
- c) Beyin fonksiyonlarını açıklayan Brodmann Modeli, 100 yıldır nroabilim dünyasında önemli bir yol gösterici olarak kabul edilmektedir. Ancak geliştirilen CLAIR Modeline göre beyin fonksiyonlarında algılar ve değişik bellek türleri daha zengin bir tabloyla açıklanabilmektedir.
- d) Uygulanan yöntemler zinciriyle pazarlama çalışmalarında firmalar yeni ortaya çıkaracakları ürün markalarıyla ilgili göstergeleri doğru seçerken nöropazarlama çalışmaları arasına bu elektrofizyolojik marka algısal süreci çalışmasını örnek alabileceklerdir. Bu tez çalışması içinde anlatılan kavramlar ve uygulamalar gerçekleştirildiğinde nöropazarlamada yeni bir başlangıç olduğu ve EEG beyin görüntüleme yönteminin diğer beyin görüntüleme yöntemlerine daha önemli olduğu görülecektir.

Yukarıda açıklanan yeni beş adımın nöropazarlama alanına ve genel nöropsikoloji bilim dalına faydalı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

KİTAPLAR

Aaaker, David. *Building Strong Brands*. New York: Free Press, 1996.

Başar, Erol. *Brain-Body-Mind in the Nebulous Cartesian System: A Holistic Approach by Oscillations*. New York: Springer Publishers, 2011.

Bradley, Frank. *Marketing Management, Providing, Communicating and Delivering Value*. Cambridge: Prentice Hall, 1995.

Darıcı, Sefer. *Bilinçaltı Reklamcılık ve İletişim Teknikleri*. İstanbul: İstanbul Gelişim Üniversitesi Yayınları, 2013.

Elitok, Bülent. *Hadi Markalaşalım*. İstanbul: Sistem Yayıncılık, 2003.

Erdemir, Kılınç Orhan ve Ömer Yavuz. *Nöropazarlama'ya Giriş*. İstanbul: Brandmap, 2016.

Fuster. M. *Memory in the Cerebral Cortex*. Cambridge MA: MIT Press, 1995.

Hayek, F.A. *The Sensory Order*. Chicago: The University of Chicago Press, 1952.

Hebb, Donald Olding. *The Organization of Behavior: A Neuropsychological Theory*. London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 2002.

Heath, Robert. *Bilinçaltımdaki Reklamlar. Reklamlar Bizi Nasıl Etkiler?* Çev. Emrah Bilge. İstanbul: MediaCat Kitapları, 2013.

Jim, Blythe. *Pazarlama İlkeleri*. Çev. Yavuz Odabaşı. İstanbul: Bilim Teknik Yayınevi, 2001.

Kotler, Philip, Gary Armstrong. *Principles of Marketing*. New Jersey: Pearson-Prentice Hall Education International, 2004.

Küçükerdoğan, Gül Rengin. *Reklam Söylemi*. İstanbul: Es Yayınları, 2005.

Lindstrom, Martin. *Buyology*. Çev. Ümit Şensoy. İstanbul: Marka Yayınları, 2014.

Luria Aleksandr R. *The Working Brain: An Introduction To Neuropsychology*. Trans. Basil Haigh. USA: Basic Books, 1973.

Perry, Alycia and David Wisnom. *Markanın DNA'sı*. Çev. Zeynep Yılmaz. İstanbul: MediaCat Yayınları, 2003.

Renois , Patrick ve Christophe Morin. *Nöromarketing*. Çev. Yaşar Yertutan. İstanbul: MediaCat, 2014.

Solms, Mark and Oliver Turnbull. *Beyin ve İ Dünya. Öznel Deneyimin Sinirbilimine Giriş*. Çev. Hakan Atalay. İstanbul: Matis Bilim Yayınları, 2015.

Stanton, William J. *Fundamentals of Marketing*. New York: McGraw-Hill Book Company, 1975.

Sutherland, Max ve Alice K. Sylvester. *Reklam ve T keticisi Zihni*. Çev. İnci Berna Kalinyazgan. Ed. Korkut Peker. İstanbul: MediaCat Kitapları, 2004.

DERGİLER

Ariely, D., and Berns G.S. "Neuromarketing: The Hope and Hype of Neuroimaging in Business," *Nature Reviews Neuroscience* 11 (2010): 284–292.

Amin, Hafeez Ullah, Malik Aamir Saeed, Badruddin Nasreen, Chooi Weng-Tink. "Brain Behavior in Learning and Recall Process: A High-Resolution EEG Analysis." *The 15th International Conference on Biomedical Engineering*. Ed. J. Goh. International Publishing IFMBE Proceedings 43, 2014.

Astolfi, L., Fallani F.D.V., Cincotti F., Mattia D., Bianchi L., Marciani M.G., Salinari S., Colosimo A., Tocci A., Soranzo R., Babiloni F., "Neural Basis for Brain Responses to TV Commercials: A High-Resolution EEG Study," *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering* 27 (2008): 522–531.

Astolfi Laura, De Vico Fabrizio, Cincotti Febo, Mattia Donatella, Bianchi Luigi, Marciani Maria Grazia, Salinaric Serenella, Gaudianoa Imma, Scaranof Gaetano, Soranzoa Ramon, and Babiloni Fabio. "Brain Activity during The Memorization of Visual Scenes From TV Commercials: An Application of High Resolution EEG and Steady State Somatosensory Evoked Potentials Technologies," *Journal of Physiology-Paris* 103 (2009): 333–341.

Atkinson, R.C., and Shiffrin, R.M. "Human Memory: A Proposed System and Its Control Processes." *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory*. 2 Vol. Ed. K.W. Spence. New York: Academic Press, 1968.

Başar, E., Schürmann M., Başar-Eroğlu C., Karakaş S. "Alpha Oscillations in Brain Functioning: An Integrative Theory," *International Journal of Psychophysiology* 26 (1997): 5-29.

Başar, Erol, Başar-Eroğlu Canan, Karakaş Sirel, Shürmann Martin. "Gamma, Apha, Delta, and Theta Oscillations Govern Cognitive Processes," *International Journal of Psychophysiology* 39 (2001): 241-248.

Başar, Erol. "A Review of Gamma Oscillations in Healthy Subjects and Incognitive Impairment," *International Journal of Psychophysiology* 90 (2013): 99–117.

Başar, Erol Elif Tülay, Bahar Güntekin, "Multiple Gamma Oscillations in the Brain: A New Strategy to Differentiate Functional Correlates and P300 Dynamics," *International Journal of Psychophysiology* 95 (2015): 406-420.

Başar, Erol, Aysel Düzgün. "How Is the Brain Working?" *Research on Brain Oscillations and Connectivities in a New "Take-off" State*. Eds. Erol Başar, Bahar Güntekin, Görsev Yener, Canan Başar-Eroğlu. The Netherlands: Elsevier, 2016 (basımda).

Başar, Erol, Aysel Düzgün, "The CLAIR model: Extention of Brodmann's Areas Based on Brain Oscillations and Connectivity." *Research on Brain Oscillations and Connectivities in a New Take-off State*. Eds. Erol Başar, Bahar Güntekin, Görsev Yener, Canan Başar-Eroğlu. The Netherlands: Elsevier, 2016 (basımda).

Başar, Erol, Aysel Düzgün, "The Brain as A Working Syncytium and Memory as A Continuum in a Hyper Timespace. Oscillations Lead to A New Model." *Research on Brain Oscillations and Connectivities in a New Take-off State*. Eds. Erol Başar, Bahar Güntekin, Görsev Yener, Canan Başar-Eroğlu. The Netherlands: Elsevier, 2016 (basımda).

Berger, Hans. "Über des elektroenkephalogram," *Arch Psychiatry Nervenkr* 87 (1929): s. 27-70.

Bowyer, Susan M. "Coherence is A Measure of the Brain Networks: Past and Present," *Neuropsychiatric Electrophysiology* 2 (2016): 1-12.

Bourdaud, N., Chavarriaga R., Galan R., Millan J. "Characterizing the EEG Correlates of Exploratory Behavior," *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering* 27 (2008): 549–556.

Chorvat, Terrence, Kevin McCabe, Vernon L. Smith. "Law and Neuroeconomics," *George Mason Working Paper* (2004): 1-39.

Camerer, Colin, Loewenstein George, Prelec Drazen. "Neuroeconomics: How Neuroscience Can Inform Economics," *Journal of Economic Literature* 153 (2005): 9-64.

Costa, T., Rognoni E., Galati D. "EEG Phase Synchronization during Emotional Response to Positive and Negative Film Stimuli," *Neuroscience Letters* 406 (2006): 159–164.

Çiftçi, Sertaç ve Cop, Ruziye. "Marka ve Marka Yönetimi Kavramları: Üniversite Öğrencilerinin Kot Pantolon Marka Tercihlerine Yönelik Bir Araştırma," *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar* 44 (2007): 69-88.

Düzgün, Aysel, Küçükerdoğan Gül Rengin, Başar Erol. "Bilimsel Bir Araştırma: Beyinde Markaların Yürüyüşü," *Cumhuriyet Bilim Teknoloji* 1459, 6 Mart, 2015: 1-20.

Düzgün, Aysel, Küçükerdoğan Gül Rengin, Başar Erol. "Nöromarkanın Beyin Analizi," *Cumhuriyet Bilim Teknoloji* 1460, 13 Mart, 2015: 1-20.

Düzgün, Aysel, Küçükerdoğan Gül Rengin, Başar Erol. "Bir Düşünsen, Bir Algılasan Bir de Hatırlasan: Markaların Oluşumu," *Cumhuriyet Bilim Teknoloji* 1461, 20 Mart. 2015: 1-20.

Fell, J., Klaver P., Elfadil H., Schaller C., Elger C.E., Fernandez G. "Rhinal-Hippocampal Theta Coherence during Declarative Memory Formation: Interaction With Gamma Synchronization?" *Eur. J. Neurosci.* 17 (2003): 1081–1088.

Fournier, Susan. "Consumers and Their Brands: Developing Relationship Theory in Consumer Research," *Journal of Consumer Research* 24 (1998): 343-373.

Fuster, Joaquín M. "Network Memory," *Trends Neurosci.* 20 (1997): 451-459.

Gibson, James J. "A Theory of Direct Visual Perception." *Vision and Mind: Selected Readings in the Philosophy of Perception.* Eds. A. Noe and E. Thompson. Cambridge: MIT Press, 2002.

Gregory, Richard L. "Knowledge in Perception and Illusion," *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B.* 352 (1997): 1121-1127.

Gross, J., Schmitz F., Schnitzler I., Kessler K., Shapiro K., Hommel B., Schnitzler A. "Modulation of Long-Range Neural Synchrony Reflects Temporal Limitations of Visual Attention in Humans" *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 101 (2004): 13050–13055.

Helmholtz, Hermann. "The Facts of Perception." *Selected Writings of Hermann Helmholtz.* Wesleyan University Press (1878): 1-15.

Jensen, O., Tesche C.D. "Frontal Theta Activity Increases in Humans With Memory Load in A Working Memory Task," *Eur. J. Neurosci.* 15 (2002): 1395–1399.

Jasper, H.H. "Report of The Committee on Methods of Clinical Examination in Electroencephalography: 1957," *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology* 10, (1958): 370-375.

Kahana, M.J., Sekuler R., Caplan J.B., Kirschen M., Madsen J.R. "Human Theta Oscillations Exhibit Task Dependence during Virtual Maze Navigation," *Nature* 399 (1999): 781–784.

Karakaş, Sirel, Erzenin Ömer Utku, Başar Erol. "A New Strategy Involving Multiple Cognitive Paradigms Demonstrates That ERP Component Are Determined by The Superposition of Oscillatory Responses," *Clin Neurophysiol* 111 (2000a): 1719-1732.

Karakaş, Sirel, Erzenin Ömer Utku, Başar Erol. "The Genesis of Human Event-Related Responses Explained Through The Theory of Oscillatory Neural Assemblies," *Neurosci Lett* 285 (2000b): 45-48.

Karakaş, Sirel, Erol Başar. "Salınımsal Nöral Toplulukların Beynin Bütünleşik Faaliyetindeki Yeri." *Beyin ve Nöropsikoloji*. 1. cilt. Eds. Sirel Karakaş, Ceyda İrkeç, Nevzat Yüksel. Ankara: Çizgi Tıp Yayınevi, 2003.

Karakaş, Sirel, "Kognitif Nörobilimde Açıklamalar: Kuram ve Modeller." *Kognitif Nörobilimler*. 1 cilt. Eds. Sirel Karakaş, Ceyda İrkeç, E. İşeri, H.M. Karakaş, Nevzat Yüksel, O. Arıkan, İ.T. Uzbay, M. Özgören. Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri, 2010.

Kawasaki, M., Yamaguchi Y. "Effects of Subjective Preference of Colors on Attention-Related Occipital Theta Oscillations," *NeuroImage* 59 (2012): 808–814.

Kenning, P.H., Plassmann, H. "How Neuroscience Can Inform Consumer Research," *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering* 16 (2008): 532–538.

Khushabaa, R.N., Greenacreb L., Kodagodaa S., Louviereb J., Burkeb S., Dissanayake G. "Choice Modeling and The Brain: A Study on The Electroencephalogram (EEG) of Preferences," *Expert Systems with Applications* 39 (2012): 12378–12388.

Klimesch, W., Doppelmayr M., Russegger H., Pachinger T. "Theta Band Power in the Human Scalp EEG and the Encoding of New Information," *Neuroreport* 7 (1996): 1235–1240.

Klimesch, W., Doppelmayr M., Stadler W., Pöllhuber D., Sauseng P., Rohm D. "Episodic Retrieval is Reflected by A Process Specific increase in Human Electroencephalic Theta Activity," *Neurosci. Lett.* 302 (2001): 49–52.

Küçükeroğan, Gül Rengin. "Markalar, İkonlar ve Tanıdık Göstergeler: Maskot Kullanımı ve Marka," *Marka Fabrikası İletişim ve Reklam Ltd. Yayınları, The Brand Age Dergisi* 11 (2009) s. 84-88.

Lee, Nick, J. Broderick Amanda, Chamberlain Laura. "What Is 'Neuromarketing'? A Discussion and Agenda for Future Research," *International Journal of Psychophysiology* 63 (2007): 199–204.

Logothetis, Nikos K., Jon Pauls, Mark Augath, Torsten Trinath, Oeltermann Axel. "Neurophysiological Investigation of the Basis of the fMRI Signal," *Nature* 412 (2001): 150–57.

Madan, C.R. "Neuromarketing: The Next Step In Market Research?" *Eureka* 1 (2010): 34–42.

McClure, Samuel M., Li Jian, Tomlin Damon, S. Cypert Kim, Montague Latané M., Montague P. Read. "Neural Correlates of Behavioral Preference for Culturally Familiar Drinks," *Neuron* 44 (2004): 379–387.

Ohme, Rafal, Reykowska Dorota, Wiener Dawid, Choromanska Anna. "Analysis of Neurophysiological Reactions to Advertising Stimuli By Means of EEG and Galvanic Skin Response Measures," *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics* 2 (2009): 21–31.

Ohme, Rafal, Reykowska Dorota, Wiener Dawid, Choromanska Anna. "Application of Frontal EEG Asymmetry to Advertising Research," *Journal of Economic Psychology* 31 (2010): 785–793.

Perrachione Tyler K., Perrachione John R. "Brains and Brands: Developing Mutually Informative Research in Neuroscience and Marketing," *Journal of Consumer Behavior* 7 (2008): 303-318.

Plassmann Hilke, Ramsøy Thomas Zoëga, Milosavljevic Milica. "Branding the Brain: A Critical Review and Outlook," *Journal of Consumer Psychology* 22 (2012): 18–36.

Pirouz, D. "The Neuroscience of Consumer Decision-Making," *The Paul Merage School of Business, University of California Irvine, MPRA Paper 2181* (2007): 1-36.

Roehm, D., Schlesewsky M., Bornkessel I., Frisch S., Haider H. "Fractioning Language Comprehension via Frequency Characteristics of the Human EEG," *Neuroreport* 15 (2004): 409–412.

Razumnikova, O.M. "Gender Differences in Hemispheric Organization During Divergent Thinking: An Eeg Investigation in Human Subjects," *Neurosci. Lett.* 362 (2004): 193–195.

Schürmann, M., Başar-Eroğlu, C., Kolev, V., Başar, E. "Delta Responses and Cognitive Processing: Single-Trial Evaluation of Human Visual P300," *Int. J. Psychophysiol.* 39 (2001): 229–239.

Snowden, Julie. "Disorders of Semantic Memory." *Handbook of Memory Disorders*. 2 vols. Eds. A.D. Baddeley, B.A. Wilson and F.N. Watts. England: *John Wiley&Sons*, 2002.

Tranel, D., Damasio A.R. "Neurobiological Foundations of Human Memory." *Handbook of Memory Disorders*. 2 vols. Eds. A.D. Baddeley, B.A. Wilson and F.N. Watts. England: *John Wiley&Sons*, 2002.

Tulving, Endel. "Episodic and Semantic Memory." *Organization of Memory*. Eds., E. Tulving, W. Donaldson. New York: *Academic Press*, 1972.

Vecchiato, G., Kong W., Maglione A.G., Wei D. "Understanding The Impact of TV Commercials," *IEEE Pulse Magazine* 3 (2012): 42–47.

Yordanova, J., Kolev V. "Single-sweep Analysis of the Theta Frequency Band During An Auditory Oddball Task," *Psychophysiology* 35 (1998): 116–26.

KONFERANSLAR

Dan Nie, Xiao-Wei Wang, Li-Chen Shi, and Bao-Liang Lu, "EEG-Based Emotion Recognition During Watching Movies," Proceedings of the 5th international IEEE EMBS Conference on Neural Engineering Cancun (2011), Mexico, April 27 - May 1, s. 667-670.

RÖPORTAJLAR

Başar, Erol. Kişisel görüşme. 30 Mayıs 2016.

DİĞER KAYNAKLAR

TDK (Marka)

http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5741f619cc3b64.43429908. (Erişim tarihi: 22.05.2016).

Wikipedi (Bilinçdişı)

https://tr.wikipedia.org/wiki/Bilin%C3%A7_d%C4%B1nC5%9F%C4%B1. (Erişim tarihi: 01.06.2016).

https://tr.wikipedia.org/wiki/Frontal_lob (Erişim Tarihi: 25.05.2016)

https://tr.wikipedia.org/wiki/Temporal_lob (Erişim Tarihi: 25.05.2016).

https://tr.wikipedia.org/wiki/Beyin_loblar%C4%B1 (Erişim Tarihi: 25.05.2016).

https://www.trans-cranial.com/local/manuals/cortical_functions_ref_v1_0_pdf.pdf (Erişim Tarihi: 25.05.2016).

SÖZLÜK

Brain Analyzer Programı: EEG kaydı alınan kişilerin verilerinin bireysel olarak filtre ve beyinlerinde bölgeler arasında iletişim analizlerinin yapıldığı bir programdır. Ayrıca bu programda kişilerin beyinlerinde aldıkları uyarılara karşı ne kadar enerji harcadıklarıyla ilgili değerlendirmelerin matematiksel analiz çalışmalarının yapıldığı programdır. Bireysel verilerin seçilen konulara göre verileri alınarak ortalama değerleri de bu program yoluyla hesaplanmaktadır.

CLAIR: (cortical coherence=beyin kabuğu, link=bağlantı, association=birleşim, integrative=bütünsel, responses=cevaplar)

Faz kayması: İki alternatif dalga arasındaki faz kayması, bu dalgalar arasındaki faz farklılığından kaynaklanmaktadır. Genellikle bu faz farkı aynı anda gözlenmekte ve ölçülmektedir. Bu farklılık her zaman aynı yerde oluşmamaktadır.

Güç spektrumu: Güç spektrumu, araştırmalarda seçilen frekans alanlarında deneye katılanlara dışarıdan verilen uyarılara kişilerin verdiği osilasyon cevaplarının genliğine orantılı olarak ortaya çıkarılan elektriksel güçtür.

Koefobca sinyali: Facebook kelimesi içerisinde yer alan harflerin karıştırılmasıyla oluşan ve öğrenme belleğini içine alan yazılı görseldir.

Lüminans: Bir yüzeyin ya da nokta kaynağın cd/m² değerinden parlaklığıdır.

Oddball uyarı: EEG ile beyin osilasyonları cevapları denemeler sırasında kişilerden alınırken deneylerde dışarıdan verilen uyarılar iki türde seçilmektedir. 1) Sık ve sürekli olarak gösterilen uyarılar, 2) Ender olarak gelişigüzel bir şekilde verilen "hedef uyarı". Bu hedef uyarılara oddbal uyarı denilmektedir. Bu uyarı türü deneye katılan kişilere ışık olarak verildiğinde verilen ışığın lüminansı değiştirilmektedir. Oddbal uyarı ses uyarısı olarak verildiğinde ise sesin yoğunluğu azaltılmaktadır. Bazı çalışmalarda ise oddbal uyarı verildiğinde verilen uyarıları doğru sayması istenilmektedir. Bu uyarı türü denemelere alınan kişilere çok seyrek verildiği için bu uyarıları bulması, anlaması beklenmektedir. Oddball uyarı türüyle ilgili genel bilgiler denemeler başlamadan önce kişilere anlatılmaktadır, kişiler oddball uyarısı bulması için önceden bilgilendirilmektedir.

Olaya ilişkili Osilasyonlar: Kompleks ve bütünleyici beyin işlevleri bir kaç osilasyonun üst üste gelişiyle ortaya konulmuştur. Seçilmiş olarak dağılan osilatör ağları (delta, teta, alfa ve gama) duyuşsal ve bilişsel olaylarla aktifleştirilmektedir. Bu olaylar üst üste gelen ya da paralel osilasyonları (çoklu osilasyonları) uyarmaktadır. Bu paralel osilasyonlar değişik yoğunluk dereceleriyle, değişik eşzamanlamalarla, sürelerle ve gecikmelerle dağılan yapılara iletilmektedir.

Olay İlişkili Potansiyeller (Event Related Potentials-ERP): Bir kişiye sık olarak (50-500 kere) verilmiş uyarılara kişinin verdiği fizyolojik tepkinin kesin zaman ile EEG’inde bir tepki ve/veya kognitif yanıt olarak alınmasıdır. ERP’leri inceleyerek insan beyninin bilgiyi nasıl işlediği görülmektedir

Phase-locking and ITC (Inter Trial Koherens): Belirli genlik niteliğindeki uyarıların belirli bir evresinde ayrıcalıklı şekilde nöronların ateşlenmesidir. Bu ateşlenme duyumların fizyolojisinde önemli genel bir mekanizmadır. Phase-locking uyarıların zamansal yapısını kapsamaktadır. Farklı duysal sistemlerde mikrosaniye alanı içinde beyin fonksiyonlarında ortaya çıkan osilasyon cevapları belirli milisaniyeler içinde dışarıdan gelen uyarılara aynı zaman aralığı içinde üst üste cevaplar verebilmektedir. Bu cevaplara Inter-Trial Koherans konusu içinde “phase-locking” cevaplar olarak yaklaşmaktadır.

Seçili olarak dağılmış beyin osilasyonları: Beyin dinamik bir sistemdir ve bu dinamizmin temelinde beyne seçili olarak dağılmış ağların birleşerek bir bütün oluşturması (yatmaktadır. Beynin bu dinamik yapısı da algının, bilincin dinamik olmasını gerektirmektedir. Beyin aktivasyonunun ve kognisyonun geçerli göstergeleri osilasyonlardır. Osilasyonlar beyin içine seçici olarak dağılmış paralel ağlar halinde düzenlenmiştir. Beyin yapıları arasında da işbirliği vardır ve bu işbirliği, yapılar (ve dolayısıyla osilasyonlar) arasında bir süper-sinerji oluşmasına yol açacak çaptadır.

Sinsitium: Birden fazla hücrenin aralarındaki hücre zarını yok ederek çok çekirdekli tek bir hücre olmalarıdır.

Zamansal kilitleme: EEG kaydı alınan kişilerin aynı milisaniye zaman aralığı içerisinde birçok aynı osilasyon cevabını vermesi ve bu zaman periyodu içinde üst üste geçirecek yoğunlaştırmasıdır.

Aşağıdan yukarıya bilgi akışı: 1. Bölüm s. 2, 4.1. bölüm s. 53, 6.12. bölüm s. 99 ve 7.1. bölüm s. 124.

Yukarıdan aşağıya bilgi akışı: 1. Bölüm s.2, 4.1. bölüm s. , 6.12. bölüm s. 99 ve 7.1. bölüm s. 124.