



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**KAMU SPOTLARININ ETKİSİNİN EEG
SİNYALLERİ ÖLÇÜMÜ İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Çiğdem AFACAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bilişim Teknolojileri Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Ağustos-2019
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Çiğdem AFACAN tarafından hazırlanan “*Kamu Spotlarının Etkisinin EEG Sinyalleri Ölçümü ile Değerlendirilmesi*” adlı tez çalışması 16/08/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / ~~oy çokluğu~~ ile Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilişim Teknolojileri Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS/ĐOKTORA-TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan

Dr. Öğr. Üyesi Murat SELEK

Danışman

Prof. Dr. Fatih BAŞÇİFTÇİ

Üye

Doç. Dr. Humar KAHRAMANLI ÖRNEK

İmza



Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Mustafa YILMAZ
FBE Müdürü

Bu tez çalışması Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 16401125 nolu proje ile desteklenmiştir.

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

İmza



Çiğdem AFACAN

Tarih:16.08.2019

ÖZET
YÜKSEK LİSANS TEZİ
KAMU SPOTLARININ ETKİSİNİN EEG SİNYALLERİ ÖLÇÜMÜ İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ

Çiğdem AFACAN

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Bilişim Teknolojileri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Fatih BAŞÇİFTÇİ

2019, 136 Sayfa

Jüri

Dr. Öğr. Üyesi Murat SELEK
Prof. Dr. Fatih BAŞÇİFTÇİ
Doç. Dr. Humar KAHRAMANLI ÖRNEK

İnsan davranışları yaşamının her evresinde değiştirilebilir özelliğe sahiptir. İnsanlar yaşamları boyunca belli tercihlerde bulunmak zorundadırlar. Her birey hayatını seçmiş oldukları ile şekillendirmektedir. İnsan hayatlarının şekillenmesi çocukluk yılları ile başlamaktadır. Toplumdaki her birey ve durum yeni yetişen bir insan üzerinde sözlü veya sözsüz etkiye sebep olmaktadır. Olumlu etkilerin yanı sıra bilinçsiz davranışlar ile birçok olumsuz etkilerde ortaya çıkmaktadır. Bu olumsuz etkilerden biri de insanın kendi düşüncesini özgürce ifade edememe, neyi neden istediğini bilerek, istediklerini gerçekleştirememeye özellikleridir. Özellikle ataerkil toplumlarda otoriteye itaat öğretilerek çocukların tüm istekleri baskılanarak çocuk yetiştirme etkin olmaktadır. Bu şekilde yetişen toplum hayata dair yapmış oldukları seçimlerin farkında olmadan kendi doğru ve isteklerini sorgulamadan yaşamaktadır. Hem yetiştirilme tarzındaki toplumsal baskı, hem de hayatın hızlı akışı ile birlikte kendini kaybetme baskısı içerisinde seçimlerinin farkında olamayan insanlar ile yeni üretilen bir ürünün, yeni çalışılan bir reklamın, yapılmış olan bir hizmetin vb. toplumu, insanı ilgilendiren çalışmaların etkinliğinin değerlendirilmesinde sözlü anket sistemi kullanılması literatürde yapılan birçok çalışma ile doğru sonuçlara ulaşamadığını göstermektedir. Toplumu oluşturan bireylerin değerlendirmesine sunulan çalışmalar için en doğru sonuç beyin sinyallerinden gelen cevapları dinleyerek elde edilebilmektedir. Beyin sinyallerinin elde edilmesinde birçok yöntem mevcuttur. Bu yöntemler içerisinde Elektroensefalogram (EEG) ile sinyal izleme bu çalışma için en uygun olan yöntem olarak görülmektedir. Çünkü EEG yöntemi yüksek çözünürlük, düşük maliyet, kayıt için gerekli hazırlıkların kısa sürede tamamlanabilmesi, taşınabilirlik ve sağlığa zarar vermemesi gibi özelliklere sahiptir.

Bu tez çalışmasında insan davranışları üzerinde olumlu etki yaparak davranış değişikliği oluşturmak üzerine yapılan devlet ve sivil toplum kuruluşları tarafından hazırlanan kamu spotlarının yaş, cinsiyet ve eğitim durumlarına göre etkinliği gerçek zamanlı olarak değerlendirilmektedir. Bu çalışma da EEG sinyalleri Emotiv Epop+ cihazı ile elde edilmektedir. Elde edilen veriler üzerinde öncelikle çentik filtre kullanarak şebeke gürültülerinden arındırılmaktadır. Şebeke gürültüsünden arındırıldıktan sonra bant geçiren filtre uygulanmaktadır. Güç spektral yoğunluğu analizi ile özellik çıkarımı gerçekleştirildikten sonra doğrusal ayırmacılık analizi ile sınıflandırma yapılmaktadır. Sonuçlar internetin var olduğu her yerden anlık olarak web tabanlı otomasyon üzerinden izlenebilmektedir. Web tabanlı yönetim sistemi bölümünde yeni bir çalışma değerlendirmek için istenilen özelliklerde yeni çalışma grupları oluşturulabilmektedir. Bu tez çalışması web tabanlı dinamik alt yapısı sayesinde sayısız ürün ve gruplar için değerlendirme yapmaya olanak sağlamaktadır.

Bu tez çalışmasında insanı ilgilendiren her çeşit çalışmanın gerçek seçicisi olan insan zihni beyin sinyalleri izlenerek dinlenmektedir. Beyin sinyallerinin dinlenmesi sonucunda çalışmalara karşı olumsuz alınan cevaplar var ise çalışma üzerinde düzeltilerek hizmete sunulmasının çalışmadan yüksek sonuçlar elde edilmesini sağlayacağı önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Beyin Bilgisayar Arayüzü, (BBA), Elektroensefalografi, (EEG), Emotiv EPOC, MindWave Mobile Başlığı, NeuroSky, Nöroekonomi, Nöropazarlama

ABSTRACT

MS THESIS

STUDYING WITH EEG SIGNAL MEASURING THE IMPACT OF PUBLIC SPOTS

Çiğdem AFACAN

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN INFORMATION TECHNOLOGY ENGINEERING

Advisor: Prof. Dr. Fatih BAŞÇİFTÇİ
2019, 136 Pages

Jury

Dr. Öğr. Üyesi Murat SELEK
Prof. Dr. Fatih BAŞÇİFTÇİ
Doç. Dr. Humar KAHRAMANLI ÖRNEK

Human behavior has a changeable nature in every aspect of life. People have to have certain preferences throughout their lives. Every individual shapes his life with what they have chosen. The shaping of human lives begins with childhood. Every individual and situation in society causes a verbal or nonverbal influence on a new growing person. Besides positive effects, unconscious behavior causes many negative effects. Some of these negative effects are that people can not express their thoughts freely. They can not be aware of their choices, knowing what they want and why. Particularly in patriarchal societies, children are taught obedience and children are raised by suppressing their thoughts. In this kind of society, people live without questioning their own right and desires without being aware of the choices they have made about life. social pressure in the way of growth, as well as the pressure to lose itself in the rapid flow of life, people who can not be aware of their choices, a newly produced product, a newly worked advertisement, the use of the oral questionnaire system in evaluating the effectiveness of studies involving human beings shows that many results in the literature have not been reached. The best result for the studies that are presented to the evaluation of the individuals constituting the society can be obtained by listening to the answers from the brain signals. There are many methods for obtaining brain signals. Among these methods, signal monitoring with Electroencephalogram (EEG) seems to be the most appropriate method for this study. Because the EEG method has features such as high resolution, low cost, short preparation time for recording, portability and no harm to health. In this thesis study, the effectiveness of public spots prepared by state and non-governmental organizations on the basis of age, gender and educational status on making behavior change by making a positive effect on human behavior is evaluated in real time. In this study, EEG signals are obtained with Emotiv Epoc + device. The data obtained are primarily free of network noise using a notch filter. Band-pass filter is applied after the network noise is cleared. feature extraction is performed by power spectral density analysis and linear discrimination analysis method is used for classification. The results can be viewed instantly via web-based automation from anywhere the internet is available. In the web-based management system, new workgroups can be created with the desired characteristics to evaluate a new study. This thesis provides a web-based dynamic infrastructure that allows evaluation for numerous studies and groups.

In this thesis study, the human brain, which is the real selector of all kinds of studies that are concerned with human being, is rested by following the brain signals. It is suggested that these sections of the study should be corrected and served to the service if there are negative responses to the tests that are tested as a result of listening to the signal. More productive results can be obtained without working on this.

Keywords: Brain Computer Interface, BBA, Electroencephalography, EEG, Emotiv EPOC, MindWave Mobile Headsets, NeuroSky, Neuroeconomics, Neuromarketing

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tez çalışmam sürecinde bana vermiş olduğu desteklerden dolayı öncelikle saygıdeğer danışmanım Prof. Dr. Fatih BAŞÇİFTÇİ'ye, maddi destek olarak Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne (BAP)'a, ve bu tez çalışmasının tüm sürecinde hep yanımda olan her türlü desteğini benden esirgemeyen eşim Emrah AFACAN ile kızım Ebrar Zeynep AFACAN'a teşekkür ederim.

Çiğdem AFACAN
KONYA-2019



İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
ŞEKİLLER.....	ix
ÇİZELGELER	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Beynin Yapısı	3
1.2. Beyin Lobları	4
1.3. Beyin Dalgaları	6
1.4. Elektroensefalografi (EEG)	10
1.5. Türkiye’de Kamu Spotu Reklamları	12
1.6. Tezin Amacı.....	34
1.7. Tezin Önemi	35
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	37
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	53
3.1. Materyal	53
4. UYGULAMA	66
4.1 EEG Sinyallerinin Elde Edilmesi	66
4.2 EEG verilerinin işlenmesi	83
4.2.1 Gürültü	84
4.2.2 EEG Sinyallerinin Toplanması ve Önışlem Süreci.....	85
4.2.3 Öznitelik Çıkarımı	89
4.2.4 Sınıflandırma	91
4.2.5 Çıktı Komutları	95
4.3 BBA Sistemlerinde Kullanılan Kontrol Dalga Türleri	96
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	114
6.1 Sonuçlar	114
6.2 Öneriler	118
7. KAYNAKLAR	119

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

A	: Alfa
β	: Beta
δ	: Delta
θ	: Teta

Kısaltmalar

ADD	: Ayrık Dalgacık Dönüşümü
BBA	: Beyin Bilgisayar Arayüzü
CMS	: İçerik Yönetim Sistemi (Content Management System)
DC	: Doğrusal Akım
DDA	: Doğrusal Ayrıştırıcı Algoritması
EEG	: Elektroensefalografi
EMG	: Elektromyografi
F	: Frontal
fMRI	: Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme
FP	: Frontal Kutup
GB	: Gigabyte
GHz	: Gigahertz
Hz	: Hertz
KKO	: Karekök Ortalama
K-NN	: K-en Yakın Komşu
LSB	: Least Significant Bit
mAh	: Miliamper-Saat (Miliampere-Hour)
ms	: Milisaniye
μ V	: Mikrovolt
O	: Oksipital
P	: Pariyetal
POL	: Polinom Uydurma
RTUK	: Radyo ve Televizyon Üst Kurulu
SAM	: Self Assessment Manikins
SSVEP	: Kararlı Durum Görsel Uyarılmış Potansiyeller (Steady-State Visual-Evoked Potentials)
SMR	: Sensorimotor Rhythm
SPSS	: İstatistik Yazılımı Bilgisayar Programı (Statistical Package for the Social Sciences)
T	: Temporal
TRT	: Türkiye Radyo ve Televizyonu
TV	: Televizyon
USB	: Evrensel Seri Veriyolu (Universal Serial Bus)

ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Nöronun yapısı.....	4
Şekil 1.2. Beyin sağ ve sol yarım kürelerin görevler.....	5
Şekil 1.3. Beyin lobları.....	5
Şekil 1.4. Farklı frekanslarda beyin dalgaları.....	8
Şekil 1.5.a Cerrahi işlem elektrot yerleştirmesi.....	10
Şekil 1.5.b Kafatasına elektrot yerleştirmesi.....	10
Şekil 1.6. Hans Berger'ın insandan elde ettiği ilk beyin sinyalleri.....	11
Şekil 3.1. Emotiv Epoc+ cihazı.....	54
Şekil 3.2.a Emotiv Epoc+ başlığı yerleştirme.....	55
Şekil 3.2.b Emotiv Epoc+ başlığı yerleştirme.....	55
Şekil 3.2.c Emotiv Epoc+ başlığı yerleştirme.....	56
Şekil 3.2.d Emotiv Epoc+ başlığı yerleştirme.....	56
Şekil 3.3 Emotiv Insight cihazı.....	58
Şekil 3.4. a Emotiv Insight cihazının yerleştirilmesi.....	59
Şekil 3.4.b Emotiv Insight cihazının yerleştirilmesi.....	59
Şekil 3.5 Uygulama alanında örümcek stant.....	62
Şekil 3.6 Notepad++ Editörü.....	63
Şekil 3.7 PHP Betiği.....	65
Şekil 4.1. Kafatasına yerleştirilen elektrot.....	67
Şekil 4.2.a ve 4.2.b 10-20 Sistemi elektrot yerleşimi.....	69
Şekil 4.3.a ve 4.3.b Nasion veinion bölgesi.....	69
Şekil 4.4.a ve 4.4.b Cz (Merkez) noktanın belirlenmesi.....	70
Şekil 4.5.a ve 4.5.b Fpz ve Oz noktanın belirlenmesi.....	70
Şekil 4.6.a ve 4.6.b Fz ve Pz noktanın belirlenmesi.....	71
Şekil 4.7.a ve 4.7.b Preauricular bölge ölçümü.....	71
Şekil 4.8 Preauricular bölge orta noktası belirlemesi.....	72
Şekil 4.9.a ve 4.9.b T3 ve T4 noktalarının belirlemesi.....	72
Şekil 4.10.a ve 4.10.b C3 ve C4 noktalarının belirlemesi.....	64
Şekil 4.10.c C3 ve C4 noktalarının belirlemesi.....	73
Şekil 4.11.a ve 4.11.b O1 ve O2 noktalarının belirlemesi.....	74
Şekil 4.12.a ve 4.12.b Fp1 ve Fp2 noktalarının belirlemesi.....	74
Şekil 4.13.a ve 4.13.b F7 ve F78 noktalarının belirlemesi.....	75
Şekil 4.14.a F7 ve F8 arasındaki mesafenin belirlenmesi.....	75
Şekil 4.15.a F3 ve F4 arasındaki mesafenin belirlenmesi.....	76
Şekil 4.15.b ve 4.15.c F3 ve F4 noktalarının teyit edilmesi.....	77
Şekil 4.16.a C3 ve C4 noktalarının belirlenmesi.....	77
Şekil 4.16.b ve 4.16.c C3 ve C4 noktalarının belirlenmesi.....	69
Şekil 4.17.a 10/20 sistemine göre elektrot yerleşimi.....	78
Şekil 4.17.b 10/20 sistemine göre elektrot yerleşimi.....	79
Şekil 4.18 Emotiv Epoc+ elektrot yerleşim noktaları.....	79
Şekil 4.19 Emotiv Epoc+ test yazılım ekranı sinyal noktalarının yerleşim durumu.....	80
Şekil 4.20 1 Saniyelik Alfa Dalgası.....	82
Şekil 4.21 1 Saniyelik Beta Dalgası.....	82
Şekil 4.22 1 Saniyelik Delta Dalgası.....	82
Şekil 4.23 1 Saniyelik Teta Dalgası.....	83
Şekil 4.24 Beyin bilgisayar arayüzü işlem basamakları.....	84
Şekil 4.25 Dalgacık Dönüşümü akış şeması.....	87

Şekil 4.26 PCA ile yapılan işlemler.....	88
Şekil 4.27 PCA'nın amacı.....	88
Şekil 4.28. Sinyallerin elde edilmesi ve önışlem yapılması.....	89
Şekil 4.29. Öznitelik çıkarma işlemi.....	90
Şekil 4.30 Güç spektral yoğunluğu hesaplama yöntemleri.....	90
Şekil 4.31 Sınıflandırma İşlemi Adımı	92
Şekil 4.32 Bilinen bilgi topluluğu.....	93
Şekil 4.33 Bilinen bilgi topluluğuna gelen yeni bir üye.....	93
Şekil 4.34 Yeni üye'ye en yakın 3 komşu.....	93
Şekil 4.35 Yeni üyenin sınıflandırılması.....	94
Şekil 4.36. alfa beta delta ve teta sinyallerinin duygu durumuna etkisi.....	96
Şekil 4.37. P300 Uyarılmış Potansiyeli.....	97
Şekil 4.38 MySql veri Eklentisi.....	99
Şekil 4.39 Veri tabanı bağlantı kodu.....	99
Şekil 4. 40 Formülün C# kodu.....	101
Şekil.4.41 Yönetim paneli giriş sayfası.....	101
Şekil.4.42 Veri tabanı yetkili sayfası.....	101
Şekil.4.43 Veri tabanı katılımcı sayfası.....	102
Şekil.4.44 Veri tabanı içerik tipi sayfası.....	102
Şekil.4.45 Veri tabanı içerik sayfası.....	102
Şekil.4.46 Veri tabanı eğitim sayfası.....	102
Şekil.4.47 Veri tabanı meslek sayfası.....	103
Şekil.4.48 Veri tabanı katılımcı hareket sayfası.....	103
Şekil.4.49 Veri tabanı uygulama sayfası.....	103
Şekil.4.50 Veri tabanı uygulama hareket sayfası.....	103
Şekil 6.1 Sigara zararı ile ilgili kamu spotu görseli.....	115

ÇİZELGELER

Çizelge 1.1 Kamu spotları 2014.....	14
Çizelge 1.2 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları (Afet ve acil durumlar).....	16
Çizelge 1.3 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları (Eğitim).....	17
Çizelge 1.4 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları (Çevre ve Şehircilik bilinci).....	18
Çizelge 1.5 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları (İstihdam).....	19
Çizelge 1.6 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları (Türkiye'nin tanıtılması).....	19
Çizelge 1.7 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları (Milli birlik duygusu)	20
Çizelge 1.8 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları(Sağlık).....	21
Çizelge 1.9 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları(Trafik).....	22
Çizelge 1.10 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları(Engelli vatandaşlar).....	22
Çizelge 1.11 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları(Diğer).....	23
Çizelge 1.12 2019 Yılı güncel kamu spotları.....	25
Çizelge 1.13 6112 Sayılı radyo ve televizyonların kuruluş ve yayın hizmetleri hakkında kanun'un 14. maddesinin 5. fıkrası kapsamında kabul edilen zorunlu yayınlar.....	29
Çizelge 1.14 Yüksek seçim kurulunun teşkilat ve görevleri hakkındaki kanun kapsamında yayınlanacak zorunlu yayınlar (son güncelleme tarihi 16/01/2019-15.00)	31
Çizelge 1.15 1111 Sayılı askerlik kanunu kapsamında yayınlanacak zorunlu yayınlar(son güncelleme tarihi 26/11/2018-15.00).....	31
Çizelge 1.16 Tütün ürünlerinin zararlarının önlenmesi ve kontrolü hakkında kanun kapsamında yayınlanacak zorunlu yayınlar (son güncelleme tarihi 26/11/2018-15.00).....	32
Çizelge 1.17 Orman genel müdürlüğüne ilişkin bazı düzenlemeler hakkında kanun kapsamında yayınlanacak zorunlu yayınlar(son güncelleme tarihi 26/11/2018-15.00).....	33
Çizelge 1.18 Tüketicinin korunması hakkında kanun kapsamında yayınlanacak zorunlu yayınlar (son güncelleme tarihi 26/11/2018-15.00).....	34
Çizelge 3.1. Emotiv Epoc+ ve Insight EEG teknik özellikler.....	61
Çizelge 3.2. DELL Inspiron 3521 teknik özellikler.....	63
Çizelge 4.1.Loblar ve elektrot harfleri.....	68
Çizelge 4.2 EmotivEpoc+ cihazının bağlantı noktalarındaki renklerin anlamı....	80
Çizelge 5.1 10 bayan 10 erkek lise mezunu grup video kamu spotları ve görsel Kamu spotu sonuçları.....	109
Çizelge 5.2 10 lise mezunu bayan yaş aralığı ortalamasına göre video kamu spotları ve görsel kamu spotu sonuçları	110
Çizelge 5.3 10 lise mezunu erkek yaş aralığı ortalamasına göre video kamu spotları ve görsel kamu spotu sonuçları.....	110
Çizelge 5.4 10 bayan 10 erkek üniversite mezunu grup video kamu spotları ve görsel kamu spotu grup sonuçları.....	111
Çizelge 5.5 10 üniversite mezunu bayan yaş aralığı ortalamasına göre video kamu spotları ve görsel kamu spotu sonuçları.....	112
Çizelge 5.6 10 üniversite mezunu erkek yaş aralığı ortalamasına göre video kamu spotları ve görsel kamu spotu sonuçları.....	112

Çizelge 5.7 Aile içi şiddet kamu spotu sonuçları.....	112
Çizelge 5.8 Engel olma kamu spotu sonuçları.....	113
Çizelge 5.9 Takmazsan kaybedersin kamu spotu sonuçları.....	113
Çizelge 5.10 Sigaranın zararları kamu spotu sonuçları.....	113



1. GİRİŞ

İnsan vücudunun kontrol merkezi olarak kabul edilen beyin oldukça karmaşık bir yapıdadır. Beyin geçmişten günümüze çokça araştırma konusu olmaktadır. Fakat halen tam anlamıyla anlaşılammamaktadır. İnsan vücudunun küçük bir alanını oluşturan beyin tüm vücut fonksiyonlarını yönetmektedir. Araştırmalar davranışlarımızın çoğunluğunun bilinçdışı duygularımızın sonuçları olduğu yönündedir.

İnsan beyni bütün duyuların merkezidir. Milyarlarca nörondan oluşan beynimizde, haberleşme nöronlar arasındaki etkileşim ile sağlanır. Nöronlar arasındaki elektrokimyasal etkileşim anında kafatasına yerleştirilen elektrotlar bizlere bu haberleşmeye ulaşma imkânı tanımaktadır. Bu sayede elde edilen beyin sinyalleri; birçok beyin hastalığının teşhisi ve takibi, kişilerin zihnini kullanarak elektronik cihazları hareket ettirebilmesi, odaklanma düzeylerini kontrol etmelerini sağlamak amaçlı uygulamalar ve ilgi seviyelerine göre reklam, tasarım çalışmaları yapmak gibi sağlık, mühendislik, eğitim ve pazarlama alanlarında kullanılmaktadır.

Sağlık alanında beyin sinyallerinin kullanımı ile çok çeşitli alanlarda hizmet verilmektedir. Elektroansefalogram (EEG) ile elde edilen beyin sinyalleri psikolojide depresyon ve panik bozukluk başta olmak üzere birçok psikolojik rahatsızlığın tanı ve takibinde, epilepsi hastalığının tanı ve takibinde, beyin iltihabı hastalıklarının incelenmesinde, bebek ve çocuklarda yaşa göre beyin elektriksel gelişiminin takibinde kullanıldığı gibi birçok sağlık hizmetinde kullanılmaktadır (Anonim, 2013a).

Beyin sinyalleri ile elektronik cihazların kullanımının mümkün kılınması işlemine Beyin Bilgisayar Arayüzü (BBA) denilmektedir. BBA çalışmaları kas sistemi zarar görmüş hastaların kas sistemlerine ihtiyaç duyarak yapabilecekleri işlemleri beyin sinyalleri ile yapabilmelerini sağlamak için geliştirilen sistemlerdir. Bu sistemler ile kafatasına yerleştirilen elektrotlar vasıtası ile toplanan beyin sinyallerinin öznitelik çıkarımı ve sınıflandırma işlemlerinden geçirilip sistemin gereksinimlerine göre komutlar dizisi oluşturularak elektronik cihazları çalıştırmaları sağlanmaktadır. Felçli hastaların sadece düşünce güçlerini kullanarak, kendi rehabilitasyonu süreçlerini yönetebilmeleri (Koyas ve ark., 2013), protez bir elin düşünce gücü ile hareket ettirilmesi (Uyar ve ark., 2012) gibi bir çok alanda düşünce gücü ile elektronik cihazlar aktif hale getirilebilmektedir. BBA bağımlı ve bağımsız olarak ikiye ayrılmaktadır. Hiçbir kas sistemine ihtiyaç duyulmadan tamamen düşünce gücü ile yapılan çalışmalar bağımsız BBA çalışmalarıdır. Göz kırpmak gibi göz çevresindeki kas sisteminin çalışması ile beyinde aktif olan sinyallerin işlenmesi sonucu yapılan BBA çalışmaları bağımlı

BBA çalışmalarıdır. Bağımlı BBA çalışmaları için belirli bir alanın kas sisteminin tam anlamı ile çalışmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Dikkat seviyeleri üzerine yapılan uygulamalar özellikle eğitimde öğrencilerin dikkat seviyelerini daha uzun tutmalarını sağlamak için beyin sinyalleri anlık olarak ölçülerek yapılan çalışmalardır. Öğrencinin başına yerleştirilen elektrotlar ile anlık olarak beyin sinyalleri takip edilmektedir. Daha çok dikkat seviyesi kontrol edilerek yapılan çalışmalardır. Bu tür çalışmalar öğrencinin uygulamayı aktif kullanırken ekranda dikkat seviyesini takip edebilmektedir. Dikkat seviyesinin yoğunluğu ile uygulamaya yön verilerek öğrencinin dikkatini yüksek tutması sağlanmaya çalışılmaktadır.

Son yıllarda çalışmaları yoğunluk kazanan nöropazarlama çalışmaları da bu konuda önemli bir yer kaplamaktadır. Tüketicinin karar verme sürecini duygularında etkilediği kabul edildikten sonra karar verme ve satın alma sürecinin çözümlenmesinde duygularında incelenmesiyle nöropazarlama kavramı ortaya çıkmaktadır. Nöropazarlama ile birlikte beyin sinyallerinin incelenmesi ile pazarlama alanında çalışmalar yürütülmektedir. Geleneksel yöntem ile yapılan çalışmaların sonuçlarında istenilen verim elde edilemediğinde pazarlama alanında güvenilir bilgiye ulaşma ihtiyacı doğmaktadır (Ustaahmetoğlu, 2015). Geleneksel yöntemler ile yapılan araştırmalarda kişiler gerçek düşüncelerinin bazen farkında olmayarak bazen de araştırmacının istediği cevapları vererek yapılan araştırmanın güvenilirliğini riske atmaktadır (Kahraman ve Aytekin, 2014). Nöropazarlama çalışmalarının beyin sinyallerini kullanarak elde ettiği sonuçlar bu sorunları ortadan kaldırabilmektedir.

Nörobilim ve pazarlama disiplinlerinin işbirliği içinde çalışabileceği ilk kez, 1990'ların sonlarında Harvard Üniversitesinden Gerry Zaltman'ın fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRI) cihazını pazarlama araştırması aracı olarak kullanması ile gündeme gelmektedir. Nöropazarlama kavramı ise ilk kez 2002 yılında Ale Smidts tarafından kullanılmaktadır. Nöropazarlama da farkındalık 2004 yılından Almanya'daki "Life&Brain" şirketinin yapmış olduğu Coca Cola ve Pepsi Cola karşılaştırma çalışması ile başlamaktadır. (Kahraman ve Aytekin, 2014). Bu kavram artık Martin Lindstrom ile beraber anılmaktadır. Lindstrom 2008 yılında yayınladığı "Buyology" isimli kitabını oluştururken yaptığı nöropazarlama araştırmaları için 6 senede 7 milyon dolar harcayarak 2000'nin üzerinde denek ile çalışmıştır. Lindstrom, yapmış olduğu çalışmalar sonucunda insanların beynindeki nörolojik hareketlere bakılarak, hangi

markayı neden tercih ettiğini, hangi tür reklama insanların ne tür tepkiler verdiğinin tespit edilebileceğinden bahsetmektedir (Ecertaş, 2010).

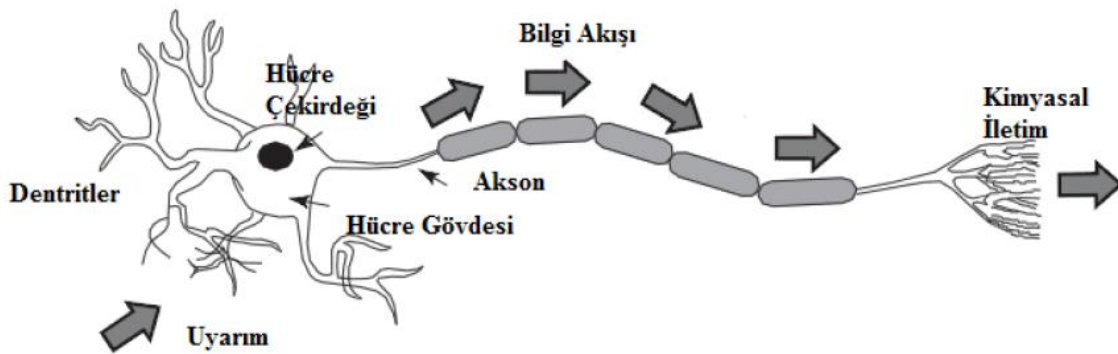
Nöropazarlama konusundaki çalışmalar bilinçaltı reklamcılık ile karıştırılmaktadır. Aslında iki kavram birbirinden farklı işlevlere sahiptir. Nöropazarlamanın temelinde tüketicinin farkında olduğu bilginin insan beyninde satın alma kararını nasıl etkilediğinin incelenmesi iken bilinçaltı reklamcılıkta gizli bilgiler tüketici beynine ulaştırılarak satın alma isteği uyandırılmaktadır. Nöropazarlama ile kişilerin beyninde karar verme mekanizmasının nasıl çalıştığı, duyuların bunlara etkileri incelenerek tüketici için tercihi uygun ürünleri oluşturmak ve tüketiciye hitap edecek şekilde pazarlamak vardır. Bilinçaltı reklamcılıkta ise tüketici tercihi önemsizdir. Ürünü satmak amacı güden bu çalışmada tüketici beynine tüketicinin farkında olmadığı uyarıcılar ile müdahale edilerek ürünü alması sağlanmaktadır. Nöropazarlama adil bir rekabet yürütürken bilinçaltı reklamcılıkta kişilerin kandırılması söz konusu olmaktadır. İki çalışmada, insanların satın alma duygularını aktifleştirmek üzerinde çalışmaktadır. Fakat bilinçaltı reklamcılıkta ürünün özelliği ile hiçbir ilgisi olmayan ve sadece insan beyninin algılayabildiği insanın reddedemeyeceği duygusal mesajlar verilirken nöropazarlama da böyle bir gizlilik söz konusu değildir. Nöropazarlama da amaç yapılan çalışmaların amaçlanan doğrultuda pazarlamaya hizmet edip etmeyeceğini güvenilir bilgiler ile test etmek ve alınan sonuçlar doğrultusunda ürünlerin tüketici tercihi göre düzenlemesini sağlamaktır.

Bu tez çalışmasında öncelikle beynin yapısı, beyin lobları, beyin dalgaları, beyin dalgalarını ölçmemizi sağlayan EEG yönteminden kısaca bahsedilerek asıl konu olan EEG sinyalleri ile duygu analizi işlemi kamu spotları incelemesi ile gerçekleştirilmektedir.

1.1. Beynin Yapısı

Beyin iki bölümden oluşan, tüm duyu ve kas sistemimizi aktif hale gelmesini sağlayan vücudumuzun kontrol merkezidir. Kafatasının içerisinde bulunan vücut ağırlığının yaklaşık %2'si büyüklüğünde vücut enerjisinin %20 ile %25'ini harcayan organımızdır (Avcı ve yağbasan, 2008), (Sprenger, 2002). Beyin çok sayıda sinir hücresinden oluşmaktadır. Bu sinir hücreleri nöron olarak adlandırılmaktadır. Nöronların görevleri beyinde bilgi aktarımı sağlamaktır. Sinir hücrelerinin birbirleri ile haberleşmesi sonucunda beyinden gönderilen sinyaller doğrultusunda vücudumuzda


görme, tat alma, hissetme, gülme, koşma gibi değişimler gerçekleşmektedir. Nöronlar hücre gövdesi, akson ve dentritlerden oluşmaktadır. Dentritlerin görevi nöronlardaki bilgileri hücre gövdesine taşımak, aksonların görevi ise hücre gövdesindeki bilgileri nöronlara taşımaktır Şekil 1.1’de nöronun yapısı gösterilmektedir (Uzun, 2012). Sinir hücreleri elektriksel ve kimyasal haberleşme ile bilgi aktarımı sağlamaktadır. EEG verileri ile kimyasal haberleşme bilgilerine ulaşılabilir. Bu tez çalışmasında nöronlar arasındaki bilgi aktarımı EEG ile elde edilmektedir. Veriler duyguların anlık analizinde kullanılmaktadır.



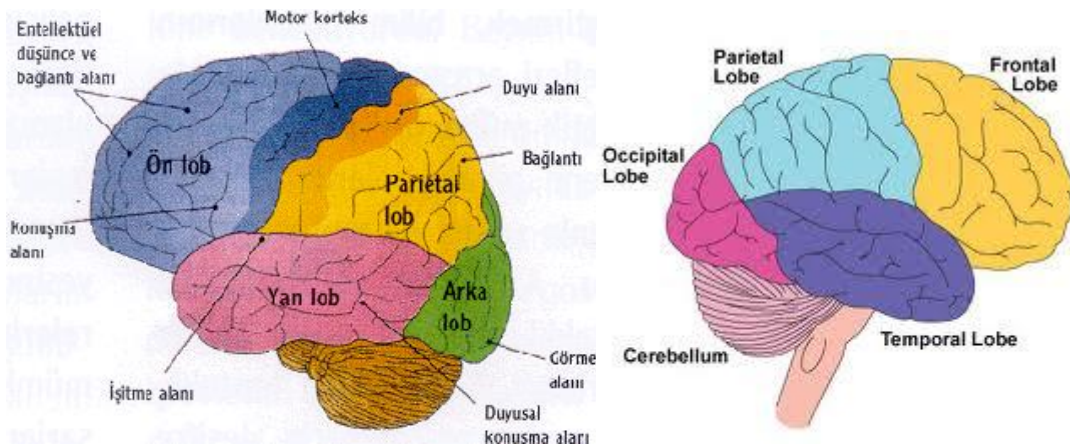
Şekil 1.1. Nöronun yapısı

1.2. Beyin Lobları

Beyin sağ ve sol yarım küre olmak üzere iki yarım küreden oluşmaktadır. Bu iki yarım kürenin özellikleri Şekil 1.2’de beyin sağ ve sol yarım kürelerin görevleri gösterilmektedir. Araştırmalara göre sol yarım küre mantıksal, rasyonel, sayısal, analitik şekilde düşüncelerin gerçekleştiği, sağ yarım küre ise sezgisel, bütünsel, sentezleme gibi düşüncelerin gerçekleştiği bölgelerdir. Şekil 1.3’de beyin lobları gösterilmektedir. İnsan beyininde Frontal (ön) lob, Parietal (Lee) lob, Oksipital (arka baş) lob, Temporal (şakak) lob, Serebellum (beyincik) lobu olmak üzere beş ana lob bulunmaktadır (Anonim, 2015). Serebellum (beyincik) lobu dışındaki loblar her iki yarım kürede de bulunmaktadır.

	
<p><i>Parçalı, sıralı</i> <i>Zihinsel, entelektüel</i> <i>Düzenleme</i> <i>Çözümsel, analitik</i> <i>Mantıksal</i> <i>Rasyonel</i> <i>İsimleri hatırlama</i> <i>Makul, rasyonel</i> <i>Problemleri parçalara ayırarak çözme</i> <i>Çizgisel düşünme</i> <i>İşitsel</i> <i>Yazmayı ve konuşmayı tercih etme</i> <i>Konuşulan talimatları takip etme</i> <i>Doğru/yanlış, çoktan seçmeli ve eşleştirmeli testleri tercih etme</i> <i>Az risk alma</i> <i>Ayrıntılara bakma</i> <i>Vücutun sağ tarafını kontrol etme</i> <i>Matematiksel düşünme</i> <i>Somut düşünme</i> <i>Dil öğrenme becerisi</i> <i>Bir şey için bir müddet düşünür.</i> <i>Sözlü dil kullanma</i></p>	<p><i>Bütünsel</i> <i>Sezgisel</i> <i>Kendiliğinden, anında olan</i> <i>Yaratıcı/duyarlı, hassas</i> <i>Duygusal</i> <i>Yüzleri hatırlama</i> <i>Duygularıyla hareket etme</i> <i>Bütiine bakarak problem çözme</i> <i>Üç Boyutlu düşünen</i> <i>Görsel</i> <i>Resim yapma/çizme ve dokunulacak nesnelere tercih</i> <i>Yazılı veya kanıtlanmış talimatları takip etme</i> <i>Yazılı sınavları tercih etme</i> <i>Çok risk alma (az kontrol ile)</i> <i>Benzer özelliklere bakar</i> <i>Vücutun sol tarafını kontrol etme</i> <i>Rasgele ve açık uçlu düşünme</i> <i>Soyut düşünme</i> <i>Müzikal yetenekler</i> <i>Eşzamanlı düşünme</i> <i>Jest, mimik, duygular ve vücut dile ile yorumlama</i> <i>Yön bulabilme becerisi</i></p>

Şekil 1.2. Beyin sağ ve sol yarım kürelerin görevleri (Avcı ve yağbasan, 2008; Anonim, 2015)



Şekil 1.3. Beyin lobları

A. Frontal (ön) lob

Beynin ön kısmında bulunmaktadır. Bu lobun arka bölümünde motor kortesk bulunmaktadır. Kişiliği ve davranışı oluşturan Prefrontal Kortekte bu lobun içerisinde yer almaktadır. Bu lobun görev aldığı birçok durum bulunmaktadır. Bu lob bilinçli davranışlardan sorumludur. Akıl yürütmek, konuşmak, motor hareketleri, bilişsel yetenekler, muhakeme etme, yargılama, planlama, mutluluk, üzüntü, neşe, sevinç, gibi duygular Frontal (ön) lob da yer almaktadır.

B. Parietal (Lee) lob

Beynin orta bölümünde bulunmaktadır. Duyu merkezi olarak değerlendirilmektedir. Sağ ve sol olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Farklı duyu organlarından gelen bilgileri birleştirmektedir. Yön belirlemek, okumak, yazmak, aritmetik işlemler Parietal (Lee) lobun görevleri arasındadır.

C. Oksipital (arka baş) lob

Beynin arka bölümünde bulunan bu lob görme duyu organıyla alakalıdır. Bu lob görme işleminin gerçekleşmesinde görev yapmaktadır. Gözden gelen bilgilerin işlendiği yerdir. Sol lobda sağ gözden gelen bilgiler, sağ lobda ise sol gözden gelen bilgiler işlenmektedir.

D. Temporal (şakak) lob

Kulak çevresi ve üst bölümünde bulunan bu lob duyma, konuşma ve hafızadan sorumludur.

E. Serebellum (beyincik) lobu

Vücudun denge merkezidir. Kasların düzenli çalışmasından sorumlu olan lobdur.

1.3. Beyin Dalgaları

Nöronlar elektriksel ve kimyasal şekilde haberleşme gerçekleştirilmektedirler. Nöronların elektriksel hareketlerinin şekline "beyin dalgaları" denilmektedir.

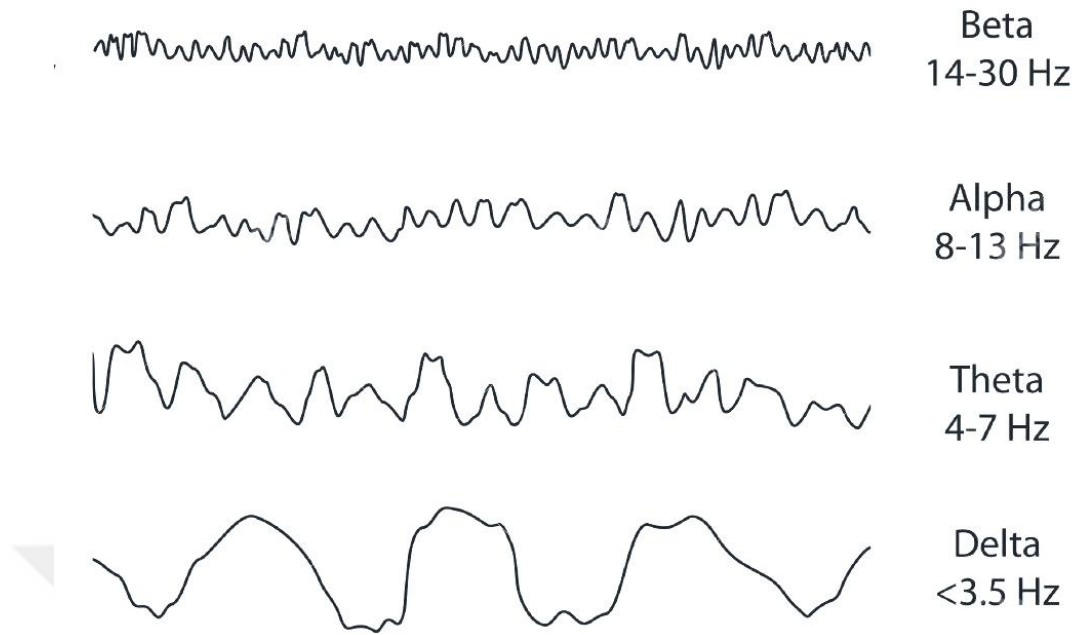
Beyin dalgaları EEG ile kaydedilebilmektedir. Beyin dalgaları kayıt takiplerinde sakin, gözleri kapalı tam bir dinlenme halindeki yetişkin bir bireyin beyin dalgasında

alfa dalgası etkin bulunmaktadır. Tam bir dinlenme halinde iken duyulan bir ses veya herhangi bir uyarıcı kişinin dikkatini kendisine yöneltmesini sağladığında alfa dalgaları yerini beta dalgalarına bırakmaktadır. Delta dalgalarına uyanıklıkta rastlanmamaktadır. Derin uyku anında ortaya çıktığı görülmektedir. Teta dalgaları ise çocukluk döneminde ölçülebilen beyin dalgasıdır (Akhenaton, 2010).

Farklı bilinç durumlarında kaydedilen EEG dalgalarının dalga sıklığı Hertz (Hz) birimiyle, dalga şiddeti Mikrovolt (μV) birimiyle gösterilmektedir. Beyin sinyalleri Hz değerlerine göre farklılık göstermektedir. μV değerleri ise etkinleşme zamanı hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlamaktadır. EEG dalgalarının sıklığında azalma gözleniyor ise kişi için rahatlama, uykuya geçiş gibi uyaranlara karşı algısının azaldığı, dalga sıklığında artış gözleniyor ise kişide aşırı dikkat durumu gözlendiği anlamına gelmektedir (Ayhan, 2009).

Frekans Hz değerlerine göre beyin dalgaları aşağıdaki şekilde birbirinden ayrılmaktadır (Akhenaton, 2010). Şekil 1.4. Farklı frekanslarda beyin dalgaları gösterilmektedir.

- Delta (0-4 Hz) derin uyku,
- Teta (4-8 Hz) hayal kurma,
- Alfa (8-13 Hz) relaksasyon,
- Smr (12-15 Hz) konsantrasyon,
- Beta1 (15-18 Hz) problem çözme,
- Beta2 (18-25 Hz) anksiyete.



Şekil 1.4. Farklı frekanslarda beyin dalgaları

A. Delta (δ) dalgaları

Sağlıksız sayılan düzensiz dalgalardır. Delta (δ) dalgaları 0.1-3 Hz arasındaki beyin dalgalarıdır. Genlikleri 20-400 μ V arasında değişir. Yeni doğmuş bebeklerde görülebilir fakat yetişkinlerde sadece uyku halinde görülmektedir. Yetişkinlerde uyku hali dışında görülmesi hastalık olarak düşünülmektedir “bilinçsiz aklın” göstergesidir. Trans halidir. Hareketsizlik, dikkatsizlik, en düşük bilinç düzeyi ya da aşırı rahatlık halidir. Bu yüzden BBA’larda kullanılmamaktadır.

B. Teta (θ) dalgaları

Teta (θ) Dalgaları 4-8 Hz arasındaki dalgalardır. Özellikle, çocuklarda parietal ve temporal bölgelerde ortaya çıkmaktadır. Genlikleri 5-100 μ V arasında değişmektedir. Teta dalgaları içe dönük odaklanma, meditasyon, dua, ruhani farkındalık sırasında kuvvetlidir. Endişe, kuruntu, huzursuzluk sırasında da gözlemlenmektedir. Artması konsantrasyonu azaltmaktadır. 13 yaşına kadar olan çocuklarda ve uyku da görülmesi normaldir. Yetişkinlerde uyku, uyuşukluk, hayal kırıklığı, endişe, stres, kuruntu, huzursuzluk, çekingenlik, hüsrana ve hastalık gibi durumlarda ortaya çıkmaktadır.

C. Alfa (α) dalgaları

Alfa dalgaları 8-13 Hz arasındaki beyin dalgalarıdır. Oksipital (kafanın arka tarafı) ve frontal kortekste yoğun olarak ölçülmektedir, genlikleri 2-10 μ V arasında değişmektedir. Alfa dalgaları gözler kapalı tam bir gevşeme halinde en iyi şekilde görülmektedir. Eğer zihin uyarılır ya da bir problem ile ilgilenirse alfa dalgaları kaybolmaktadır ve daha yüksek frekanslı, fakat düşük genlikli Beta (β) dalgaları algılanmaya başlamaktadır. Alfa dalgaları rahat, sakin, uyanık ancak gözler kapalı durumunda gözlenen dalga tipidir. Eğer uykuya dalma durumu olursa alfa dalgası yok olmaktadır.

Alfa dalgalarının sağlıklı artışında kişiler daha etkin çalışabilmektedir. Kişilerin zihinsel becerisini artırmakta, zihinsel uyuma yardımcı olmaktadır. Alfa dalgasının varlığında rahatlamış ve sakinlik hissi mevcuttur. Alfa varlığında bilinç vardır kişiler rahatlamış ve sakinidir.

Alfa dalgalarının çocukluk ve yaşlılık dönemlerinde etkinliğinin az olduğu görülmektedir. İnsanlarda 1.5 yaşında az rastlanan alfa dalgalarının 16-18 yaşlarında tam anlamıyla verimli alfa dalgaları şeklinde bulunduğu görülmektedir (Akhenaton, 2010).

D. Beta (β) dalgaları

Beta (β) dalgaları 13-30 Hz arasındaki beyin dalgalarıdır. Genellikle her iki tarafta görülmektedir, önde daha fazla bulunmaktadır. Kortikal hasarda kaybolabilmekte ya da azalabilmektedir. Genlikleri 5-30 μ V arasında değişmektedir. Beta dalgaları aktif beyin olarak düşünülebilir. Hızlıdır, sert iniş-çıkışlıdır. Dört dalga arasında frekansı en yüksek olandır. Gözlerimiz açıkken, dinlerken, düşünürken, heyecanlı iken, analitik bir problem çözerken, karar verme veya yargıya varma durumunda, etrafımızda olan biten bilgiyi işleme sırasında aktif olarak gözlenmektedir.

Beta dalgaları üç bölüme ayrılmaktadır.

- **Düşük beta (12-15 Hz), " sensorimotor rhythm (SMR)"**

Ortalama olarak 2 saniyede bir nefes alışverişi yapılmaktadır. Odaklanmış dikkat ve konsantrasyon ile ilişkilidir. Kişi odaklanmış ama rahattır. SMR'yi arttırmak rahat odaklanma sağlamaktadır, dikkat gerektiren yetenekler düzeltilebilmektedir.

- **Orta beta (15-18 Hz)**

Dakikada 30 civarında düzensiz nefes alış verişi gerçekleştirmektedir. Düşünme, kendinin ve etrafın farkında olma, tetikte, aktif ama huzursuzluk hali değildir.

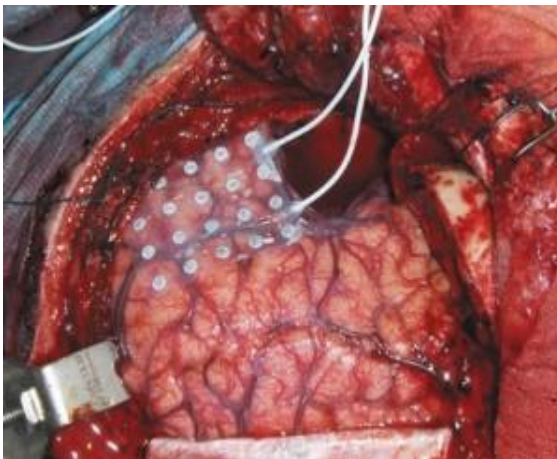
- **Yüksek beta (18 Hz üstünde)**

Dakikada ortalama 20 ritmik nefes alıp verme şeklindedir. Tetikte olma, huzursuzluk halidir.

1.4. Elektroensefalografi (EEG)

Beyinde bulunan milyarlarca nöron insan vücudundaki aktiviteleri gerçekleştirmek için sürekli olarak iletişim halinde bulunmaktadır. Nöronların bu işlevleri beynin sürekli olarak düşük güçte elektrik akımı üretmesini ve bu sinyalleri yaymasını sağlamaktadır. EEG bu beyin dalgalarının kafatasına yerleştirilen veya cerrahi işlemler ile beyne yerleştirilen elektrotlar ile ölçülmesini sağlayan bir yöntemdir. Şekil 1.5.a'da cerrahi işlem elektrot yerleştirmesi ve 1.5.b'de kafatasına elektrot yerleştirmesi gösterilmektedir. Bu tez çalışmasında kafatasına yerleştirilen 14 adet ve 5 adet elektrotlar bulunduran iki farklı başlık ile ölçümler alınmaktadır.

Elektrotların beyindeki hangi alana yerleştirildiği önemlidir. Ölçümler yerleştirilen bölgeye göre farklılık göstermektedir. Aynı zamanda yaş (alfa sinyali etkilenmiştir) (Kolev ve ark., 2002) cinsiyet (Güntekin ve Başar, 2007), bilişsel uyarılar, genetik faktörler, beyin hastalıkları, kızgınlık veya mutluluk gibi duyguların varlığına göre de değişmektedir (Tülay, 2009).



Şekil 1.5.a Cerrahi işlem elektrot yerleştirmesi



Şekil 1.5.b Kafatasına elektrot yerleştirmesi

Beyin sinyallerinin çalışılması ilk olarak 1875 yılında tavşan ve maymun beyinlerinin elektrik aktivitesinin telgraf galvanometre ile izleyen Richard Caton'ın tarafından gerçekleştirilmektedir. İlk insan beyin dalgaları aktivitesi izlenmesi 1924 yılında Alman psikolog Hans Berger tarafından kafatasına yerleştiren metal bantlar ile kâğıt üzerine aktarılması ile gerçekleştirilmektedir. İlk kaydedilen EEG kaydı Şekil 1.6'da Hans Berger'in insandan elde ettiği ilk beyin sinyalleri görülmektedir Berger'in kayıtları sayesinde zaman içerisinde değişen beyin dalgalarını incelemek mümkün olmuştur. 1924'ten 1938'e kadar, Berger EEG ile ilgili birçok çalışmanın temelini oluşturmaktadır. Berger elektroensefalogram kelimesini ilk kullanan kişidir. Berger'e göre beyin dalgaları rastgele dalgalar değildir. Berger uykuda yavaş olan beyin dalgalarının uyanıklıkta hızlı olduğunu gözlemlemiştir. Aynı zamanda Berger kasılma sırasında kaydedilen beyin dalgalarının incelemesinde beyin dalgalarının patolojik durumlardan etkilenebileceği sonucuna ulaşmaktadır. Berger'in tüm bu bulguları 1924'teki yayınında dikkate alınmamaktadır. 1934 yılında İngiliz araştırmacıları Adrian ve Matthews Berger'in elde ettiği sinyalleri güçlendirerek 10-12 Hz arasındaki dalgaları kaydetmektedirler. Bu dalgaları alfa dalgaları olarak adlandırmaktadırlar. Böylelikle Berger'in çalışmasına katkı sağlanmış ve beyin dalgaları araştırma konusu olarak onaylanmaya başlamıştır (Bronzino, 2000).



Şekil 1.6. Hans Berger'in insandan elde ettiği ilk beyin sinyalleri

Günümüz teknolojisi ile EEG ölçümleri daha hassas ölçümler olarak elde edilebilmektedir. Kullanım alanları da bir hayli genişlemektedir. Hastalıkların teşhis ve takibinden, elektronik cihazların beyin sinyalleri ile kullanılması, insan duygu durumlarının tespit edilmesi gibi birçok çalışma gerçekleştirilebilmektedir.

Bu çalışmada beyin sinyalleri incelenerek kullanılan kamu spotlarının farklı yaş, cinsiyet ve eğitim durumlarındaki insanlar üzerinde etkinliği değerlendirilmektedir.

1.5. Türkiye’de Kamu Spotu Reklamları

Reklam bir ürünü, konuyu, fikri geniş kitlelere duyurarak onun hakkında farkındalık oluşturmak, benimsetmek, beğendirmek için yazı resim ya da film şeklinde yapılan çalışmalar olarak tanımlanabilmektedir. Kamu spotu reklamları ise film olarak 45 saniyeyi alt bant ise 10 saniyeyi geçmeyecek şekilde tamamen halkın yararına olan devlet ve sivil toplum kuruluşları tarafından hazırlanan Radyo ve Televizyon Üst Kurulu (RTÜK) onayından geçen tavsiye süresi 6 ay ile sınırlı olan reklamlar olarak tanımlanabilmektedir. Reklamlar genellikle ticari amaç üzerine yapılan çalışmalar şeklinde olmaktadır. Bir ürünü tanıtıp satmak kar elde etmek hedeflenmektedir. Kamu spotu reklamları ise hiçbir kar amacı gütmeksizin tamamen toplumun yararına düzenlenen reklam çalışmaları olarak yapılmaktadır.

Türkiye’de kamu spotu uygulaması 1980-1990 yıllarında Türkiye Radyo ve Televizyonunda (TRT’de) yayınlanmaya başlanmaktadır. 1 dakika kuşakları şeklinde uygulanmaktadır. 2011 yılında Avrupa Birliği uyum sürecinde düzenlemeler yapılmaktadır (Bilis, 2014). Bu düzenlemeler ile kamu spotu reklamlarının başvuru şekli, yayın şekli, hazırlanmasında uyulması gereken kurallar gibi konuları belirleyen yönerge 8 Ağustos 2012 tarihinde yürürlüğe girmektedir. (Kubat, 2015). Kamu spotları çeşitli devlet kurumlarının yanı sıra sivil toplum kuruluşları tarafından da hazırlanmaktadır. Amaç toplum yararına olan toplum üzerinde doğrudan davranış değişikliği oluşmasını sağlamaktır. Reklam süresinden sayılmayan ve film olarak 45 saniyeyi alt bant olarak 10 saniyeyi geçmeyecek uzunlukta olan bu reklamlar gerekli bakanlıkların kontrolünden sonra RTÜK tarafından onaylanmaktadır. İlk dönemlerde vatandaşlık görevi, çevre, trafik, insan davranışı konularını işlerken (Bilis, 2014) şimdilerde çok sayıda alanda ve çok sayıda kamu spotu reklamları mevcuttur.

Kamu spotları yönergesine göre kamu spotları usul ve esasları MADDE 4’ün içeriğinde gösterilmektedir (Anonim, 2019e).

MADDE 4-

(1) Kamu spotları, ancak toplumu ilgilendiren ve yayınlanmasında kamu yararı bulunan olay ve gelişmelere ilişkin konularda hazırlanır. Başvuru yapan kuruluşlar, hazırladıkları spotlarda belirtilen konu dışında sadece kendi faaliyetlerinin tanıtımını yapamaz.

(2) Kamu spotları; Kanunun 8 inci maddesinde belirlenen yayın hizmet ilkelerine ve ilgili mevzuata uygun olarak hazırlanır.

(3) Kamu spotlarında gizli ticari iletişim de dâhil her türlü ticari iletişime yer verilemez. Spotun hazırlanmasında katkısı olan gerçek veya tüzel kişilerin adını, markasını, logosunu, imajını, faaliyetlerini veya ürünlerini tanıtmak amacıyla programlara yönelik yaptığı her türlü katkıyı içerdiği tespit edilen başvurular doğrudan reddedilir.

(4) Reklam bütçesi bulunan ve başka mecralarda reklam olarak yayınlanan spotlar, kamu spotu olarak kabul edilmez.

(5) Gerçek kişiler adına kamu spotu başvurusu yapılamaz.

(6) Spot başvurusu yapacak olan kurum ve kuruluşlar için, bir takvim yılı içinde, zorunlu haller dışında, en fazla 3 (üç) kamu spotu tavsiye kararı alınır.

(7) Prodüksiyon kalitesi Üst Kurulca yetersiz bulunan kamu spotları iade edilir.

(8) Kamu spotlarında siyasi parti logolarına ve siyasi figürlere yer verilemez.

Bilis, 2014 yılında yaptığı bildiri çalışmasında RTÜK tarafından yayınlanması onaylanan 161 kamu spotunun TRT web sayfasından derlemektedir. Derlenen bu kamu spotları Çizelge 1.1' Kamu spotları 2014 şeklinde gösterilmektedir.

Çizelge 1.1 Kamu spotları 2014 (Bilis, 2014)

Kurum	Adet
Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	2
Ulaştırma ve Denizcilik Bakanlığı	3
Gençlik ve Spor Bakanlığı	8
Sağlık Bakanlığı	11
Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı	5
Milli Eğitim Bakanlığı	5
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	6
Orman ve Su İşleri Bakanlığı	8
Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı	5
Gümrük ve Ticaret Bakanlığı	1
Avrupa Birliği Bakanlığı	6
Yüksek Seçim Kurulu	1
TBMM	2
Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulu	3
Türkiye Seyahat Acenteleri Birliği	1
Radyo Ve Televizyon Yayıncıları Meslek Birliği	2
Kamu Denetçiliği Kurumu	2
Marmara Üni. İlahiyat Fakültesi ve Aziz Mahmud Hüdayi Vakfı	1
İHH vakfı	1
Kızılay	5
İstanbul İlim ve Kültür Vakfı	1
SGK	6
Emniyet Genel Müdürlüğü	27
Mesleki Yeterlilik Kurumu	1
Yeşilay	1
FİFA	1
RTÜK	2
ÖSYM	5
UNICEF	1
Jandarma	1
Darüşşafaka	3
Diyanet İşleri Bakanlığı	1
Serebral Parsili “ Beyin Felçli” Çocuklar Derneği	1
T.C Başkanlık Afat ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı	1
Lösemili Çocuklar Vakfı	2
Güney Asya Stratejik Araştırma Merkezi	1
Türk eğitim vakfı	1
Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu	1
İstanbul Valiliği	3
Kocaeli Üniversitesi	1
Van Valiliği	3
Türk Silahlı Kuvvetleri	2
Sağlıklı Kentler Birliği	2
PTT Genel Müdürlüğü	1
Hürriyet, Star, CNN Türk, Penti Çorap Ortak	1
Tüketici ve Çevre Eğitim Vakfı	1
Ad Yok	2
Kadın ve Demokrasi Derneği	1
Kadın Hareketi Derneği	1
Hayatta Kal Derneği	1
Plastik Sanayiciler Federasyonu	1
Türk Tıbbi Onkoloji Derneği	1
Aile İçi Şiddete Son	1

Bu tez çalışmasında kullanılan kamu spotu reklamları RTÜK web sayfasında 06/02/2017-11.50 güncelleme tarihli bilgilere göre 2017 yılı tavsiye kararı verilen 82 adet kamu spotu içerisinde seçilmektedir. Kamu spotu reklamları çizelge 1.2 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları (Afet ve acil durumlar), çizelge 1.3 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları (Eğitim), çizelge 1.4 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları (Çevre ve şehircilik bilinci), çizelge 1.5 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları (İstihdam), çizelge 1.6 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları (Türkiye'nin tanıtılması), çizelge 1.7 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları (Milli birlik duygusu), çizelge 1.8 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları (Sağlık), çizelge 1.9 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları (Trafik), çizelge 1.10 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları (Engelli vatandaşlar), çizelge 1.11 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları (Diğer) şeklinde gösterilmektedir (Anonim, 2017).

Çizelge 1.2 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları (Afet ve acil durumlar)

KURUM-KURULUŞ	SPOT TÜRÜ	TAVSİYE SÜRESİ BİTİŞ TARİHİ	SPOT KONUSU
Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu Türkiye Milli Komitesi (Unicef)	1 Adet Televizyon Spotu, 1 Adet Radyo Spotu	06/10/2017	Güney Sudan, Nijerya, Somali, Yemen'de savaş ve çatışmaların etkisiyle baş gösteren kıtlık nedeniyle UNİCEF'in yaptığı acil durum çağrısını kamuoyuna duyurmak hk.
Başbakanlık (Afet Ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı)	Televizyon Spotu	06/10/2017	Afet ve acil durumlar ile sivil savunma hizmetlerinin yürütülmesi için özel ve tüzel kişiliğe sahip kurum ve kuruluşlar ile gerçek kişilerin devletin resmi güçleri yanında bu hizmetlere gönüllü olarak katılımlarının sağlanmasını teşvik etmek hk.
Türk Kızılayı Genel Müdürlüğü	Televizyon Spotu	24/09/2017	Kuraklık başta olmak üzere iç savaş ve ekonomik sorunlardan kaynaklı ölümlerin her geçen gün arttığı Yemen, Güney Sudan ve Doğu Afrika ülkelerine, "Umudu Ol" sloganı ile düzenlenen yardım kampanyasını kamuoyuna duyurmak hk.
Arama Kurtarma Derneği (Akut)	1 Adet Televizyon spotu, 1 Adet Radyo Spotu	02/09/2017	Doğal afet ve acil durumlar konusunda farkındalık oluşturmak hk.
Türk Kızılayı Genel Müdürlüğü	1 Adet Televizyon Spotu, 1 Adet Alt Bant	28/04/2017	Musul ve Telafer'de masum insanların yaşadığı sıkıntılara dikkat çekmek ve onların yaşadığı beslenme ihtiyaçlarını karşılamak hk.
Orman Ve Su İşleri Bakanlığı (Eğitim Ve Yayın Dairesi Başkanlığı)	Televizyon Spotu	25/07/2017	İklim değişikliği ve taşkınlara ilişkin farkındalığın artırılması hk.
Türkiye Diyanet Vakfı	Televizyon Spotu	22/06/2017	"Halep'te İnsanlık Ölmesin" kampanyasını tanıtmak hk.
Türk Kızılayı Genel Müdürlüğü	Televizyon Spotu	13/06/2017	"Halep'i Görmezden Gelmeyin" sloganı ile yapılan kampanyayı kamuoyuna duyurmak hk.

Çizelge 1.3 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları (Eğitim)

KURUM-KURULUŞ	SPOT TÜRÜ	TAVSİYE SÜRESİ BİTİŞ TARİHİ	SPOT KONUSU
Kültür Ve Turizm Bakanlığı (Kütüphaneler Ve Yayımlar Genel Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	30/09/2017	Okuma kültürünün oluşması ve okuma alışkanlığının artırılması hk.
Zihinsel Yetersiz Çocukları Yetiştirme Ve Koruma Vakfı	Televizyon Spotu	10/09/2017	Zihinsel engelli çocukları olan ailelere moral kazandırmak ve zihinsel engelli çocuklar için eğitimin önemini vurgulamak hk.
Ölçme, Seçme Ve Yerleştirme Merkezi Başkanlığı (ÖSYM)	1 Adet Televizyon Spotu, 1 Adet Radyo Spotu	28/06/2017	17 Mart 2017 tarihinde gerçekleştirilecek Yükseköğretime Geçiş sınavı (2017-YGS) hakkında sınava girecek adayların bilgilendirilmesi hk.
Darüşşafaka Cemiyeti	2 Adet Televizyon Spotu, 2 Adet Radyo Spotu	22/06/2017	Darüşşafaka Eğitim Kurumlarını ve Darüşşafaka Giriş sınavını kamuoyuna tanıtmak hk.
21. Yüzyıl Eğitim Ve Kültür Vakfı	2 Adet Televizyon Spotu	29/05/2017	Gençlerin ve çocukların eğitim faaliyetlerine destek sağlamak için kurulan vakfın tanıtımı hk.
Küçük Ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme Ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB)	Televizyon Spotu	29/05/2017	KOSGEB girişimcilik eğitimlerinin, destek ve hizmetlerinin aracısız verilmesi hk.
Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı	Televizyon Spotu Radyo Spotu	17/05/2017	Sosyo-ekonomik açıdan dezavantajlı bölgelerde yaşayan ilköğretim çağı çocuklarının gelişimine katkıda bulunmak hk.
Türkiye Belediyeler Birliği (TBB)	Televizyon Spotu	15/05/2017	İhtidam İçin Koordinasyon ve Eğitim Projesi (İSKEP) kapsamında ülkemizde dezavantajlı grupların istihdam edilebilirliklerin artırılması hk.
Türkiye Ormancılık Kooperatifleri Merkez Birliği (Or-Koop)	Televizyon Spotu	22/06/2017	Çalışma hayatında tehlikeli işler kapsamına dahil edilen Orman İşçilikleri ile ilgili verilen mesleki yeterlilik belgesi konusunda kamuoyunu bilinçlendirmek hk.

Çizelge 1.4 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları (Çevre ve şehircilik bilinci)

KURUM-KURULUŞ	SPOT TÜRÜ	TAVSİYE SÜRESİ BİTİŞ TARİHİ	SPOT KONUSU
Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı (Eğitim Ve Yayın Dairesi Başkanlığı)	Televizyon Spotu	24/09/2017	Çevre ve şehircilik konuları ile ilgili toplumu bilgilendirme ve bilinçlendirme hk.
Bilim, Sanayi Ve Teknoloji Bakanlığı (Metroloji Ve Standardizasyon Genel Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	03/09/2017	Tüketicilerin günlük hayatlarında, ticarete ve endüstride, çevrenin korunmasında ve ulaşımda sıklıkla kullandıkları ürünlerde doğru ölçümün devlet güvencesinde olduğu hk.
Çöpüne Sahip Çık Vakfı	2 Adet Televizyon Spotu	23/08/2017	Toplumda çöpün doğru yere atılması ve çöp üretiminin en aza indirgenmesi yönünde bir davranış dönüşümü sağlayarak daha temiz bir çevre ve yaşam alanı oluşturulmasına katkıda bulunmak hk
Çöpüne Sahip Çık Vakfı	2 Adet Radyo Spotu 2 Adet Televizyon Spotu	12/07/2017	Toplumun çevreye çöp atılmaması ve çevrenin temiz tutulması konularında bilinçlendirilmesi hk.
Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı (Eğitim Ve Yayın Dairesi Başkanlığı)	3 Adet Televizyon Spotu	12/06/2017	Doğal kaynaklarımızın sürdürülebilir şekilde kullanılması ve gelecek nesillere yaşanabilir bir çevre bırakılması hk.
Çöpüne Sahip Çık Vakfı	Televizyon Spotu	29/05/2017	Toplumun çevreye çöp atılmaması ve çevrenin temiz tutulması konularında bilinçlendirilmesi hk.
Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı (Eğitim Ve Yayın Dairesi Başkanlığı)	Televizyon Spotu	11/04/2017	Çevre bilinci geliştirme, ülkemize çevresel ve ekonomik fayda sağlama hk.
Orman Ve Su İşleri Bakanlığı (Doğa Koruma Ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü)	2 Adet Televizyon Spotu	11/04/2017	Ülkemizde biyo çeşitliliğinin korunması, nesli tehlike altında olan türler, biyo kaçakçılığı konusunda toplumun bilinçlendirilmesi hk.
Orman Genel Müdürlüğü (Ogm)	Televizyon Spotu	22/06/2017	Yaklaşan yeni yıl dolayısıyla yılbaşı kutlamalarında kullanılmak üzere ormanlardan usulsüz faydalanmalara karşı toplumda duyarlılığın ve hassasiyetin artırılması hk
Tüm Akü İthalatçılar Ve Üreticiler Derneği	Televizyon Spotu	07/10/2017	Atık akülerin geri dönüşümlerinin sağlanabilmesi ve atık yönetimi konusunda kamuoyunun bilinçlendirilmesi hk.
Orman Ve Su İşleri Bakanlığı (Eğitim Ve Yayın Dairesi Başkanlığı)	Televizyon Spotu	17/04/2017	Hidroelektirik Enerji Santrallerinin faydalarını anlatmak ve kamuoyunda konuyla ilgili yanlış bilgilerin önüne geçmek hk.

Çizelge 1.5 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları (İstihdam)

KURUM-KURULUŞ	SPOT TÜRÜ	TAVSİYE SÜRESİ BİTİŞ TARİHİ	SPOT KONUSU
Zonguldak Ticaret Ve Sanayi Odası	Televizyon Spotu	24/09/2017	"Karaelmas Diyarının Keşfedilmemiş Cevherleri" projesi kapsamında dezavantajlı kadınların iş hayatındaki istihdamının artırılmasına vurgu yapmak hk.
Bartın Belediye Başkanlığı (Yazı İşleri Müdürlüğü, Ab Ve Dış İlişkiler Birimi)	Televizyon Spotu	10/08/2017	Halkı kayıtlı istihdam hakkında bilinçlendirmek hk.
Kredi Garanti Fonu Kurumu (Kurumsal İletişim Ve Ürün Yönetimi Bölüm Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	24/07/2017	KOBİ ve KOBİ tanımı dışında kalan firmalara verilen desteklerin kamuoyunda bilinirliğini artırmak hk.
Türkiye Belediyeler Birliği (Tbb)	Televizyon Spotu	19/06/2017	"İstihdam İçin Koordinasyon ve Eğitim Projesi"(İSKEP) kapsamında ülkemizde dezavantajlı grupların istihdam oranların artırılması bu konuda kolaylıklar oluşturulması ve engellerin kaldırılması hk.
Kuzeydoğu Anadolu Kalkınma Ajansı	2 Adet Televizyon Spotu	02/06/2017	Kayıt dışı istihdamın önlenmesi amacıyla kamuoyunun bilinçlendirilmesi hk.

Çizelge 1.6 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları (Türkiye'nin tanıtılması)

KURUM-KURULUŞ	SPOT TÜRÜ	TAVSİYE SÜRESİ BİTİŞ TARİHİ	SPOT KONUSU
Türkiye İhracatçılar Meclisi	Televizyon Spotu	22/09/2017	Türkiye'nin yurtdışındaki imajını pozitif yönde artırmak amacıyla "Türkiye'ye gel. Kendi hikâyeni keşfet." temalı, küresel seviyede "Türkiye Küresel Tanıtım Kampanyası" hk.
Türkiye Odalar Ve Borsalar Birliği Başkanlığı (Tobb)	Televizyon Spotu	30/09/2017	Ülkemizdeki işsizliğin azaltılması ve istihdamın artırılması için başlatılan istihdam seferberliğine iş dünyasının destek vermesi ve istihdam teşviklerini kamuoyuna duyurmak hk.
Posta Ve Telgraf Teşkilatı Anonim Şirketi(Ptt) (Pazarlama Daire Başkanlığı)	Televizyon Spotu	22/06/2017	Dövizlerin Türk Lirası'na dönüştürülmesi işlemlerinde sağlanan imkan ve kolaylıkları kamuoyuna duyurmak, milli ekonomiye destek vermek, ekonomiye destek verecek davranışları özendirmek ve dövizlerin TL'ye çevrilmesinin halkın yararına olduğunu anlatmak hk
Kilis Belediyesi (Kültür Ve Sosyal İşler Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	11/04/2017	Kilis'in kendi nüfusundan fazla sayıdaki mülteciye kapılarını açarak Kilis halkı ile Suriyeli mültecilerin bir arada yaşamalarının önemi ve vicdani boyutunu Türk ve dünya kamuoyuna göstermek hk.

Çizelge 1.7 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları (Milli birlik duygusu)

KURUM-KURULUŞ	SPOT TÜRÜ	TAVSİYE SÜRESİ BİTİŞ TARİHİ	SPOT KONUSU
Aile Ve Sosyal Politikalar Bakanlığı (Eğitim Ve Yayın Dairesi Başkanlığı)	Televizyon Spotu	15/09/2017	18 Mart Şehitleri Anma Günü ve Çanakkale Zaferi münasebetiyle ulusal birlik ve beraberliğimizin harcı Çanakkale Savaşı'nın kuşaktan kuşağa yaşatılması hk.
Kültür Ve Turizm Bakanlığı (Çanakkale Savaşları Gelibolu Tarihi Alan Başkanlığı)	Televizyon Spotu	03/09/2017	18 Mart Şehitleri Anma Günü ve Çanakkale Zaferi münasebetiyle ulusal birlik ve beraberliğimizin harcı Çanakkale Savaşı'nın kuşaktan kuşağa yaşatılması hk.
Fahrettin Tacar Eğitim Vakfı (Tacev)	Televizyon Spotu	03/09/2017	Milli birlik ve bütünlük anlayışının pekiştirilmesi hk.
Gençlik Ve Spor Bakanlığı (Eğitim, Kültür Ve Araştırma Genel Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	04/07/2017	"Sarıkamış Harekatı"nın 102. Yılı münasebetiyle 81 ilimizde gerçekleştirilecek olan " Şehitleri Anma Programı"nı kamuoyuna duyurma, şehit olan ecdadımıza yönelik görev ve sorumluluğumuzu hatırlatma, yerine getirme hk.
Kars Valiliği (Özel Kalem Müdürlüğü)	3 Adet Televizyon Spotu	27/06/2017	"Sarıkamış Şehitleri"ni anmak, topluma tanıtmak ve bu ruhu gelecek nesillere aktarmak hk.
Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı	Radyo Spotu	10/09/2017	Vakfın tanıtımı ve Türk Silahlı Kuvvetlerinin savaş gücünün artırılmasına katkıda bulunulması hk.
Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı	Televizyon Spotu	13/06/2017	Vakfın tanıtımı ve Türk Silahlı Kuvvetlerinin savaş gücünün artırılmasına katkıda bulunulması hk.

Çizelge 1.8 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları (Sağlık)

KURUM-KURULUŞ	SPOT TÜRÜ	TAVSİYE SÜRESİ BİTİŞ TARİHİ	SPOT KONUSU
Türkiye İhracatçılar Meclisi	Televizyon Spotu	22/09/2017	Türkiye'nin yurtdışındaki imajını pozitif yönde artırmak amacıyla "Türkiye'ye gel. Kendi hikâyeni keşfet." temalı, küresel seviyede "Türkiye Küresel Tanıtım Kampanyası" hk.
Yeryüzü Doktorları Derneği	2 Adet Televizyon Spotu	02/07/2017	Göz hastalıkları konusunda farkındalık oluşturmak hk.
Türkiye Omurilik Felçlileri Derneği (Tofd)	Televizyon Spotu	02/06/2017	Omurilik Felçlilerine yönelik kampanyanın bilinirliğini artırma hk.
Ege İş Kadınları Derneği (Egikad)	3 Adet Televizyon Spotu	02/06/2017	Meme kanserinde erken teşhisin önemi hususunda kamuoyunda bilincin artırılması hk.
Kanserli Çocuklara Umud Vakfı	Televizyon Spotu	16/06/2017	Kanser tedavisi için İstanbul dışından gelen çocukların aileleri ile birlikte ücretsiz konakladıkları "Aile Evi"nin tanıtımı hk.
Türk Kanser Derneği	1 Adet Televizyon Spotu, 1 Adet Radyo Spotu	21/04/2017	"Meme Kanseri Farkındalık Projesi" kapsamında erken tanıya dikkat çekmek hk.
Aile Ve Sosyal Politikalar Bakanlığı (Eğitim Ve Yayın Dairesi Başkanlığı)	2 Adet Televizyon Spotu, 1 Adet Radyo Spotu	06/10/2017	Nisan ayının "Dünya Otizm Farkındalık Ayı" olması nedeniyle otizme dikkat çekmek hk.
Tohum Türkiye Otizm Erken Tanı Ve Eğitim Vakfı	Televizyon Spotu	30/09/2017	"2 Nisan Otizm Farkındalık Günü" nedeniyle otizme dikkat çekmek ve farkındalık oluşturmak hk.
Türkiye Yeşilay Cemiyeti	1 Adet Televizyon Spotu, 1 Adet Alt Bant	03/09/2017	"Tütün Farkındalık İletişim Kampanyası" kapsamında tütün kullanımı bıraktırmaya yönelik bilgilendirme ve farkındalık artırma hk.

Çizelge 1.9 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları (Trafik)

KURUM-KURULUŞ	SPOT TÜRÜ	TAVSİYE SÜRESİ BİTİŞ TARİHİ	SPOT KONUSU
İçişleri Bakanlığı (Emniyet Genel Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	29/05/2017	Huzurlu ve güvenli trafik ortamının sağlanması ve trafik kurallarının hayati önemi hk.
İçişleri Bakanlığı (Emniyet Genel Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	15/05/2017	Kış lastiği takma zorunluluğu tarihinin (1 Aralık-1 Nisan) yaklaşması sebebiyle kamuoyunu bilgilendirme hk.
İçişleri Bakanlığı (Emniyet Genel Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	21/08/2017	Huzurlu bir trafik ortamının sağlanması ve çocuklara karşıdan karşıya geçmenin öneminin anlatılması hk.
İçişleri Bakanlığı (Emniyet Genel Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	10/08/2017	Huzurlu bir trafik ortamının sağlanması, vatandaşlarımızın trafik bilincinin artırılması, trafikte saygı konusuna dikkat çekmek hk.

Çizelge 1.10 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları (Engelli vatandaşlar)

KURUM-KURULUŞ	SPOT TÜRÜ	TAVSİYE SÜRESİ BİTİŞ TARİHİ	SPOT KONUSU
Sesli Betimleme Derneği	Televizyon Spotu	02/08/2017	"Erişim Haktır" adlı proje kapsamında görme ve işitme engellilerin kültür ve sanata erişiminin hak olduğu hususunun kamuoyuna duyurulması hk.
İstanbul Büyükşehir Belediyesi (Kültür Varlıkları Daire Başkanlığı, Kütüphane Ve Müzeler Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	16/05/2017	"İstanbul Görme Engelliler Bilgi Merkezi" projesi kapsamında gerçekleştirilen faaliyetlerin ülkemizde yaşayan tüm görme engelliler ve ailelerince bilinirliğini artırmak hk.
Aile Ve Sosyal Politikalar Bakanlığı	Televizyon Spotu	21/04/2017	Engelli olan çocuklar ve aileleri ile toplum arasındaki sosyal mesafenin azaltılması hk.

Çizelge 1.11 2017 Yılı tavsiye kararı verilen kamu spotları (Diğer)

KURUM-KURULUŞ	SPOT TÜRÜ	TAVSİYE SÜRESİ BİTİŞ TARİHİ	SPOT KONUSU
Sosyal Ben Derneği	Televizyon Spotu	24/09/2017	Sosyal benliği gelişen, yeteneklerini keşfeden çocuklarımızın gelecekte neler başarabilecekleri konusunda toplum ilgisini çekme ve toplumsal fayda hk.
Darülaceze Başkanlığı	Televizyon Spotu	17/09/2017	Bakıma muhtaç yaşlı insanlar ve kimsesiz çocuklarla ilgili yapılan faaliyetlerin kamuoyuna duyurulması hk.
Enerji Ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (Basın Ve Halkla İlişkiler Müşavirliği)	Televizyon Spotu	01/09/2017	Enerji verimliliği ve evlerde doğalgaz kullanımı kapsamında sağlanabilecek tasarruf hk.
Türkiye Diyanet Vakfı	2 Adet Televizyon Spotu	17/08/2017	"Dünyayı İyilik Değiştirecek" temalı "Uluslararası İyilik Ödülleri Programı" kapsamında toplumumuzda iyilik adına bir algı oluşturmak ve iyiliğin yaygınlaşması hk.
Yüksek Seçim Kurulu (Seçmen Kütüğü Genel Müdürlüğü)	2 Adet Televizyon Spotu	16/08/2017	Vatandaşların yurtiçi ve yurtdışı seçmen kütüğüne kayıtlı olup olmadıkları veya bilgileri güncel değil ise ne yapmaları gerektiği konusunda bilgilendirilmesi hk.
Orman Ve Su İşleri Bakanlığı (Meteoroloji Genel Müdürlüğü)	2 Adet Televizyon Spotu	07/08/2017	Hava tahmin ve uyarıları başta olmak üzere, güncel ve güvenilir meteorolojik bilgiye, vatandaşların, karar vericilerin ve ilgili sektörün hızlı ve doğrudan erişim sağlamaları ve bu sayede meteorolojik olayların olumsuz etkilerinden korunmaları hk.
Gümrük Ve Ticaret Bakanlığı (Gümrükler Muhafaza Genel Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	07/08/2017	"ALO 136 Gümrük Muhafaza İhbar Hattı"nın toplum tarafından bilinirliğinin ve farkındalığının yükseltilmesi, kaçakçılıkla mücadele etkinliğinin artırılması hk.
İstanbul Gaz Dağıtım Sanayi Ve Ticaret Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü (İgdaş)	Televizyon Spotu	20/07/2017	Doğalgazın güvenli kullanımı hususunda kamuoyunu bilinçlendirmek hk.
Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (Undp), (Avrupa Ve Bağımsız Devletler Topluluğu Bölge Bürosu)	Televizyon Spotu	16/07/2017	Kadına yönelik şiddetle mücadeleye odaklanması hk.
Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı (Sigortacılık Genel Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	04/07/2017	Bireysel Emeklilik Sistemi'ne (BES) otomatik katılımın sağlanması hk.
Milli Eğitim Bakanlığı (Basın Ve Halkla İlişkiler Müşavirliği)	Televizyon Spotu	03/07/2017	"Bütçemi Yönetebiliyorum Projesi" kapsamında her yaştan insanın finansal okur yazarlığının artırılması hk.
Türkiye Özel Sporcular Eğitim Ve Rehabilitasyon Derneği (Tössed)	1 Adet Televizyon Spotu, 1 Adet Radyo Spotu	03/07/2017	Özel sporcular ile partner sporcuları kaynaştırmaya yönelik, sporcuların bir arada sportif ve sosyal etkinliklere katılımları hedefleyen etkinlikler hk.

Adalet Bakanlığı (Hukuk İşleri Genel Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	12/06/2017	"Arabuluculuk Sistemi"nin yaygınlığının artırılması hk.
Konya Valiliği (İl Kültür Ve Turizm Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	09/06/2017	7-17 Aralık 2016 tarihlerinde gerçekleştirilecek olan Hz. Mevlana'nın 743. Vuslat Yıldönümü Uluslararası Anma Törenleri (Şeb-i Arus) hk.
Hayvan Hakları Federasyonu (Haytap)	Televizyon Spotu	30/05/2017	Sokaklardaki sahipsiz hayvan sayısındaki artışı engelleme, topluma yönelik bilgilendirme hk.
Türkiye Erozyonla Mücadele Ağaçlandırma Ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı (Tema)	1 Adet Televizyon Spotu, 1 Adet Radyo Spotu	29/05/2017	Kamuoyunu bilinçli alışveriş davranışlarında bulunmaya çağırarak hk.
İnsan İletişim Derneği	1 Adet Televizyon Spotu, 1 adet Radyo Spotu	29/05/2017	"Bir Çift Mutluluk" kampanyasının kamuoyuna duyurulması hk
Kadın Ve Demokrasi Derneği (Kadem)	Televizyon Spotu	24/05/2017	Kadına yönelik şiddetle mücadeleye farkındalık kazandırmak.
Aziz Mahmut Hüdayi Vakfı	Televizyon Spotu	15/05/2017	"Uluslararası Bahaeddin Nakşibend ve Nakşibendilik Sempozyumu"nun tanıtımı hk.
Hayvan Hakları Federasyonu	Televizyon Spotu	24/04/2017	Petshoplarda hayvan ticaretini engellemek, sokaklardaki sahipsiz hayvan sayısının artışını engellemek, sahipsiz hayvanlarının sahiplenilmesi konusunda toplumu bilinçlendirme hk.
Türkiye Engelliler Spor Yardım Ve Eğitim Vakfı	3 Adet Televizyon Spotu	17/04/2017	İzleyici ve dinleyiciyi yürütülen kampanyaya karşı teşvik etmek hk.

12.02.2013 tarihli zorunlu yayınlar ve kamu spotları hakkında genel duyuruya göre kamu spotlarının bir bölümü isteğe bağlı olarak yayınlanırken bir bölümü zorunlu olarak yayınlanmaktadır.

Üst Kurul kendilerine gönderilen kamu spotu ses ve görüntülerini yasa hükümleri doğrultusunda inceleyerek yayınlanmasının kamu yararına uygundur kararını vermektedir. Üst kurula incelemek için gönderilen kamu spotlarının bir bölümü zorunlu yayın ibaresi bulundurmaktadır. Üst kurul tarafından yayınlanması uygun bulunan kamu spotları yayın kuruluşları tarafından yayınlanma aşamasında iki farklı durum bulunmaktadır. Zorunlu yayın ibaresi bulunmayan kamu spotlarını yayınlama kararı yayın kuruluşuna ait değildir. Fakat zorunlu yayın ibaresi olmayan kamu spotlarını yayınlama kararını yayın kuruluşu kendisi verebilmektedir.

Üst Kurul tarafından uygun bulunan 03/04/2019-11.00 güncelleme tarihli kamu spotları çizelge 1.12 2019 Yılı güncel kamu spotları olarak gösterilmektedir (Anonim, 2019f).

Çizelge 1.12 2019 Yılı güncel kamu spotları

KURUM-KURULUŞ	SPOT TÜRÜ	TAVSİYE SÜRESİ BİTİŞ TARİHİ	SPOT KONUSU
TRT Genel Müdürlüğü (Televizyon Dairesi Başkanlığı)	Televizyon Spotu	04/10/2019	Vatandaşlarımızın ülkemize faydalı olabilecek fikirlerinin ortaya çıkarılması hk.
Uluslararası Öğrenci Dernekleri Federasyonu	Televizyon Spotu	11/10/2019	4 Mayıs 2019 tarihinde İstanbul'da düzenlenecek "12.Uluslararası Öğrenci Buluşması"nın tanıtımını yapmak hk.
KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI (Kütüphaneler Ve Yayınlar Genel Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	21/08/2017	Ülke genelinde okuma oranlarının artması hususunda kamuoyunun bilinçlendirilmesi hk.
TRT Genel Müdürlüğü (Televizyon Dairesi Başkanlığı)	Televizyon Spotu	04/10/2019	Vatandaşlarımızın ülkemize faydalı olabilecek fikirlerinin ortaya çıkarılması hk.
Milli Savunma Bakanlığı (Milli Mayın Faaliyet Merkezi Daire Başkanlığı)	Televizyon Spotu	04/10/2019	Mayın faaliyetleri konusunda toplumdaki farkındalığı artırmak, kamuoyunun dikkatini ve ilgisini mayın temizleme faaliyetlerine çekebilmek hk.
21. Yüzyıl Eğitim Ve Kültür Vakfı	2 adet Televizyon Spotu	29/09/2019	Gençlerin ve çocukların eğitim faaliyetlerine destek için kurulan vakfın tanıtımını yapmak hk.
Ulaştırma Ve Altyapı Bakanlığı	2 adet Televizyon Spotu	22/09/2019	Vatandaşlarımıza denizcilik kültürünün aşılması hk.
Darülaceze Başkanlığı	Televizyon Spotu	22/09/2019	Kuruluşun toplum nezdindeki önemine dikkat çekilmesi hk.
Tarım Ve Orman Bakanlığı (Meteoroloji Genel Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	21/09/2019	Vatandaşların güncel, doğru ve güvenilir meteorolojik bilgilere hızlı ve doğrudan erişiminin sağlanması hk.
Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı	Radyo Spotu	15/09/2019	Vakıf faaliyetleri konusunda kamuoyunun bilgilendirilmesi hk.
İçişleri Bakanlığı (Emniyet Genel Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	15/09/2019	Motosiklet sürücülerinin trafikte güvenli bir şekilde seyahat etmelerinin sağlanması hk.
Çanakkale Savaşları Gelibolu Tarihi Alan Başkanlığı	Televizyon Spotu	07/09/2019	18 Mart Şehitleri Anma Günü ve Çanakkale Deniz Zaferi Törenleri'nin tanıtımı hk.
Kalem Vakfı	Televizyon Spotu	07/09/2019	4. Uluslararası Hacı Bayram-ı Veli Sempozyumu'nun tanıtımı hk.
Tarım Ve Orman Bakanlığı (Basın Ve Halkla İlişkiler Müşavirliği)	2 Adet Televizyon Spotu	07/09/2019	Mevcut su kaynaklarının verimli ve tasarruflu kullanılması konusunda vatandaşlarımızı bilgilendirmek ve bilinçlendirmek hk.
Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (Türkiye Ülke Ofisi)	Televizyon Spotu	07/09/2019	Kadına yönelik şiddetle mücadelede odaklanmak hk.
İçişleri Bakanlığı (Emniyet Genel Müdürlüğü)	3 Adet Televizyon Spotu	25/08/2019	Ölümlü ve yaralanmalı trafik kazalarının azaltılması amacıyla başlatılan "Yaya Öncelikli Trafik Kampanyası"nın tanıtımı hk.
Türkiye Radyo Televizyon Kurumu Genel Müdürlüğü	Televizyon Spotu	08/08/2019	Ebeveynleri bilgilendirmek ve çocuklarda 'Ekran Zamanı

(Televizyon Dairesi Başkanlığı)			Yönetimi'ne dikkat çekmek hk.
Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı	1 Adet Televizyon, 1 Adet Radyo Spotu	08/08/2019	Vakıf faaliyetlerinin çocukların hayatında meydana getirdiği değişikliklerle ilgili kamuoyunun bilgilendirilmesi hk.
Ticaret Bakanlığı (İhracat Genel Müdürlüğü)	3 Adet Televizyon Spotu	06/08/2019	İhracata yönelik devlet destekleri konusunda şirketlerin bilinçlendirilmesi hk.
Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma Ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı (Tema)	3 Adet Televizyon Spotu	04/08/2019	Eğitim programlarına destek çağrısı yapmak hk.
Kültür Ve Turizm Bakanlığı (Güzel Sanatlar Genel Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	24/07/2019	Genel Müdürlük ve bağlı birimler tarafından gerçekleştirilen etkinlik, konser, yarışma ve diğer faaliyetlerin daha geniş kitlelere ulaşabilmesi, toplumun bilgilendirilmesi, bu faaliyetlere ilişkin, ilan, tanıtım reklam çalışmalarının etkin ve verimli bir biçimde yürütülebilmesi hk.
Kişisel Verileri Koruma Kurumu (Rehberlik, Araştırma Ve Kurumsal İletişim Dairesi Başkanlığı)	Televizyon Spotu	16/07/2019	Kişisel Verileri Koruma Kurumu'nun kanun ve yönetmeliklerini daha geniş kitlelere duyurarak, kişisel verilerin korunması konusunda toplumsal bilinci artırmak ve farkındalık oluşturmak, vatandaşlarımızı kişisel verilerin korunması ve mahremiyet konularında bilinçlendirerek toplumda kişisel verilerin korunması kültürünün oluşmasına katkı sunmak hk.
Milli Savunma Bakanlığı	Televizyon Spotu	16/07/2019	Askeri okullara nitelikli öğrenci temin etmek ve bu konuda halkımızın her kesimine ulaşmak hk.
Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı	Televizyon Spotu	16/07/2019	Vakfın kamuoyundaki görünürlüğünün artırılması hk.
İstanbul Gaz Dağıtım Sanayi Ve Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü	1 Adet Televizyon Spotu, 1 Adet Radyo Spotu	16/07/2019	Doğalgaz kullanımında en önemli 5 güvenlik kuralını hatırlatmak hk.
Doğal Hayatı Koruma Vakfı	Televizyon Spotu	16/07/2019	Plastik atıkların teşkil ettiği kirliliğe dikkat çekmek, plastik poşetlerin ücretlendirilmesi konusunun vatandaşlarımız tarafından daha hızlı kabul görmesine yardımcı olmak hk.
Darüşşafaka Cemiyeti	1 Adet Televizyon Spotu, 1 Adet Radyo Spotu	16/07/2019	26 Mayıs 2019 Pazar günü Türkiye'nin 24 ilinde yapılacak olan Darüşşafaka Sınavı'nı duyurmak hk.
Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı (Eğitim Ve Yayın Dairesi Başkanlığı)	Televizyon Spotu	14/07/2019	Yenilenerek vatandaşların hizmetine sunulan tapu senetlerinin kamuoyuna tanıtılması hk.

Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı	Televizyon Spotu	14/07/2019	Plastik poşetlerin 2019 yılından itibaren ücretlendirileceği konusunda kamuoyunun bilgilendirilmesi hk.
Enerji Ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	Televizyon Spotu	04/07/2019	Enerji tasarrufu konusunda kamuoyunda farkındalık oluşturulması hk.
Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı (Eğitim Ve Yayın Dairesi Başkanlığı)	Televizyon Spotu	03/07/2019	Plastik Poşetlerin 2019 yılından itibaren ücretlendirilmesinin kamuoyuna duyurulması ve daha iyi anlaşılması hk.
Milli Eğitim Bakanlığı (Basın Ve Halkla İlişkiler Müşavirliği)	Televizyon Spotu	28/06/2019	Suriyeli Çocukların Türk Eğitim Sistemine Entegrasyonunun Desteklenmesi (PICTES) Projesi hk.
İçişleri Bakanlığı (Göç İdaresi Genel Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	28/06/2019	İnsan ticareti suç türü hk.
Türk Kanser Derneği	1 adet Televizyon, 1 adet Radyo Spotu	28/06/2019	Rahim ağzı kanseri farkındalık projesi erkan tanıya dikkat çekmek hk.
Lösemili Çocuklar Vakfı	1 adet Televizyon, 1 adet Radyo Spotu	19/06/2019	Lösemi ve kanser konularındaki farkındalığını yükseltmek hk.
Türkiye Multipl Skleroz Derneği	1 adet Televizyon, 1 adet Radyo Spotu	19/06/2019	MS hastalığı konusunda kamuoyunda farkındalık oluşturulması hk.
Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı (Eğitim Ve Yayın Dairesi Başkanlığı)	Televizyon Spotu	19/06/2019	İmar barışı süresinin uzatılmasının kamuoyuna duyurulması hk.
Türkiye Omurilik Felçlileri Derneği	Televizyon Spotu	10/06/2019	"Bi Telefona Bakar" isimli kampanya hk.
Ticaret Bakanlığı (Tasfiye Hizmetleri Genel Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	03/06/2019	Tasfiyelik hale gelen eşya ve taşıtların tasfiye yöntemlerinden biri olan "e-ihale"yi tanıtmak hk.
Türk Silahlı Kuvvetleri Dayanışma Vakfı	Televizyon Spotu	23/05/2019	İlgili vakfın kamuoyu nezdindeki bilinirlik seviyesini artırmak hk.
Konya Valiliği (İl Kültür Ve Turizm Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	23/05/2019	"Şeb-i Arus Hazret-i Mevlana'nın 745. Vuslat Yıldönümü Uluslararası Anna Töreni"nin tanıtımını yapmak hk.
Kültür Ve Turizm Bakanlığı (Kütüphaneler Ve Yayınlar Genel Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	23/05/2019	"Anne Baba Okutur" isimli, kitap okuma sevgisi aşlamak hk.
Altı Nokta Körler Vakfı	Televizyon Spotu	22/05/2019	"Görme Engelli Çocuklarda Dokunsal Algının Geliştirilmesi Projesi" hk.
Kanserli Çocuklara Umut Vakfı	Televizyon Spotu	15/05/2019	Kanser tedavisi için İstanbul dışından gelen çocukların aileleriyle birlikte konaklayabildikleri "Aile Evi" nin tanıtımı
İçişleri Bakanlığı (Emniyet Genel Müdürlüğü)	3 Adet Televizyon Spotu	15/05/2019	Vatandaşlarımızın trafik kazaları konusunda bilgilendirilmesi, bilinçlendirilmesi ve kaza sonrası yaşanan mağduriyetlere dikkat çekmek hk.

Yeryüzü Doktorları Derneği	Televizyon Spotu	15/05/2019	Yeryüzünün muhtelif coğrafyalarındaki ihtiyaç sahibi insanlara dikkat çekilerek yenidoğan bebeklerin yaşam oranlarının artırılması konusunda farkındalık yaratılması hk.
Çöpüne Sahip Çık Vakfı	Televizyon Spotu	15/05/2019	Toplumumuzda çöpün doğru yere atılması ve çöp üretiminin en aza indirgenmesi hk.
İçişleri Bakanlığı (Strateji Geliştirme Başkanlığı)	Televizyon Spotu	08/05/2019	Devletle vatandaş arasındaki karşılıklı iletişim ve güveni artırmak, tüm vatandaşlarla birebir ve sıcak bir iletişim kurmak, başvuruların sonuçlandırma sürelerini hızlandırmak suretiyle vatandaş memnuniyetini artırmaya yönelik "Açık Kapı Projesi"ni tanıtmak hk.
Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı (Eğitim Ve Yayın Dairesi Başkanlığı)	Televizyon Spotu	08/05/2019	Gereğinden fazla alınan plastik poşetlerin çevreye verdiği zararlara yönelik kamuoyunda bir farkındalık oluşturulması hk.
İçişleri Bakanlığı (Emniyet Genel Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	01/05/2019	Kış lastiği kullanımının önemi konusunda kamuoyunun bilinçlendirilmesi hk.
Türkiye Kızılay Derneği Genel Müdürlüğü	Televizyon Spotu	01/05/2019	Mültecilerle ilgili farkındalık oluşturularak toplumsal barışa katkıda bulunulması hk.
Tarım Ve Orman Bakanlığı (Eğitim Ve Yayın Dairesi Başkanlığı)	Televizyon Spotu	01/05/2019	Gıda israfı ve açlık konusunda kamuoyunda farkındalık uyandırılması hk.
Milli Savunma Bakanlığı (Deniz Kuvvetleri Komutanlığı)	Televizyon Spotu	01/05/2019	Deniz Kuvvetleri Komutanlığına personel ve öğrenci temin faaliyetlerine katkıda bulunma, gençlerimizi subay/astsubay olmaya teşvik etme ve özendirme hk.
Doğal Hayatı Koruma Vakfı	Radyo Spotu	23/04/2019	Plastik atıklar nedeniyle denizlerde meydana gelen kirlilik konusunda kamuoyunun bilinçlendirilmesi hk.
Çöpüne Sahip Çık Vakfı	Televizyon Spotu	11/04/2019	Çöplerin çevreye atılmaması yönünde kamuoyunu bilinçlendirmek ve farkındalık yaratmak hk.
İçişleri Bakanlığı (Strateji Geliştirme Başkanlığı)	Televizyon Spotu	11/04/2019	Uyuşturucuyla mücadele konusunda vatandaşlarımızın bilinçlendirilmesi için geliştirilen Uyuşturucu İle Mücadele Mobil Uygulaması (UYUMA)'nın tanıtımı hk.
Türkiye Bisiklet Federasyonu	Televizyon Spotu	11/04/2019	Bisiklet sporunun geniş kitlelere ulaşması hk.

Üst Kurul tarafından uygun bulunan güncel tarihli zorunlu yayınlar çizelge 1.13 6112 sayılı radyo ve televizyonların kuruluş ve yayın hizmetleri hakkında kanun'un 14. maddesinin 5. fıkrası kapsamında kabul edilen zorunlu yayınlar(Anonim, 2019g), çizelge 1.14 yüksek seçim kurulunun teşkilat ve görevleri hakkındaki kanun kapsamında yayınlanacak zorunlu yayınlar (son güncelleme tarihi 16/01/2019-15.00) (Anonim, 2019h), çizelge 1.15 1111 sayılı askerlik kanunu kapsamında yayınlanacak

zorunlu yayınlar(son güncelleme tarihi 26/11/2018-15.00) (Anonim, 2019a), çizelge 1.16 tütün ürünlerinin zararlarının önlenmesi ve kontrolü hakkında kanun kapsamında yayınlanacak zorunlu yayınlar (son güncelleme tarihi 26/11/2018-15.00) (Anonim, 2019b), çizelge 1.17 orman genel müdürlüğüne ilişkin bazı düzenlemeler hakkında kanun kapsamında yayınlanacak zorunlu yayınlar(son güncelleme tarihi 26/11/2018-15.00) (Anonim, 2019c), çizelge 1.18 tüketicinin korunması hakkında kanun kapsamında yayınlanacak zorunlu yayınlar (son güncelleme tarihi 26/11/2018-15.00) (Anonim, 2019d) olarak gösterilmektedir.

Çizelge 1.13 6112 Sayılı radyo ve televizyonların kuruluş ve yayın hizmetleri hakkında kanun'un 14. maddesinin 5. fıkrası kapsamında kabul edilen zorunlu yayınlar

KURUM-KURULUŞ	SPOT TÜRÜ	ÜST KURUL KARARI TARİHİ	SPOT KONUSU
Sağlık Bakanlığı (Sağlığın Geliştirilmesi Genel Müdürlüğü)	Televizyon Spotu		Şehir Hastaneleri'nde verilen hizmetler hakkında kamuoyunda farkındalık oluşturulması hk.
Aile Çalışma Ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı (Eğitim Ve Yayın Dairesi Başkanlığı)	Televizyon Spotu	14/03/2019 tarihli ve 2019/12 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	Çalışma Hayatında Millî İstihdam Seferberliği kapsamında gerçekleştirilen hizmetlerin kamuoyuna duyurulması hk.
Aile Çalışma Ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı (İş Sağlığı Ve Güvenliği Genel Müdürlüğü)	2 Adet Televizyon Spotu	06/02/2019 tarihli ve 2019/07 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	İş sağlığı ve güvenliği, kişisel koruyucu donanımlar konusunda farkındalığın artırılması ve kamuoyunu bilgilendirmek hk. Not: İngilizce ve Arapça dillerinde yayın hizmeti sunan medya hizmet sağlayıcı kuruluşlar için bu dillerdeki versiyonlar da indirilecek klasörde bulunmaktadır.
Aile, Çalışma Ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı (Eğitim Ve Yayın Başkanlığı)	Televizyon Spotu	14/11/2018 tarihli ve 2018/46 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	"25 Kasım Kadına Yönelik Şiddete Karşı Uluslararası Mücadele Günü" hk.
Aile Çalışma Ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı (İş Sağlığı Ve Güvenliği Genel Müdürlüğü)	5 Adet Televizyon Spotu	31/10/2018 tarihli ve 2018/44 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	İş sağlığı ve güvenliği, çalışma hayatında kayıt dışılığın önlenmesi, sosyal güvenlik, işçi ve işveren ilişkileri, halk sağlığının korunması ve geliştirilmesi hk.
Aile, Çalışma Ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı (Eğitim Ve Yayın Dairesi)	Televizyon Spotu	31/10/2017 tarihli ve 2017/44 sayılı Üst Kurul	"Özgül Öğrenme Güçlüğü" konusunda kamuoyunu

Başkanlığı)		toplantısında kabul edilmiştir.	bilinçlendirmek ve farkındalık yaratmak hk.
Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı (Eğitim Ve Yayın Dairesi Başkanlığı)	Televizyon Spotu	26/09/2018 tarihli ve 2018/39 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	Tarımsal üretim amacıyla kullanılan hazine arazilerine getirilen düzenleme ile çiftçilerimize sağlanan kolaylıklar ve tarım sektörüne sağlanan imkânları tanıtmak hk..
Sağlık Bakanlığı (Sağlığın Geliştirilmesi Genel Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	22/11/2018 tarih ve 2018/47 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	"Aile Hekiminizi Erken Tanıyın" çalışmasının tanıtılması hk.
Sağlık Bakanlığı (Sağlığın Geliştirilmesi Genel Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	28/06/2018 tarih ve 2018/26 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	E-nabız Kişisel Sağlık Sistemi'nin tanıtılması hk.
Sağlık Bakanlığı (Sağlığın Geliştirilmesi Genel Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	25/01/2018 tarih ve 2018/04 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	Akılcı antibiyotik kullanımı konusunda halkın bilgilendirilmesi hk.
Tarım Ve Orman Bakanlığı (Eğitim Ve Yayın Dairesi Başkanlığı)	Televizyon Spotu	03/04/2019 tarihli ve 2019/15 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	Süne mücadelesinin zamanında ve doğru bir şekilde yapılabilmesi hk.
Tarım Ve Orman Bakanlığı (Eğitim Ve Yayın Dairesi Başkanlığı)	Televizyon Spotu	05/12/2018 tarihli ve 2018/49 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	"Zeytin" hk.
Tarım Ve Orman Bakanlığı (Eğitim Ve Yayın Dairesi Başkanlığı)	Televizyon Spotu	05/12/2018 tarihli ve 2018/49 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	"Su Ürünleri" hk.
Tarım Ve Orman Bakanlığı (Eğitim Ve Yayın Dairesi Başkanlığı)	Televizyon Spotu	05/12/2018 tarihli ve 2018/49 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	"Güvenilir Gıda" hk.
Tarım Ve Orman Bakanlığı (Eğitim Ve Yayın Dairesi Başkanlığı)	Televizyon Spotu	05/12/2018 tarihli ve 2018/49 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	"Düve Kayıplarının Önlenmesi" hk.
Tarım Ve Orman Bakanlığı (Eğitim Ve Yayın Dairesi Başkanlığı)	Televizyon Spotu	05/12/2018 tarihli ve 2018/49 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	"Bakliyat" hk.
Tarım Ve Orman Bakanlığı (Eğitim Ve Yayın Dairesi Başkanlığı)	Televizyon Spotu	05/12/2018 tarihli ve 2018/49 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	"Aşılama" hk.
Tarım Ve Orman Bakanlığı (Eğitim Ve Yayın Dairesi Başkanlığı)	Televizyon Spotu	05/12/2018 tarihli ve 2018/49 sayılı Üst Kurul	"Arazi Toplulaştırması " hk.

		toplantısında kabul edilmiştir.	
Tarım Ve Orman Bakanlığı (Eğitim Ve Yayın Dairesi Başkanlığı)	Televizyon Spotu	05/12/2018 tarihli ve 2018/49 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	"Arazi Toplulaştırması " hk.
Tarım Ve Orman Bakanlığı (Eğitim Ve Yayın Dairesi Başkanlığı)	Televizyon Spotu	05/12/2018 tarihli ve 2018/49 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	"Anız Yakma" hk.

Çizelge 1.14 Yüksek seçim kurulunun teşkilat ve görevleri hakkındaki kanun kapsamında yayınlanacak zorunlu yayınlar (son güncelleme tarihi 16/01/2019-15.00)

KURUM-KURULUŞ	SPOT TÜRÜ	ÜST KURUL KARARI TARİH	SPOT KONUSU
Yüksek Seçim Kurulu (Seçmen Kütüğü Genel Müdürlüğü)	1 Adet Televizyon Spotu, 1 Adet Radyo Spotu	16/01/2019 tarih ve 2019/04 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	31 Mart 2019 tarihinde yapılacak Mahalli İdareler Genel Seçimine yönelik seçim süreci iş ve işlemlerinin duyurulması hk.

Çizelge 1.15 1111 Sayılı askerlik kanunu kapsamında yayınlanacak zorunlu yayınlar(son güncelleme tarihi 26/11/2018-15.00)

KURUM-KURULUŞ	SPOT TÜRÜ	ÜST KURUL KARARI TARİH	SPOT KONUSU
Milli Savunma Bakanlığı	Televizyon Spotu	21/03/2019 tarihli ve 2019/13 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	Mayıs 2019 celbinde silahaltına alınacak yükümlülerin bilgilendirilmesi hk.
Milli Savunma Bakanlığı	Televizyon Spotu	13/02/2019 tarihli ve 2019/08 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	Mayıs 2019 celbinde silahaltına alınacak yedek subay aday adaylarının bilgilendirilmesi hk.
Milli Savunma Bakanlığı	Televizyon Spotu	26/12/2018 tarihli ve 2018/52 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	Şubat 2019 er celp döneminde sevke tabi er statüsündeki yükümlülere ait tebliğ yerine geçecek duyuru hk.
Milli Savunma Bakanlığı	Televizyon Spotu	12/12/2018 tarihli ve 2018/50 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	2019 yılı yoklama duyuru metni hk.
Milli Savunma Bakanlığı	Televizyon Spotu	22/11/2018 tarihli ve 2018/47 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	Bedelli askerlik hizmetine ilişkin celp ve sevk işlemleri hakkında, hizmetten yararlanacak olanları bilgilendirmek hk.
Milli Savunma Bakanlığı	Televizyon Spotu	14/11/2018 tarihli ve 2018/46 sayılı Üst Kurul	Şubat 2019 Yedek Subay Celbinde sevke tabi yükümlülere ait

		toplantısında kabul edilmiştir.	tebliğ yerine geçecek duyuru hk.
Milli Savunma Bakanlığı	Televizyon Spotu	19/09/2018 tarihli ve 2018/37 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	Kasım 2018 er celp döneminde sevke tabi er statüsündeki yükümlülere yönelik hazırlanan duyuru hk.
Milli Savunma Bakanlığı	Televizyon Spotu	06/09/2018 tarihli ve 2018/35 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	Bedelli askerlik hizmetine ilişkin celp ve sevk işlemleri hakkında, hizmetten yararlanmak isteyenleri bilgilendirmek
Milli Savunma Bakanlığı	Televizyon Spotu	14/08/2018 tarihli ve 2018/33 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	Kasım 2018 Yedek Subay Celbinde sevke tabi yükümlülere yönelik duyuru hk.
Milli Savunma Bakanlığı	Televizyon Spotu	08/08/2018 tarihli ve 2018/32 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	Bedelli askerlik hizmetinden yararlanmak isteyenleri bilgilendirmek hk.
Milli Savunma Bakanlığı	Televizyon ve Radyo Spotu	12/06/2018 tarihli ve 2018/24 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	Ağustos 2018 er celp döneminde sevke tabi er statüsündeki yükümlülere yönelik duyuru hk.
Milli Savunma Bakanlığı	Televizyon Spotu	15/05/2018 tarihli ve 2018/20 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	Ağustos 2018 Yedek Subay Celbinde sevke tabi yükümlülere yönelik duyuru hk.
Milli Savunma Bakanlığı	Televizyon Spotu	29/03/2018 tarihli ve 2018/13 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	Mayıs 2018 er celp döneminde sevke tabi er statüsündeki yükümlülere yönelik duyuru hk.
Milli Savunma Bakanlığı	Televizyon ve Radyo Spotu	06/02/2018 tarihli ve 2018/06 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	Mayıs 2018 Yedek Subay celbinde sevke tabi yükümlülere bilgilendirmek hk. (Not: Yayıncı Kuruluşlar Seslendirip Yayımlayacak.)

Çizelge 1.16 Tütün ürünlerinin zararlarının önlenmesi ve kontrolü hakkında kanun kapsamında yayınlanacak zorunlu yayınlar (son güncelleme tarihi 26/11/2018-15.00)

KURUM-KURULUŞ	SPOT TÜRÜ	ÜST KURUL KARARI TARİHİ	SPOT KONUSU
SAĞLIK BAKANLIĞI (Sağlığın Geliştirilmesi Genel Müdürlüğü)	1 Adet Televizyon Spotu, 1 Adet Radyo Spotu	03/05/2018 tarih ve 2018/18 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	Pasif içiciliğin zararlarına yönelik farkındalık ve bilinç oluşturmak hk.

Çizelge 1.17 Orman genel müdürlüğüne ilişkin bazı düzenlemeler hakkında kanun kapsamında yayınlanacak zorunlu yayınlar(son güncelleme tarihi 26/11/2018-15.00)

KURUM-KURULUŞ	SPOT TÜRÜ	ÜST KURUL KARARI TARİHİ	SPOT KONUSU
Orman Genel Müdürlüğü	Televizyon Spotu	31/10/2018 tarih ve 2018/44 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	Hem ormanlarımızın iklim değişikliğine karşı korunması hem de iklim değişikliğine karşı mücadelede ormanın rolü konusunda farkındalığı artırmak hk.
Orman Genel Müdürlüğü	Televizyon Spotu	19/09/2018 tarih ve 2018/37 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	"Doğal Mantar Zehirlenmesi"ne yönelik farkındalık oluşturmak hk.
Orman Genel Müdürlüğü	2 Adet Televizyon Spotu	25/07/2018 tarih ve 2018/30 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	Alo 177 Orman Yangını İhbar Hattı'nı kamuoyuna tanıtmak hk.

Çizelge 1.18 Tüketicinin korunması hakkında kanun kapsamında yayınlanacak zorunlu yayınlar (son güncelleme tarihi 26/11/2018-15.00)

KURUM-KURULUŞ	SPOT TÜRÜ	ÜST KURUL KARARI TARİHİ	SPOT KONUSU
Ticaret Bakanlığı (Tüketicinin Korunması Ve Piyasa Gözetimi Genel Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	10/04/2019 tarihli ve 2019/16 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	"Strengthening Consumer Protection (Tüketicinin Korunmasının Güçlendirilmesi)" projesi kapsamında, hak arama yollarından biri olan "Tüketici Hakem Heyetlerine Başvuru" hakkında tüketicilerin bilgilendirilmesi hk.
Ticaret Bakanlığı	Televizyon Spotu	18/10/2018 tarihli ve 2018/42 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	Tüketicilerin sosyal medya kanalları ve mobil uygulamalar üzerinden gerçekleştirilen dolandırıcılık girişimlerine karşı bilgilendirilmesi hk.
Ticaret Bakanlığı	Televizyon Spotu	14/08/2018 tarih ve 2018/33 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	Tüketicilerin sosyal medya kanalları ve mobil uygulamalar üzerinden gerçekleştirilen dolandırıcılık girişimlerine karşı bilgilendirilmesi hk.
Gümrük Ve Ticaret Bakanlığı (Tüketicinin Korunması Ve Piyasa Gözetimi Genel Müdürlüğü)	Televizyon Spotu	12/09/2017 tarih ve 2017/36 sayılı Üst Kurul toplantısında kabul edilmiştir.	Sahte ürün kullanılmasına yönelik yapılan çalışma ve mücadeleyi kamuoyuna duyurma, bu konuda toplumda bir farkındalık oluşturma hk.

1.6. Tezin Amacı

Kamu spotları devlet tarafından düzenlenen, devlet veya özel kanallar vasıtası ile halka aktarılan, kamu yararına yapılmış reklamlardır. İçeriğinde verilmeye çalışılan mesajlar ile halkın bilincini yükseltmeyi, uyarıcı özellikte olup davranış değişikliğini oluşturmayı amaçlamaktadır. Bu reklamlar hiçbir ticari kar amacı gütmeyen çalışmalar olarak düzenlenmektedir. Kamu spotları reklam süresinden sayılmayan ve ücretsiz olarak yayınlanan reklamlardır. Toplumunu ilgilendiren ve toplum yararına olan mesajlar verilmek üzere hazırlanan bu reklamların toplum üzerinde ne kadar etkili olduğu önemlidir. Bu çalışmanın amacı çeşitli alanlarda hazırlanmış kamu spotu reklamlarının yaş, cinsiyet, eğitim durumu farklılıkları olan gruplar üzerindeki olumlu ya da olumsuz etkilerini beyin sinyallerinden elde edilen bilgiler doğrultusunda değerlendirmektir.

1.7. Tezin Önemi

Son yıllarda kamu spotu olarak yayınlanan reklamların sayısı hızla artmakta olduğu görülmektedir. Bu reklamlar sadece devlet tarafından hazırlanmamaktadır. Sivil toplum kuruluşları tarafından da hazırlanabilmektedir. Sivil toplum kuruluşları tarafından hazırlanan kamu spotları öncelikle konu ile ilgili bakanlığın onayından geçtikten sonra RTÜK'e gönderilerek RTÜK'te incelendikten sonra yayınlanmaktadır. Bu konuda çevre, eğitim, trafik kazaları, alkol, sigara, obezite, çocuk hakları, şiddet, kadın hakları, fiziksel ve zihinsel engelliler gibi birçok alanda gerek devletin gerek çeşitli sayıda sivil toplum kuruluşlarının çok sayıda çalışmaları mevcuttur. Bu çalışmalar değerlendirmeye yetkili bakanlıklar ve RTÜK onayından geçecek yasal uygunlukta hazırlanmaktadır. Fakat çalışmaların hedef kitle üzerindeki etkilerinin belirlenmesinde yapılan çalışmalar incelendiğinde anket sistemi ile yapılan çalışmalar olduğu ve kısıtlı yaş gruplarını kapsadığı görülmektedir.

Bu tez çalışması beyin sinyallerinin değerlendirilmesi ile yapılmaktadır. Beyin sinyallerinin incelenmesi ile elde edilen sonuçlar güvenilirlik yönünden daha etkin sonuçlar olmaktadır. Bu konuda nöropazarlama araştırmalarında aynı ürün için beyin sinyalleri ve anket yöntemi ile değerlendirmeler yapılmakta. Sonuçlarda kişilerin anket yöntemi ile verdiği cevaplara göre beyin sinyallerinin verdiği cevaplar arasında önemli farklılıklara rastlanmaktadır. Bu durum bazen kişilerin aslında nelere dikkat ettiklerini kendilerinin de farkında olmadıklarından bazı durumlar da ise toplumsal yönden olumsuz karşılanan olaylar karşısında kişilerin gerçek fikirleri yerine onay görecekları fikirleri savunduklarını söylemelerinden kaynaklanmaktadır. Bu durumlar yapılan çalışmaların güvenilirliğini tehlikeye sokmaktadır. Fakat beyin sinyallerinin incelenmesinde böyle bir durum söz konusu değildir. Kamu spotlarının beyin sinyalleri ile incelenmesi Thinkneuro firmasının ticari amaçlı yapmış olduğu bir çalışmada görülmektedir (Anonim, 2013b). Fakat bu çalışmada sadece 48 gönüllü kişi ile yapıldığı bahsedilmektedir. Kişilerin yaş, cinsiyet, eğitim durumları gibi gruplara ayrılarak değerlendirilmesi söz konusu değildir. Aynı zamanda sadece video incelemeleri yapılmaktadır. Çalışmanın amacı videoları saniye saniye tarayarak sadece bir reklam videosu olarak videonun etkinliği değerlendirilmektedir. Kamu spotları olarak toplumun farklı yaş ve statüsündeki kişiler üzerindeki etkisini değerlendirmek söz konusu değildir.

Sonuç olarak bu tez çalışmasında yaş, cinsiyet, eğitim durumlarına göre ayrılmış gruplardaki kişilerin beyin sinyalleri EEG cihazı ile kamu spotu video ve görselleri izlendiği anda anlık olarak toplanıp değerlendirilerek güvenilirliği yüksek, gerçek zamanlı ve hızlı sonuçlar elde edilmektedir. Veriler veri tabanında kişisel bilgiler ile birlikte dijital ortamda saklanabilmektedir. Kamu spotları video ve görselinin oluşturulan gruplar üzerindeki etkileri belirlenmektedir. Aynı zamanda video kamu spotları ve resim kamu spotları arasındaki etki farkları da sonuçlarda ulaşılabilen veriler içerisinde olmaktadır. Yaş, cinsiyet, eğitim durumlarına göre ayrılmış gruplar üzerinde video çalışmaları ve resim çalışmalarının etkilerinin elde edilmesi belirli yaşı ve cinsiyeti kapsayan bir kitleye mesaj vermek isteyen çalışmalar için önemli bir yönlendirici olacağı düşünülmektedir.

Sonuçlar web tabanlı bir otomasyon üzerinden kullanıcı adı ve şifresi olan herkes tarafından bulunduğu yerden ulaşılabilmektedir. Değerlendirme işlemi web tabanlı yazılım ile gerçekleştirilmektedir. Bu sayede araştırma istenilen zamanda genişletilebilme özelliğine sahiptir. İstenilen zaman aralığında yapılmış çalışmaların denek sayıları artırılabilen, yeni çalışmalar eklenebilmektedir. Sonuçlara web tabanlı yazılım sayesinde anında hesaplanıp detaylı raporlanarak ulaşılması sağlanmaktadır. Ayrıca mobil bir sistem olması araştırmayı istenilen şehir ve alanda gerçekleştirme imkânı sağlamaktadır. Bu sayede araştırmanın daha güvenilir sonuçlar üretmesi sağlanmaktadır. Yapılan araştırmalar web tabanlı otomasyon sayesinde anında araştırmanın yapıldığı yer, kişi bilgileri, EEG sonuçları, genel değerlendirme gibi tüm girdiler ve sonuçlar hakkında ayrıntılı raporlama sunmaktadır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

(Kantekin ve ark., 2015) Tarihinde yapmış oldukları bildiri çalışmasında engelli ve felçli hastaların kullanımı için Emotive aygıtı, Kinect One ve Arduino Yún mikro denetleyici birlikte çalıştırılarak akıllı otomasyon sistemi oluşturulmaktadır. Sistem şu şekildedir; Cihazlar arasında gerekli bağlantılar yapıldıktan sonra Emotive cihazından alınan sinyallerin yorumlanarak kontrol edilmesiyle kullanıcı kişi temel düşünce komutlarının (kapıyı aç, çekmeyi, sağ, sola döndürmeyi vb. düşünme) eğitimini kendi kendine yaparak sisteme komutları tanımlamaktadır. Sistem Kinect One cihazı ile göz hareketleri algılandığında aktif hale gelmekte ve hasta gözüyle hangi nesneye odaklanırsa Kinectin One cihazı o cisimi algılamakta sonrasında emotive cihazından gelen beyindeki sinyaller değerlendirilmekte eğer sinyal odak noktası seviyesinde ise önceden tanımlanmış olan komut çalışmaktadır. Emotive cihazı ile ölçülen sinyallerin yorumlanması C# ile yazmış oldukları bir programla yapıp web servise gönderilerek çalıştırılmaktadır.

(Shindi, 2014), Tarihinde yapmış olduğu doktora tez çalışmasında çocuk dostu bir interaktif beyin eğitim sistemi tasarlanmasını amaçlanmaktadır. Sistem de EEG ile alınan beyin sinyalleri kullanılmaktadır. EEG sinyalleri Neurosky Mindset cihazı ile alınmaktadır. Sistemin amacı matematik becerisi zayıf olan, dikkat dağınıklığı teşhisi konulan çocuklarda dikkat ve çalışan bellek gibi bilişsel becerileri geliştirmektir. Sistemde öğrencilerin beyin dalgaları anlık olarak elde edilmekte ve geribildirim olarak ekranda veya led ışıkla gözlenebilmektedir. Öğrencilerin dikkat seviyelerini ekranda veya led ışık ile görebiliyor olmaları çalışmaya etkin olarak katılmalarını sağlamaktadır. Sistem ledler, butonlar ve tuş takımları ile donatılmış Arduino™ geliştirme platformuna dayalı olarak geliştirilmektedir. Yazılım ile iletişime geçmek için iki uygulama geliştirilmektedir. İlk uygulamada rastgele resimler gösterilerek kişilerden resimlerin eşleşip eşlemediğini ekrandaki butonlara (fare ile) tıklayarak cevaplamaları istenmekte ve ekranda dikkat seviyelerini görebildikleri bir bar ile kendilerinin anlık olarak dikkat seviyelerini görmeleri sağlanmaktadır. Bu şekilde kişilerin nasıl dikkat ve odaklanmayı sağlayacaklarını öğrenmeleri hedeflenmektedir. İkinci uygulamada ise ekranda 16 led'den oluşan 4x4 matris şeklinde ledler bulunmaktadır. Bu ledler birkaç saniye aralıkla rastgele yanıp sönmektedir. Kişi bu anda ekranı izlemektedir yanıp sönmeye işlemi bitince kişi ışıkları yanan ledler olduğunu düşündüğü kareleri seçmektedir. Kişi seçimini yaptığında led doğru ise yeşil yanlış ise kırmızı renk yanmaktadır ve bu

işlemler gerçekleşirken kişi ekranda dikkat seviyesini görebilmektedir. Bu uygulamada da kişilerin odak sürelerini uzun tutarak çalışan hafızayı güçlendirmelerini sağlamak amaçlanmaktadır. Bu uygulamalar ile kişilerin dikkat performanslarını artırabilmek için görevlerine odaklanarak beyin beta dalgalarını (dikkat) yükseltebilecekleri ve alfa dalgalarını (dalgalılık) düşürebilecekleri düşünülmektedir. Çalışma sonucunda öğrencilerin dikkatlerini nasıl odaklayacaklarını ve dikkat seviyelerini uzun süre nasıl koruyabileceklerini öğrendikleri gözlenmektedir.

(Koyas ve ark., 2013) Tarihinde yapmış oldukları makale çalışmasında EEG tabanlı bir BBA uygulaması ile felçli hastaların rehabilitasyonu sürecinde kullanılmak üzere tasarlanmış olan robotik bir sistem birleştirilmekte ve hastaların yapmak istedikleri sağ kol hareketlerini zihinlerinde canlandırarak robot sistemini kontrol etmeleri sağlanmaktadır. Deneyler sırasında kaydedilen EEG beyin dalgalarından alfa, beta ve sigma sinyallerine odaklanılmaktadır. Bu sinyallerin ortalama güç yoğunluğu öznelik olarak seçilmektedir. Sınıflandırma yöntemi olarak Doğrusal Ayrıştırıcı Algoritması (DDA) yöntemi kullanılmaktadır. Sınıflandırmadan elde edilen değerler uygulamada doğrudan sürekli değere sahip çıktılar halinde rehabilitasyon robotu sisteminin hızını kontrol etmek için kullanılmaktadır. Bu sayede hastanın egzersiz hızı hareket boyunca anlık olarak belirlenen zihinde canlandırılma seviyelerine göre değişmesi sağlanmaktadır. Çalışmada kullanılan EEG sinyallerinin kayıtları Biosemi ActiveTwo EEG kayıt cihazımızın ActiView kayıt yazılımında C3 Cz C4 kanallarından Ag-AgCl elektrotlar kullanılarak yapılmaktadır.

(Yıldız, 2006) Tarihinde yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında tıp fakültesi, orman fakültesi ve hemşirelik bölümlerinde okuyan gönüllü öğrencilerden oluşan 3 grup üzerinde öğrenme ve hafıza becerileri ile alfa dalgaları arasında bir bağlantı olup olmadığı araştırılmaktadır. Öğrencilerin sessiz bir ortamda tam dinlenme halinde gözler kapalı konumlarda PowerLab/8SP AD instruments cihazı ile alfa dalgaları O1 ve O2' (oksipital) bölgeden kaydedilmektedir. Sonucunda ise alfa dalgalarının genlik ve frekansı ile öğrenme ve hafıza arasında doğrusal bir ilişki olmadığı görülmektedir.

(Uyar ve ark., 2012) Tarihinde yapmış oldukları makalenin içerdiği çalışmada prototip amaçlı olarak bir mekanik el tasarlanmakta ve bu elin beyin sinyalleri ile hareket edebilmesinin uygulaması yapılmaktadır. Uygulamada dirsek altı protez bir kolun analog beyin sinyalleri ile bilgisayar ve elektronik devreler üzerinden bilek ve parmak hareketlerini yapabilmesi başarı ile gerçekleştirilmektedir. EEG sinyallerinin

alınması ve görüntülenmesi Emotiv Epoc cihazı ve Emotiv TestBench yazılımı ile sağlanmaktadır.

(Keçeci, 2013) Tarihinde yapmış olduğu doktora tezi çalışması tümü sağ elini kullanan ve yaşları 27-46 arasında değişen 4' ü kadın, 4' ü erkek toplam 8 kişi ile gerçekleştirilmektedir. Kişilerin özel hazırlanmış bir odada bir bilgisayar ekranı karşısına oturtulup ekranda belirli bir süre siyah ekran gösterilerek beyinleri dinlendirilmekte sonra ekranda artı işareti gösterilmektedir. Sonraki adımda artı işaretinin sağında veya solunda ok işareti gösterilmektedir. Kişilerden okun gösterdiği yöndeki işaret parmaklarını kaldırdıklarını hayal etmeleri istenmektedir. Beyinden uluslararası 10/20 sistemine göre C3, C4 ve Pz noktalarına yerleştirilen elektrotlar ile sadece iki kanaldan (C3,C4) kayıt alınmaktadır ve kişilere ön eğitim verilmemektedir. Hayali motor aktivite tarafı doğrusal ayrıştırma algoritmasıyla %87 oranında doğru olarak sonuca ulaşmaktadır.

(Ulusoy, 2015) Tarihinde yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında bir oyun geliştirilmektedir. Amaç öğrencilerin dikkat değerlerinin ölçülmesi, sürdürülmesi ve oyun tabanlı öğrenme ile ders başarısının değerlendirilmesidir. Oyunda NeuroSky MindWave Mobile cihazı ile alınan anlık beyin sinyalleri kullanılmaktadır. Oyun dikkat seviyesi üzerine odaklıdır. Öğrenci NeuroSky başlığını taktıktan sonra bilgisayar ekranında oyunu başlat butonuna tıklayarak oyuna başlamaktadır. Ekranda bir top bulunmaktadır ve amaç bu topu havada tutabilmektir. Top öğrencinin dikkat seviyesi eşik değeri üzerinde ise havada kalabilmekte ve duvarlara çarpabilmektedir. Her duvara çarpışındaki dikkat değerleri kaydedilmektedir. Dikkat değeri eşik değeri üzerinde ise puan almaktadır. Öğrenci dikkat seviyesi eşik değeri altına düştüğünde top aşağıya düşmekte ve ortada bulunan bir çubuk üzerine gelip yeniden havaya atılması sağlanmaktadır. Bu çubuktan atıldığı her durumda kişinin oyundaki hakkı bir azalmaktadır. Her 10 saniyede bir ekrana soru penceresi gelmektedir. Soru penceresi geldiğinde topun hareketi olduğu yerde donmaktadır. Öğrenciden soruyu cevaplama beklenmektedir. Öğrenci iki şıktan oluşan soruya verdiği cevap için Mouse (fare) ile tıklamaktadır. Doğru cevap ise butonun yeşil yanlış ise kırmızı yanarak öğrenciye geri bildirim verilmesi sağlanmaktadır. Aynı zamanda ekranın alt kısmında doğru ve yanlış cevaplanan soru sayıları görünmektedir. Sol kısımda ise öğrenci anlık olarak beyin sinyallerinden alınan dikkat seviyesini görebilmektedir ve öğrenci topu duvara vurduğu anda dikkat seviyesini eşik değeri altına düşürdüğünde ya da topun her yere düşüşünde ekranın sağ tarafında bulunan bir adam asmaca kendiliğinden tamamlanmaktadır. Oyun

sonunda kişiye oyun esnasında topun hangi duvara çarptığı, vuruş sayısı ve o anki dikkat seviyeleri verileri, oyun sonunda elde edilen puanlar, toplam süre verileri, ekrana gelen sorular sorulara verilen cevaplar, cevap verilirken dikkat seviyeleri bilgileri verilmektedir. Toplam 44 Kişilik bir grup ile yapılan değerlendirme sonucunda grubun %55'inde etki görülürken %45'sinde etki görülmemektedir. Sonuç olarak dikkatin ders başarısını etkilediği görülmekte ise de benzer çalışmaların daha çok yapılmasına ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

(Pourzare, 2012) Tarihinde yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında, yüz hareketleri yapıldığı anda kafatasına yerleştirilen elektrotlar ile EEG işaretlerindeki göz ve çene artefaktlarının kaydedilmesi ve elde edilen bu işaretlerin sınıflandırılması gerçekleştirilmektedir. Bu sınıflandırma sonuçları ile ekrana yazı yazdırma, bir tekerlekli sandalyeyi hareket ettirme veya mekanik bir kolu çalıştırma gibi işlemlerin yapılabileceği düşünülmektedir. EEG işaretleri Brain Quick EEG sistemi (Micromed, İtalya) ile kaydedilmektedir EEG işaretleri öznitelik çıkarım algoritması ile analiz edilmekte K-en yakın komşu (k-NN) yöntemi kullanılarak sınıflandırılmaktadır Öznitelik çıkarma işleminde Karekök Ortalama (KKO), Polinom Uydurma (Polat) ve Hjorth Betimleyici olmak üzere 3 yöntem kullanılmaktadır. EEG kayıtları için 19 kanallı EEG kepi (Brain Cap) kullanılmaktadır. Kepte bulunan 19 kanaldan 6 (Fp1, Fp2,F3,F4,F7,F8) kanalın sinyali kullanılmaktadır. Çalışma yaşları 28 - 30 olan sağlıklı 3 erkek gönüllünün beyin sinyalleri ile gerçekleştirilmektedir. Gönüllüler EEG kayıtları alınmaya başlamadan önce 5 dakika sessiz bir ortamda dinlendirilmektedir. Dinlenme sonrasında yüz hareketleri ile ilgili eğitim verilmektedir. EEG kayıtları deneme işlemi başladığında kişilere aniden bir bip sesi verilmekte ve bip sesinden sonra 2 saniye içerisinde kendilerine önceden söylenen yüz hareketini yapmaları istenmektedir. Çalışma beş tane yüz hareketi (gözün karşıdan sağa doğru hareketi, gözün karşıdan sola doğru hareketi, göz kırpma, normal duruş ve bir kere diş gıcırdatma) ile gerçekleştirilmektedir. Çalışmanın sonucunda ortalama doğruluk oranı %94 olarak belirlenmektedir.

(Uzun, 2012) Tarihinde yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında EEG kayıtları ile kişilerin duygusal durumlarının kestirimi yapılmaktadır. Hilbert-Huang Dönüşümü yoluyla öznitelikler çıkarılmakta ve ilinti tabanlı öznitelik seçimi algoritması uygulanarak en uygun öznitelikler belirlenmektedir. Destek vektör regresyonu kullanılarak duygu temel boyutlarının (değerlik, aktivasyon, baskınlık) kestirimi yapılmaktadır. EEG kaydı alınan denekler akustik uyarılar ile uyarılmaktadır.

Denekler kayıta başlamadan 10 saniye dinlendirilmekte ve 10 saniyelik dinlenme periyotları ile her biri 6 saniyelik olan işitsel uyarı 47 ses dinletilmektedir. Deney öncesinde deneklerden deney sırasında yutkunmamaları, göz kırpmamaları, hareket etmemeleri gözleri kapalı bir şekilde tamamen dinledikleri müziklere odaklanmaları gerektiği söylenmektedir. Kayıtlar EEG-1200 Nihon Kohden marka cihaz ile alınmaktadır. Elektrotlar 10-20 sistemine göre yerleştirilmektedir. 18 kanaldan (Fp1-A1, Fp2-A2, F3-A1, F4-A2, C3-A1, C4-A2, P3-A1, P4-A2, O1-A1, O2-A2, F7-A1, F2-A2, T3-A1, T4-A2, T5-A1, T6-A2, Fp2-O2 ve Fp1-O1) ölçüm yapılmaktadır. EEG kayıtlarından sonra akustik görseller ile aynı deneklere tekrar bir deney yapılmaktadır. Akustik görsel deneyinde deneklere akustik işitsel deneylerinde dinletilen sesler sırası ile tekrar dinletilmekte ve her sestten sonra 1-9 a kadar olan insanların çeşitli durumlar karşısındaki duygusal tepkilerini belirlemek için kullanılan akustik görsellerden ruh hallerine en uygun olanını seçmeleri istenmektedir. İki deney sonuçları her denek için ayrı ayrı destek vektör makinaları algoritması kullanılarak kestirimi yapılmaktadır.

(İnel, 2014) Tarihinde yapmış olduğu doktora tez çalışmasında sosyal bilgiler dersinde kullanılan bilgisayar temelli materyallerin 6. sınıf öğrencilerinin dikkat ve motivasyon düzeylerine etkisinin tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Araştırma da zaman serisi ve öntest – sontest kontrol grubu 2*2 Split Plot deneysel desen kullanılmaktadır. Deney 6 hafta sümektedir. Uygulamada deney grubunda dersler bilgisayar temelli materyallerle işlenmekte kontrol grubunda ise ders kitabına ve basılı harita kullanılarak işlenmektedir. Öğrencilerin dikkat düzeyi etkisinin değerlendirilmesi için EEG verileri NeuroSky's MindWave EEG cihazı ile toplanmaktadır. Öğrencilerin motivasyon düzeyi etkisinin ölçülebilmesi için ise "For 12–18 Year Old Children" ölçeği kullanılmaktadır. Çalışmada da hazırlanan Prezi sunumu, dijital grafik, dijital harita, belgesel, animasyon ve konuya ilişkin izletilen şarkı klibinin öğrencilerin dikkat düzeyini artırdığı ve bilgisayar temelli materyallerin öğrencilerin derse ilişkin motivasyonlarını arttırdığı sonucuna ulaşılmaktadır.

(Olgun, 2014) Tarihinde yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında felçli hastalar için tekerlekli sandalye gibi herhangi bir sistemi kontrol edebilen bir sistem tasarlanmaktadır. Sistem için kullanılacak beyin sinyalleri Emotiv EEG başlık ile toplanmaktadır. Ölçülen EEG sinyallerine ön işleme, öz nitelik çıkarma ve sınıflandırma işlemleri uygulanarak çıktı komutları elde edilmektedir. BBA yöntemi olarak P300 potansiyelleri ve kararlı durum görsel uyarılmış potansiyeller (SSVEP) tabanlı tasarımlar gerçekleştirilmektedir. Bu sistemlerin ikisi ile de küçük bir doğru akım

motorunun hız ve yön kontrolü (sola dönüş, sağa dönüş, hızlan, yavaşla ve dur gibi) gerçekleştirilmektedir. Sistemlerin başarısı değerlendirilmektedir. İki kullanıcı tarafından test için Emotiv cihazı ile alınan EEG sinyalleri ile yapılan Doğrusal Akım (DC) motorun yön ve hız kontrolü yapılmaktadır. Çevrim dışı çalışmada %100 doğruluk, çevrim içi çalışmada ise %60-90 arasında bir doğruluk elde edilmektedir

(Haque, 2015) Tarihinde yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında bir sürücünün uykulu olma halini NeuroSky. EEG başlık kitini kullanarak belirlenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada beyin band dalga analizi, dikkat seviye analizi, göz kırpma sıklığı analizi şeklinde üç metot çalışılarak kişilerin uykulu olma halinin hesaplamaları yapılmaktadır. Uygulama gerçek zamanlı olarak yapılmamaktadır. Önce veriler toplanmakta sonra analizi gerçekleştirilmektedir.

(Lee, 2013) Tarihinde yapmış olduğu doktora tez çalışmasında dört farklı görselin kıyaslanması yapılmaktadır. Görseller derinlik olarak 2D ve 3D, hareket olarak hem durağan resim hem de animasyon şeklindedir. Kişilerin beyin dalgaları alfa sinyallerine göre hesaplanmaktadır. Çalışmada alfa dalgası gücü ve hatırlamanın görsel sunum ile uzamsal zekâ arasında herhangi bir önemli etkileşim olup olmadığını aynı zamanda hatırlama ve alfa dalgaları arasında herhangi bir bağlantı olup olmadığını belirlemeye çalışılmaktadır. Çalışma 123 lisans öğrencisi ile yapılmaktadır. Gruplar yüksek ve düşük uzamsal zekâ gruplarına ayrılmaktadır. Her gruptaki deneklere eşit 2D durağan resim, 2D animasyon, 3D durağan resim, 3D animasyon olan dört görsel sunulmaktadır. Bir dakikalık görsel sunum sırasında, deneklerin beyin aktivitesi kablosuz EEG başlık kullanılarak ölçülmekte ve kaydedilmektedir. Görsel tanıtım bitince kişilere tanıtım boyunca gösterilen görselleri ne kadar hatırladıklarını ölçmek için 10 maddelik çoktan seçmeli test verilmektedir. Çalışma sonucunda EEG alfa sinyali derinlik ve harekette farklılık göstermemektedir. 2D ve animasyonun hatırlamada daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Alfa sinyali ve hatırlama arasında uzamsal zekâ tarafından fark oluşmamaktadır. Alfa sinyalinin etkilediği uzamsal zekâ ve hareket arasında anlamlı bir etkileşim oluşmaktadır. Durgun resimde düşük uzamsal öğrenenler için alfa sinyali yüksek iken animasyon da yüksek uzamsal öğrenenler için alfa sinyali yüksek çıkmaktadır Hatırlama üzerine uzamsal zekâ derinlik ve hareket arasında bir etkileşim oluşmaktadır. Düşük uzamsal öğrenenler için 2D animasyon 2D durağan resimden ve 3D animasyondan önemli derecede daha fazla hatırlanmaya sahip iken yüksek uzamsal öğrenmede 3D animasyon 3D durağan resimden daha fazla hatırlanmaya sahip olduğu görülmektedir. Aynı zamanda hem 2D durağan resim hem de

2D animasyon 3D durağan resimden daha yüksek hatırlanma ile sonuçlanmaktadır. Sonuçlara göre düşük uzamsal öğrenme için “yüksek alfa gücü düşük hatırlama gücü” yüksek uzamsal öğrenme için “düşük alfa gücü yüksek hatırlama gücü” şeklinde alfa gücü ve hatırlama arasındaki hafif ters ilişki görülmektedir.

(Manchala, 2015) Tarihinde yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında insanın araç kullanmasındaki davranışlarının sınıflandırması için alternatif bir yöntemin geliştirmesi, test edilmesi ve kıyaslaması yapılmaktadır. Buradaki amaç sürücülerin sürüş anındaki ruhsal durumlarının araç kullanmalarına yansıtıp yansımadığını görmektir. Simüle bir araç sürerken çeşitli durumların varlığındaki toplanan EEG verileri sınıflandırılmaktadır. Tüm deneklerden sürüş parametrelerinin aynı olduğu durumlarda toplanan veriler kullanılarak sürüş davranışının sınıflandırılması karşılaştırılmaktadır. Sonucunda insanların duygusal durumlarının sürüş davranışlarına etki etmediği görülürken sürüş parametreleri olarak bakıldığında aynı sürüş parametrelerindeki (yol durumu, trafik şartları gibi) sürücülerin duygusal durumları benzerlik gösterdiği görülmektedir. Bu çalışmada ön işleme, özellik çıkarma ve sinyal sınıflandırma yapmak için kullanılan birçok teknik tartışılmakta ve değerlendirilmektedir. Denetimsiz özellik öğrenme tekniklerinin performansını artırmak için ön öğrenme yaparak incelenmektedir. Ön öğrenme kullanımı sinir ağlarındaki etkinin rastgele başlamasından ortaya çıkan problemleri çözmek için önerilmektedir. EEG sinyalleri Emotiv EEG cihazı kullanılarak elde edilmektedir. Yazar BBA uygulamalarında kullanılan EEG sinyalleri sınıflandırmadaki problemleri çözmek için adım adım yaklaşımla iyi bir makine öğrenme modeli seçmeye ve gelişen bir yöntem üzerine odaklanmaya çalışmaktadır. BBA uygulamalarının farklı aşamaları (özellik çıkarma ve makine öğrenme) çalışmada tartışılmaktadır. Ayrıca iddiayı güçlendirmek için, birkaç özellik çıkarma teknikleri ve makine öğrenme teknikleri Arizona State Üniversitesinde online standart veri setleri kullanılarak incelenmektedir. BBA uygulamalarında özellik çıkarma çok önemli bir aşama olarak görülmektedir. Bu çalışmada her BBA problemi için özelliğin tek bir türünü toplamanın ve onu kullanmanın etkin olmadığına işaret edilmektedir. Çünkü belirli bir biyolojik sinyal için hangi özelliğin özellikleri bilinenler arasında en iyisi olduğunu söylemek genellikle mümkün olmadığı vurgulanmaktadır. Toplanan sinyallerin hepsinin anlamlı veriler olmayacağından içerisinde gürültülerinde bulunabileceğinden bahsedilmektedir. Bu nedenle özellik çıkarma işleminin önemi üzerine durulmaktadır. Makine Öğrenimi aşaması BBA sisteminin bir başka önemli kısmı olarak görülmektedir. Burada en

önemli kısım bilgisayara verilen bilgileri bilgisayar en etkili bir şekilde nasıl anlayabilir ve öğrenebilir olduğudur. Makine öğrenme modelleri sinyal verilerinin matematiksel temsilleridir. K-en yakın komşuluğu, nöral ağlar gibi belirli makine öğrenme teknikleri için model algoritmanın farklı parametrelerinde değişebilmektedir. Bu çalışmada farklı zamanlarda, değişen deney şartları altında, farklı kişilerden elde edilen farklı verilerle etkin bir şekilde çalışmak için belirli bir sınıflandırmanın genellemesinin doğru olmadığı öne sürülmektedir. Uygun eğitim verileri ile aynı makine öğrenme modeli kullanımından ortaya çıkabilecek birkaç problem belirlenmekte ve birkaç makine öğrenme modelleri kullanarak yapılan sınıflandırmaların sonucu ile bu düşünceleri kanıtlanmaktadır.

Bir nöropazarlama çalışma alanı olan görsel uyarıcının etkisini belirlemek için (Giray ve Girişken, 2013) Tarihinde yapmış oldukları makale çalışmasında EEG yöntemi yolu ile deneklere gösterilen çeşitli görsel uyaranlara deneklerin verdikleri tepkileri ölçülmeye çalışmaktadırlar. Deneklere 40 milisaniyenin altında bir değerle; 20 milisaniye süre ile korku, masumiyet ve seksi kelimelerini çağrıştıran (havlayan köpek, bebek, üstü çıplak bir kadın ve Jude Law'un fotoğrafları) 4 görsel sunulmaktadır. Emotiv cihazı ile beyin dalgaları izlenmektedir Normal durumda göz ile görmek mümkün olmayan bir durumdur. Göz ile göremedikleri görsellerden 16 kadın 16 erkekten oluşan denek gurubunun beyin sinyalleri incelendiğinde etkilendikleri ortaya çıkmaktadır. Havlayan siyah köpek fotoğrafı erkeklerde bir etki oluşturmamaktadır. Fakat kadınlarda duygusal etki bakımından negatif bir etki oluşturmaktadır. Çıplak kadın fotoğrafına erkeklerin pozitif yönde, kadınların negatif yönde tepki verdikleri görülmektedir. Jude Law fotoğrafına ise erkekler de herhangi bir duygusal tepki gözlenmezken kadınlarda pozitif yönde bir duygusal tepki oluşmaktadır. Bu çalışma gözle görülmeyen görsellerin kişileri etkileyebildiğini göstermektedir.

(Utkutuğ, 2014) Tarihinde yapmış olduğu doktora tez çalışmasında reklamlara yönelik duygulanım tepkilerinin ve reklam hafıza izni tespit edilmektedir. Yüz kasları hareketi analizi ile anket yöntemleri karşılaştırıp, en etkili olanı belirlenmeye çalışmaktadır. Çalışmada, değişik duygu içeriklerine sahip üç reklam uyarıcı olarak belirlenmektedir. Rasgele blok düzeni deney tasarımına uygun olarak, ürünlerin hedef tüketici kitlesi içerisinde olan 30 denek ile çalışılmaktadır. Örneklemin belirlenmesinde olasılıksız örnekleme yöntemi kullanılmaktadır. Araştırma sonucunda, reklamların yarattığı duygunun değeri, uyarılma düzeyi, akış değeri ve reklamın hafıza izini oluşturan temel sahne bilgisi Elektromyografi (EMG) kullanılarak daha detaylı ve

hassas bilgi elde edilmektedir. Reklamın hafızadan geri erişiminde ipucu olarak çalışan öğelerin değerlendirilmesinde, anket yöntemi daha etkili bulunmaktadır. Ancak bunun nedeninin, tasarlanan deney koşulları olduğu düşünülmektedir. Bu araştırma için deney koşulları, özellikle yaratılan duygunun boyutlarını incelemek amacıyla tasarlanmaktadır.

(Yorgancılar, 2014) Tarihinde yapmış olduğu doktora tez çalışmasında bireyin karar alma süreçlerinden satın alma davranışını önce teorik olarak sonrasında ise satın alma kararı üzerinde etkili olduğu bilinen TV reklam filmlerinin tüketiciler üzerindeki etkisini laboratuvar ortamında ölçülmesi incelenmektedir. Deney 30 erkek ve 30 kadın ile gerçekleştirilmektedir. Beyin dalgaları EEG yöntemi ile elde edilmektedir. Sinyaller Emotiv Epcoc cihazı ile toplanmaktadır. Uyarın olarak kullanılacak reklam filmlerinin seçilmesi, Türkiye'nin yedi farklı bölgesinden yetmiş ilde sekiz bin adet anket uygulanarak ve saha araştırması yapılarak elde edilen 4500 adet anlamlı veri, (Statistical Package for the Social Sciences) İstatistik Yazılımı Bilgisayar Programı (SPSS) paket programı yardımı ile frekans analizi, regresyon ve korelasyon testi, faktör analizi ve fark testlerine tabi tutulmaktadır. İşlem sonunda tüketici hafızasında kalıcı olarak belirlenen ilk üç reklam filmi deneyde kullanılmak üzere seçilmektedir Yorgancılar bu çalışmasını Türkiye literatüründe bilinen ilk uygulamalı akademik çalışma olması bakımından özgün ve önemli bir yere sahip olduğu düşünmektedir. Araştırmasının sonuçlarında, kadın ve erkek katılımcılarda farklılıklar olduğunu bu sonucunda çalışmanın sınırlı rasyonalite yahut sensuo-us-homoeconomicus savını doğrular nitelikte olduğunu söylemektedir.

(Anonim, 2012) Tarihinde ThinkNeuro firmasının yapmış olduğu ticari çalışmada EEG yöntemi kullanarak STARTV ve TURKCELL'in eski ve yeni logoları analiz edilmektedir. Çalışma 16 gönüllü denek ile yapılmaktadır. Deneklere 24 logo gösterilmektedir. Gösterilen logolardan dördü Turkcell ile StarTV'nin eski ve yeni logolarından oluşmaktadır. Her bir logo deneklere 3 saniye boyunca gösterilmektedir. Turkcell'in eski ve yeni logoları arasında duygusal ilgi bakımından çok az fark bulunmaktadır. Eski logonun duygusal ilgi skoru 82.22 yeni logonun duygusal ilgi skoru 82.23 olarak görülmektedir. Dikkat skoru yeni logonun 73.16 eski logonun dikkat skoru 69.50 olarak elde edilmektedir. Star TV'nin eski ve yeni logosunun inceleme sonuçları ise, eski logonun duygusal ilgi skoru 78.28, yeni logonun duygusal ilgi skoru 76.35'lik skora sahip olduğu görülmektedir. Yeni logonun duygusal ilgi skoru eski logonun gerisinde kaldığı görülmektedir. Yeni logonun dikkat skoru 65.27 eski logonun

dikkat skoru 71.92 olduğu görülmektedir. Deney sonucunda özellikle Star TV için yeni logo çalışmasının başarısız olduğu görülmektedir

(Anonim, 2013b) Tarihinde ThinkNeuro firmasının yapmış olduğu ticari çalışmada televizyonda yayınlanan kamu spotlarını, EEG ve göz izleme yöntemlerini kullanarak incelemektedir. 48 denek ile oturma odası şeklinde oluşturulmuş bir alanda deneyler gerçekleştirilmektedir. Deneklerden alınan EEG sinyalleri ile dikkat seviyesi, duygusal bağ ve duygusal zorlanma değerleri incelenmektedir. Aynı zamanda Göz izleme ile deneklerin odaklandıkları alanlar belirlenmektedir. Deneyde Alo 171, Alo 182, Alo 183, Aşı, Türk Böbrek Vakfı, Kızılay, Lösev, Mangal, Obezite ve Trafik kamu spotları incelenmektedir. Sonuç olarak deneklerin dikkat, duygusal bağ skorları ve reklamı izlerken baktıkları alanlar reklam etkinlik skoru olarak çıkarılmaktadır.

(Dokuzlar, 2015) Tarihinde yapmış olduğu sanatta yeterlilik çalışmasında grafik tasarımın, sosyal sorumluluk kavramı kapsamında toplumu üzerindeki etkisi incelenmektedir. Karma araştırma yöntemi kullanılmaktadır. Çalışmada Sokak hayvanlarının sorunlarına ve bu sorunlara getirilebilecek çözüm fikirlerine ilişkin belgesel, kamu spotu, billboard ve afiş tasarımları hazırlanarak ortaokul öğrencisi olan toplamda 311 kız ve erkek denek ile değerlendirmeler yapılmaktadır. Deneklerden düşünceleri anket yöntemi ile öğrenilmektedir. Çalışmanın sonucunda grafik tasarım çalışmalarının sosyal sorumluluk kapsamında öğrenciler üzerinde etkili olduğu görülmektedir.

(Ergin, 2014) Tarihinde yapmış olduğu doktora tez çalışmasında "Sigara Pişmanlıktır" kampanyasında yayınlanan, sigara kullanımının zararları ile ilgili kamu spotlarında tartışmalı reklam yaklaşımının kullanılmasının", kamu spotlarının sigara bırakmada etkinliği değerlendirilmektedir. Çalışmada yarı yapılandırılmış derinlemesine görüşme, ön anket çalışması, odak grup görüşmesi ve kapsamlı anket çalışması yöntemleri kullanılmaktadır. Analiz için faktör analizi kullanılmaktadır. Çalışmanın sonucuna göre tartışmalı reklam yaklaşımı kullanılan, içerisinde korku çekiciliği bulunan ve zihinde kalması kolay olarak hazırlanan kamu spotlarının, kişileri etkilediği görülmektedir.

(Ateş, 2014) Tarihinde yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında kamu spotlarının çocuklar üzerindeki etkisini incelemektedir. Yaşları 4 -12 arası 24 çocuk ile yürütülen çalışmada çocuklara önce resimler gösterilmekte sonra ise bu resimler hakkında düşünceleri derinlemesine görüşülerek bilgiler toplanmaktadır.

(Mercan, 2015) Tarihinde yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında televizyonda yayınlanan kamu spotlarının lise öğrencileri üzerindeki etkileri incelenmek ve deneklerin konu hakkındaki düşüncelerini, önerilerini toplamaktır. Çalışma 11 okuldan 220 lise öğrencisi ile yürütülmektedir. Bilgilerin toplanması yarı yapılandırılmış anket yöntemi ile analizi ise basit istatistiksel yöntemler ile yapılmaktadır. Araştırma sonucu çalışmaya katılan lise öğrencilerinin kamu spotu reklamlarına karşı tutumlarının olumlu olduğunu ortaya koymaktadır. Fakat öğrencilerin reklamlara karşı fikirleri olumlu olduğu yönünde olmasına karşın onların davranışlarında değişiklik yapmalarını sağlamadıkları görülmektedir.

(Akbudak, 2015) Tarihinde yapmış olduğu doktora tez çalışmasında eğitim ile ilgili kamu spotlarının öğretmenlerin farkındalık düzeyine, tutum ve beklenti düzeylerine etkisini ve arasındaki ilişkileri, yaş, cinsiyet ve branşlarına göre farklılıkları incelenmektedir. Veriler, tanımlayıcı istatistik metotları, ANOVA, t testi, korelasyon ve regresyon hipotez testleri ile analiz edilmektedir. Denek grubu ilkokul, ortaokul ve liselerden 515 öğretmen ile gerçekleştirilmektedir. Çalışma anketle pilot uygulamasının ardından ölçek çalışma grubu üzerine uygulanmaktadır.

(Polat, 2016) Tarihinde yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında SAM (Self Assessment Manikins) görsellerini kullanarak kişilerin görsel işitsel uyarılara karşı oluşturduğu duygu durumlarındaki farklılıkları kişilerden elde ettiği EEG sinyalleri ile değerlendirilmektedir. Deneklerden elde edilen bilgiler değerlik, baskınlık, aktivasyon ve beğenme açısından incelenmektedir. Sonuçlara göre deneklerin pozitif ya da negatif duygu durumları sınıflandırılmaktadır. Öznitelik çıkarımı için ayrık dalgacık dönüşümü (ADD) kullanılmaktadır. Yapay sinir ağları ve K-en yakın komşu algoritmaları ile sınıflandırma işlemi yapılmaktadır. Her iki algoritma ile yapılan işlemlerin sonuçları karşılaştırılması yapılmaktadır.

(Maraş, 2016) Tarihinde yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında EEG sinyalleri kullanılarak hasta ve sağlıklı kişiler üzerinde duygu durumlarının beyin hangi kısımlarında değişiklik gösterdiğinin tespiti yapılmakta ve sınıflandırılması gerçekleştirilmektedir. Çalışma 10 sağlıklı 10 hasta kişi ile yürütülmektedir. Denekler mutlu, mutsuz ve nötr duygularda iken beyinden 16 noktadan EEG sinyalleri işlenmekte ve elde edilen veriler Weka ile sınıflandırılmaktadır. Sınıflandırma için yapay sinir ağları, basit lojistik ve rotasyon orman yöntemleri uygulanmaktadır. Alfa, beta, teta, delta ve gama sinyalleri ayrı ayrı sınıflandırılmaktadır. Sinyaller ile sınıflandırma arasındaki ilişki incelenmektedir. İncelemeler sonucunda hasta ve sağlıklı

şekilde ayırım yapılmasında en yüksek başarı gama sinyalinden elde edilmektedir. İkinci olarak en başarılı sonuç beta sinyalinden elde edilmektedir. Aynı sınıflandırma algoritmaları ile duygu sınıflandırması yapıldığında en yüksek başarı beta ve gama sinyallerinden alınmaktadır

(Şimşek, 2016) Tarihinde yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında otomobil markalarının kişiler üzerindeki etkisi EEG yöntemi ile tespiti yapılmaktadır. Deneyde Fırat Üniversitesi Öğrencileri ve akademisyenleri denek olarak seçilmektedir. Çalışmanın sonucunda deneklerin Volkswagen ve Toyota markalarından daha fazla etkilendiği belirlenmektedir.

(Bezgin, 2016) Tarihinde yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında X, Y, Z kuşağı tüketicilerinin yeniden satın alma kararlarında marka denkliğinin etkisi belirlenmektedir. Aynı yaşta olan kişilere ürün sunarken kişilerin kişilik özelliklerine göre birbirinden ayrılması ile aynı yaştaki kişiler arasında yeni gruplar oluşturmaktadır. Bu yeni gruplara X,Y,Z kuşağı olarak adlandırılmaktadır. Çalışmada EEG ve anket yöntemi kullanılmaktadır. Veriler, SPSS 19.0 paket programı ile değerlendirilmektedir. Anket verilerinin analizinde yüzde ve frekansları gösteren tanımlayıcı istatistikler kullanılmaktadır. EEG yöntemi ile elde edilen sonuçlar X, Y, Z kuşağı tüketicilerinin yeniden satın alma kararları üzerinde, tüketicilerin demografik özellikleri, ürünün kullanıcı olma durumu ve ürünü kullanma süreleri faktörlerine göre algıladıkları marka denkliği öğelerinin etkisi olmadığı, belirlenmektedir. Anket yöntemi sonuçlarına göre ise, X, Y, Z kuşağı tüketicilerinin yeniden satın alma kararı üzerinde, ürün kullanıcı olma durumlarına göre algıladıkları marka denkliği öğelerinin etkisi olduğu belirlenmektedir.

(Şahan, 2016) Tarihinde yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında turizm pazarında turistik ürün satın almada turistik ürün satan web sayfalarının etkisinin EEG ve göz izleme yöntemi ile incelenmesi yapılmaktadır. Verilerin toplanmasında EEG, Göz İzleme ve Anket Yöntemi kullanılmaktadır. Veriler SPSS 18.0 paket programı ile değerlendirilmektedir. Çalışmada oluşturulan hipotezlerin analizi Bağımsız İki Örneklem T Testi ile yapılmaktadır. Çalışmanın sonucunda turistlerin demografik özellikleri ve turist tiplerine göre web sayfalarının tasarımlarının algılanması ve ürünlerin algılanmasında farklılıklar olduğu görülmektedir.

(Oralhan, 2016) Tarihinde yapmış olduğu doktora tez çalışmasında bilgisayar ekranında programlanabilen bir uyaran yazılımı yapılmaktadır. Yazılımda uyarıların görsel şekli, rengi, boyutu, ekrandaki sayıları, frekansları ve aktif/pasif kalma

sürelerinin oranı, zamana bağlı uyaran parlaklığı ve ekranda kalma süreleri ayarlanabilmektedir. Uyaranların; aktif/pasif kalma sürelerinin oranı ve zamana bağlı uyaran parlaklığına göre durağan hal görsel uyaran yanıtları analiz edilmektedir. 6 sağlıklı gönüllü kişi üzerinde Nihon Kohden cihazı ile EEG sinyalleri alınarak değerlendirilmeler yapılmaktadır.

(Şamlı, 2016) Tarihinde yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında kişilerin göz ve kol hareketleri ile iletişime geçebilmelerini sağlayabilmek için göz ve kol hareketleri sınıflandırılması yapılmakta ve gerekli sinyal işleme teknikleri geliştirilmektedir. Yöntem olarak istatistiksel özellikler, ortak uzamsal örüntü ve güç spektral yoğunluk metotları kullanılmaktadır. Sınıflandırma için de destek vektör makinesi ve yapay sinir ağları kullanılmaktadır. İşlemler için Matlab kullanılmaktadır. Kol hareketi olarak dirsek hareketlerinin ayırt edilmesi sağlanmaktadır. Deneyler Neurosky ve Emotiv Epoc+ ile gerçekleştirilmektedir. Göz hareketlerinin sınıflandırılması göz kırma ve hareketsiz kalma durumları ile ilgili Neurosky cihazından 50şer denemelik veri seti oluşturulmaktadır. Göz hareketleri için Neurosky yetersiz bulunduğu için göz hareketlerinin ayırt edilmesinde 2 sağlıklı bayan ile Emotiv Epoc+ cihazından 1 dakikalık kayıtlar alınarak gerçekleştirilmektedir. Elde edilen veriler sonucunda göz hareketleri için göz kırpma, sağa-sola bakma, yukarı-aşağı bakma ve hareketsiz kalma üzere 6 farklı durum değerlendirilmektedir. İkili, dördü ve altılı olarak sınıflandırmalar yapılmaktadır. Neurosky cihazı göz hareketlerinin sınıflandırılması için yeterli gelmediğinden sadece göz kırpma ve hareketsiz kalmadan şeklinde 2'li sınıflandırma yapılmaktadır ve Neurosky cihazı göz kırpma hareketinin tespitinde %100 oranında başarılı olmaktadır. Emotiv Epoc+ cihazıyla ise 2'li, 4'lü ve 6'lı sınıflandırmalar gerçekleştirilmekte ve sonuç olarak ikili sınıflandırma %100 oranında, dördü sınıflandırma %100 oranında, altılı sınıflandırma %97.04 oranında başarılı olmaktadır. Dirsek hareketleri 3 sağlıklı kişi ile gerçekleştirilmektedir. Sağ koldan alınan 4 farklı açıdan ve sol koldan alınan tek açıdan dirsek hareketleri verileri Emotiv Epoc+ cihazı ile elde edilmektedir. Deneklerden gözleri kapalı şekilde 8 er saniyelik kayıtlar alınmaktadır. Kaydın 3. saniyesinde sesli olarak yapması istenilen dört dirsek hareketinden biri söylenmektedir. Veriler farklı sınıflandırma işlemlerine tabi tutularak başarı oranları elde edilmektedir. Yapılan çalışmada denek sayısı az olduğundan elde edilen sonuçların doğruluk oranı düşüktür.

(Uyulan, 2016) Tarihinde yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında bilgisayar ortamında oluşturulmuş bir nesnenin, alfabenin tersten sayılması, küpün

zihinsel olarak döndürülmesi, sağ el hareketinin ve sol kol hareketinin düşünülmesi, matematiksel işlemlerin yapılması ile iki eksen üzerinde, sağ, sol, yukarı ve aşağı yönlerde hareket etmesini sağlayan bir beyin-bilgisayar arayüzü tasarlanmaktadır. Bu arayüz ile gerçek-zamanda, verili yörüngelerin takibi yapılmaktadır. EEG verilerinin toplanması Epcoc cihazı ile sağlanmakta ve matlab programı kullanılmaktadır. Çalışmanın sonucunda değerlendirilmek istenen durumların zihinsel ölçümü gerçekleştirilmekte ve dış ortamda bir cihaza girdi olacak şekilde elde edilebilmektedir. Çalışmada kullanılan sınıflandırma yönteminin işlem yükü fazlalığından dolayı gerçek zamanlı uygulamaların gerçekleştirilmesinde sorun oluşturacağı düşünülmektedir.

(Sadedil, 2016) Tarihinde yapmış olduğu doktora tez çalışmasında sigara paketleri üzerindeki resim ve yazıların insanlar üzerindeki etkisini geleneksel yöntem ve nöropazarlama yöntemi ile değerlendirmesi yapılarak sonuçlar karşılaştırılmaktadır. Çalışmanın amacı pazarlama tekniği ile insanlara verilecek mesaj belirlenirken geleneksel yöntem mi yoksa nöropazarlama yöntemini etkili olur sorusuna cevap aramaktadır. Nöropazarlama için verilerin toplanmasında Üsküdar Üniversitesinde kurulmuş olan laboratuvar kullanılarak EEG kayıtları alınmaktadır. Veriler Üsküdar Üniversitesi öğrencilerinden elde edilmektedir. Araştırma yöntemi olarak olay ilişkili potansiyel bileşenlerinden genç pozitif potansiyeller kullanılmaktadır. Deneyde EEG kayıtları yaşları 18-25 yaş olan 21 erkek, 20 kadın olmak üzere 41 kişiden alınmaktadır. Kişilerden EEG çekimi öncesinde son 1 saat sigara içmemeleri istenmektedir. Deney tasarımı Open Sesame (2.9.2) programı ile hazırlanmaktadır. Geleneksel yöntemde veriler online anket tekniği ile elde edilmekte ve kantitatif araştırma yöntemi ile değerlendirilmektedir. Veriler yalnızca internet kullanıcılarından elde edilmektedir. Verilerin toplanması için elektronik posta ve sosyal medya kullanılmaktadır. Ankette katılımcılara demografik özellikleri, sigara içip içmedikleri ve paketler üzerindeki yazı ve resimlerden etkilenip etkilenmedikleri sorulmaktadır. Yapılan iki araştırmanın sonucunda EEG sonuçları ile anket sonuçlarının farklı olduğu ortaya çıkmaktadır. Deneydeki geleneksel yöntemin sonucunda resim, EEG yöntemine göre yazı etkili bulunmaktadır. Hem EEG hem de geleneksel yöntemde kişilerin sigara içme ve içmeme durumlarına göre sonuçlarda farklılık oluşmaktadır. Sigara içmeyen kişiler, geleneksel yöntemde mesajlardan etkilendiklerini söylerken EEG kayıtları etkilenmediklerini göstermektedir. Sigara içen kişiler, geleneksel yöntemde mesajlardan etkilenmedikleri sonucu çıkarken EEG kayıtlarında etkilendikleri ortaya çıkmaktadır. Bu araştırma göstermektedir ki kişiler sözlü beyanda yanıltıcı sonuçlara ulaştırmaktadır.

(Düzgün, 2016) Tarihinde yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında EEG sinyallerinden 25-48 Hz olan gama sinyalinin üç alt gruba bölünerek çok tanınan bir markanın kişiler üzerindeki etkisi incelenmektedir. Araştırma çok tanınan bir markayı bilen ve bilmeyen gruplardan oluşan toplam 29 sağlıklı kişi ile yürütülmektedir. Araştırmada dört uyaran türü kullanılmaktadır. Gama sinyalleri 25-48 Hz 25-30 Hz, 30-35 Hz ve 40-48 Hz parçalara ayrılmaktadır. İncelemede kullanılan marka Facebook markasıdır. Araştırma sonucunda markayı bilenler ve bilmeyenlerden elde edilen gama sinyallerinde belirgin farklılıklar olduğu görülmektedir. Markayı kullananlar da gama filtre cevapları arasında koherens değerleri ve güç spektrumu analizi sonucunda önemli farklılıklar olduğu görülmektedir.

(Demirtürk, 2016) Tarihinde yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında kadın hastalıkları ve doğum uzmanı hekimlerine yönelik ürünlerin pazarlanmasında kokunun kadın hastalıkları ve doğum uzman hekimlerinin karar verme sürecine etkisi EEG sinyalleri ölçülerek değerlendirilmesi yapılmaktadır. Çalışmada nöropazarlama araştırmasının yanı sıra geleneksel yöntem ile de araştırma desteklenerek sonuçların karşılaştırılması yapılmaktadır. Araştırma 4 farklı hastaneden 36 kadın ve erkek hekim ile yapılmaktadır. EEG ölçümleri Emotiv Epoc ile yapılmaktadır. Sinyallerin değerlendirilmesi EEG Testbench yazılımı ile gerçekleştirilmektedir. Deney grubuna kokulu ve kokusuz ortamda ürünlerin mesaj ve görselleri gösterilerek EEG sinyalleri değerlendirilmektedir. Geleneksel yöntem ile yapılan değerlendirmede kişilere açık uçlu sorular sorulmaktadır. Cevaplar Nvivo2 programı kullanılarak nitel değerlendirme yöntemi ile analiz edilmektedir. Çalışma sonucunda kokunun duygu ve karar vermeyi etkilediği ortaya çıkmaktadır. Kokunun ürün mesajına ilgiyi düşürdüğü fakat pozitif hisler oluşturarak kararda olumlu etki yaptığı sonucuna ulaşılmaktadır.

(Dündar, 2013) Tarihinde yapmış olduğu doktora tez çalışmasında matematik eğitiminde beyindeki sinirsel yapının anlaşılmasına destek olmak için farklı bilişsel yapılara sahip öğrencilerin çeşitli matematik problemlerini çözme sürecindeki beyin aktiviteleri EEG sinyalleri izlenerek incelenmektedir. Araştırmada karma yöntem kullanılmaktadır. Araştırma deney grubu olan kişilerin farklı türdeki problemleri çözerken EEG sinyallerinin alınması ve öğrencilerin problemler ile ilgili görüşlerinin incelenmesi olacak şekilde iki adımdan oluşmaktadır. Deney grubunu oluşturacak kişilerin seçiminde bilişsel stil testi ve el asimetri anketi kullanılmaktadır. EEG kayıtları Emotiv Epoc cihazı ile alınmaktadır. TestBench yazılımı kullanılmaktadır. Verilerinin analizinde MATLAB programı aracılığıyla geliştirilen SİMSS arayüz tasarımı

kullanılmaktadır. Çalışma sonucunda farklı bilişsel yapıya sahip deney grubunun farklı türdeki problemleri çözerken EEG sinyallerinde asimetri indeks değerlerinin loblara göre analizi sonucunda istatistiksel olarak farklılıklar elde edilmektedir. Aritmetik, uzamsal, geometri, örüntü ve muhakeme problemlerine ait analiz sonuçları belirlenerek yorumlar yapılmaktadır. Bilişsel yapıları farklı kişilerin problem çözme aşamasında beyin etkinliğinde farklılıklar görülmektedir. Deney grubundaki kişiler arasındaki farklılığı soru yapısı da etkilemektedir. Deney grubundaki kişilerin entropi değerlerinin de farklılık gösterdiği gözlenmektedir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu tez çalışmasında, kamu spotlarının farklı yaş cinsiyet, eğitim durumu değişkenlerine göre oluşturulmuş gruplar üzerindeki etkileri değerlendirilmektedir. Bu değerlendirme işleminde kolay kullanım mobil bir sistem tasarlanarak araştırmanın daha hızlı ve daha çok alanlara ulaşması amaçlanmaktadır. Çalışmada beyin sinyalleri EEG sistemi ile toplanmaktadır. Dinamik tabanlı bir yazılım ile verilerin saklanması ve değerlendirilmesi sağlanmaktadır. Dinamik tabanlı yazılım bizlere çalışmayı sadece bir alanda kısıtlamak yerine birçok araştırma alanları ve çeşitli özelliklerdeki gruplar oluşturarak yeni deneyler yapabilme imkânı sağlamaktadır. Yapılan çalışmalar ile ilgili ayrıntılı raporlama sunmaktadır. Aynı zamanda geriye dönük olarak yapılan çalışmalar için grup sayılarını artırabilme özelliği ile yapılmış çalışmalar üzerinde tekrar çalışma imkanı sunmaktadır. Yine framework olarak bootstrap ile tasarlanmış web tabanlı arayüzü sayesinde kullanıcı adı ve şifresine sahip olan herkes tarafından araştırma anlık olarak cep telefonundan tabletinden takip edilebilmektedir.

Çalışmada kullanılacak olan materyaller;

EEG sinyallerini toplanmasını sağlayan Emotiv Epoc+ cihazı

Deneklerin görselleri, videoları seyretmesi ve verilerin bulut sisteme aktarımı için bilgisayar,

Deneklerin video ve görselleri seyredebileceği mobil test alanı oluşturmak için örümcek stant, masa sandalye,

İnternet için 3G/4.5G Modem ve mobil hat,

Web tabanlı yazılım ve web sayfası kodlamasında kullanılan Dreamweaver editörü.

3.1. Materyal

Kamu spotlarının farklı yaş, cinsiyet ve eğitim durumuna sahip kişiler üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesinde beyin dalgalarının ölçümü, 14 noktadan ve 5 noktadan beyin sinyallerini ölçebilen, verileri kablosuz bir şekilde bulut sistemdeki yönetim paneline aktarabilen Emotiv Epoc+ ile yapılmaktadır. Bu tez çalışmasındaki asıl amaç kamu spotlarının farklı yaş, cinsiyet ve eğitim durumuna sahip gruplar üzerindeki etkilerinin beyin sinyalleri incelenmesi ile belirlenmesidir.

A) Emotiv Epoc+

Emotiv Epoc+ cihazı başa yerleştirilen ve kafatasına yerleştirilen 14 sinyal toplama noktası ve 2 referans noktası bulunan, veriyi kablosuz şekilde bilgisayara aktarabilen bir sinyal ölçüm cihazıdır. Sinyallerin değerlendirilmesi ile yüz ifadeleri, zihinsel komutlar, performans ölçütleri ve duygusal durumlar belirlenebilmektedir. Emotiv Epoc+ yüksek çözünürlük, çok kanallı, taşınabilir bir sistemdir. Şekil 3.1’de bir Emotiv Epoc+ cihazı görseli bulunmaktadır.



Şekil 3.1. Emotiv Epoc+ cihazı

Yüz İfadeleri: Emotiv Epoc+ cihazı tarafından ölçülen sinyalleri kullanılarak gerçek zamanlı yüz ifadelerini tanımlamak mümkündür. Yüz hareketleri yüz kaslarının EEG sinyalleri ile ölçülmesi sonucu değerlendirilmektedir. Cihaz kaş ve kirpik pozisyonları, gözün yatay düzlemdeki hareketleri, gülümseme, gülme, yüzü sıkma ve sırtma gibi hareketleri algılayabilmektedir (Anonymous, 2014).

Kafa Hareketleri: Kafanın hareketi olarak kafanın yönü ve bulunduğu nokta ile ilgili ölçümler yapılabilmektedir. Bunu mümkün kılan cihazın içerisindeki jiroskop'tur (Anonymous, 2014).

Zihinsel Komutlar: Bu algılama ile kullanıcının bilinçli düşünce ve niyeti yorumlanabilmektedir. Kullanıcılar sadece kendi düşünce güçlerini kullanarak gerçek ya da gerçek olmayan objeleri işleyebilmektedirler (Anonymous, 2014).

Performans Ölçütleri ve Duygusal Durumlar: Cihaz ile kullanıcının gerçek zamanlı olarak sıkıntı, heyecan, hayal kırıklığı ve meditasyon seviyesi izlenebilmektedir (Anonymous, 2014).

Emotiv Epoc+ cihazı göz izleme cihazı gibi cihazlar ile birleştirilebilmektedir. Böylece gerçek zamanlı olarak eye tracking(göz izleme) işlemi yapılabilmektedir.

Emotiv Epoc+ cihazının kafatasına yerleştirilmesi (Anonymous, 2014)

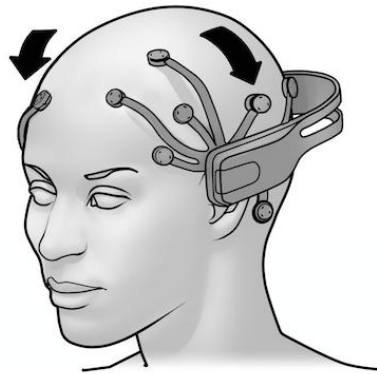
Ölçümlerin doğru yapılabilmesi için Sensörlerin başa yerleştirilirken doğru yerleşim noktalarına yapılması büyük öneme sahiptir. Başlığı yanlardan açarak kafatasına yerleştirmek yanlıştır.

Her iki el kullanılarak başlık kafatasının üzerine aşağı doğru kaydırılarak yerleştirilmelidir. Şekil 3.2.a'da Emotiv Epoc+ başlığı yerleştirilmesi gösterilmektedir.

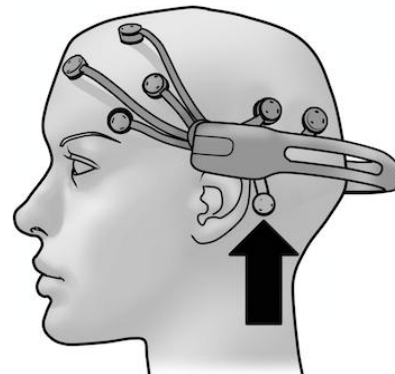
Her bir kulak arkasına yerleştirilecek elektrotlar kulak arkasındaki kemiğin üzerine yerleştirilmelidir. Şekil 3.2. Emotiv Epoc+ başlığının kulak arkasına yerleştirilmesi gösterilmektedir.

İki ön sensör kaşa 3 parmak yakınlıkta olacak şekilde olmalıdır. Şekil 3.2.d'de Emotiv Epoc+ başlığının ön sensörlerinin yerleştirilmesi gösterilmektedir.

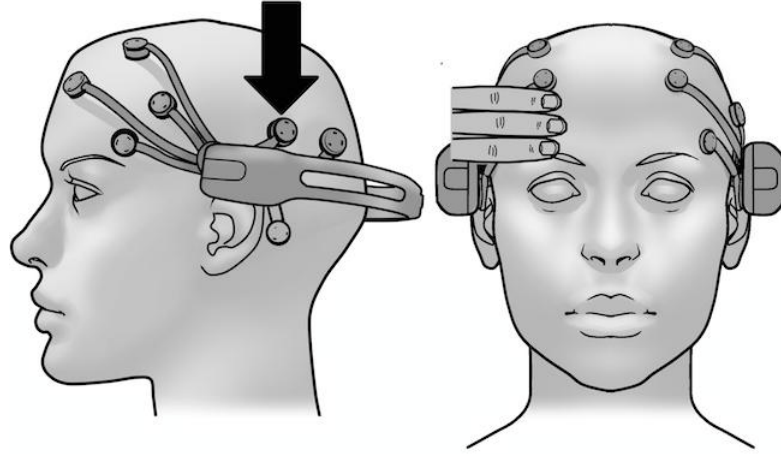
Kulağın arkasında ve hemen üst kısmında bulunan 2 referans sensörünü 20 saniye basılı tutulmalıdır. Şekil 3.2.c'de Emotiv Epoc+ başlığının referans sensörlerinin yerleştirilmesi gösterilmektedir.



Şekil 3.2.a Emotiv Epoc+ başlığı yerleştirme



Şekil 3.2.b Emotiv Epoc+ başlığı yerleştirme



Şekil 3.2.c Emotiv Epoc+ başlığı yerleştirme Şekil 3.2.d Emotiv Epoc+ başlığı yerleştirme

Emotiv Epoc+ cihazının teknik özellikleri

Emotiv Epoc+, 2.4 GHz kablosuz üzerinden PC'lere, tabletlere ve akıllı telefonlara bağlanabilmektedir. Şarj edilebilmektedir. Dongle (orijinalinde desteklenmeyen bir özelliği ya da mevcut olmayan bir yazılımı tanıtmaya yarayan ve işletim sisteminin bu özelliği çalıştırmasını sağlayan minik aparatır) (Universal Serial Bus) Evrensel Seri Veriyolu (USB) uyumludur ve özel bir sürücü gerektirmemektedir. Emotiv Epoc+ Android, iOS, Mac, Linux ve Windows platformları ile uyumludur. EPOC sürekli kullanımda 12 saat lityum pil tarafından desteklenebilmektedir.

- **Windows sistem gereksinimleri**

GHz Intel Pentium 4 işlemci (veya eşdeğeri)

Sevis Pack 2 ile Microsoft Windows XP, Windows Vista, Windows 7, ya da Windows 8

2GB RAM

200MB boş disk alanı.

USB 2.0 bağlantı noktası (aynı anda kullanılmak istenen nöro kulaklıklar sayısına bağlı olarak sayısı değişmektedir)

- **Mac sistem gereksinimleri**

MAC OS X (10.5.x, 10.6.x, 10.7.x, 10.8.x, 10.9.x)

Intel tabanlı Macintosh

2GB RAM

500MB sabit disk alanı

USB 2.0 bağlantı noktası (aynı anda kullanmak istenen nöro kulaklıklar sayısına bağlı olarak sayısı değişmektedir)

- **Linux sistem gereksinimleri**

4 GHz Intel Pentium 4 işlemci (veya eşdeğeri)

Ubuntu sürümü 12.04 veya üzeri, Fedora kararlı sürümü 20

2GB RAM

200MB boş disk alanı.

USB 2.0 bağlantı noktası

- **Android sistem gereksinimleri**

Bluetooth ® SMART işlevselliği olan bir cihaz.

İşletim Sistemi: Android 4.3.4+

Örnek Cihazlar: Samsung Galaxy S3, Samsung Galaxy S4, Sony Xperia SP, Sony Experia Z

- **iOS sistem gereksinimleri**

iOS 6.7 ve 9+

iPhone 4s uyumlu yada sonrası , iPad 3 ya da daha sonrası, iPod touch nesil 5 ve iPad Mini.

Bu tez çalışmasında Windows7 Professionel 64 bit işletim sistemi kullanılmaktadır.

B) Emotiv Insight

Emotiv Insight cihazı kafatasına yerleştirilmektedir. Kafatasının 5 farklı noktasından sinyal toplama noktası ve 2 referans noktası bulunmaktadır. Veriyi kablosuz şekilde bilgisayara aktarabilmektedir.



Şekil 3.3 Emotiv Insight cihazı

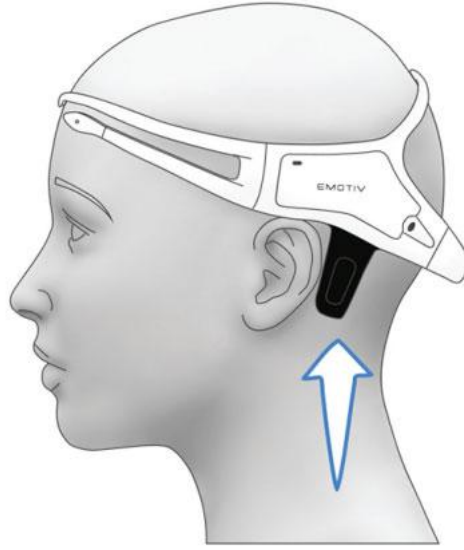
Performans Algılama: Emotiv Insight ile dikkat, odaklanma, heyecan, ilgi, gevşeme ve stres seviyeliğini ölçülebilir ve izlenebilir (Anonymous, 2014).

Zihinsel Komutları Algılama: Emotiv Insight itme, çekme, havaya kaldırma, döndürme gibi basit zihinsel komutları ve yok olmak gibi göz önünde canlandırılması zor komutları yorumlar (Anonymous, 2016).

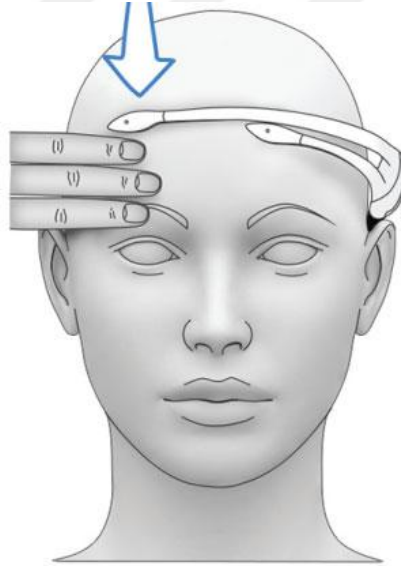
Yüz İfadeler Algılama: Emotiv Insight göz kırpma, kaşları çatma, şaşırma, yüzün gergin ve gülümseme gibi ifadeleri belirlenebilir (Anonymous, 2014).

Emotiv Insight cihazının kafatasına yerleştirilmesi (Anonymous, 2015)

Kulak arakasına referans sensörü yerleştirilmelidir. Şekil 3.4.a'da referans sensörü yerleşimi gösterilmektedir. Referans sensörünün kulak arkası alanda deri ile temas edecek şekilde yerleşimi gerçekleştirilmelidir. Ön sensörlerin her gözün üst hizasında ve kaş hizasından 3 parmak yukarıda olacak şekilde yerleşimi gerçekleştirilmelidir. Şekil 3.4.b'de ön sensörlerin yerleşimi gösterilmektedir.



Şekil 3.4. a Emotiv Insight cihazının yerleştirilmesi



Şekil 3.4.b Emotiv Insight cihazının yerleştirilmesi

Emotiv Insight cihazının teknik özellikleri

Emotiv Insight, kablosuz bağlantı 2.4GHz band, bluetooth 4.0 LE bağlantı sağlar. Android, iOS, Mac, Linux ve Windows platformları ile uyumludur. Insight sürekli kullanımda 4 saat dahili lityum polimer batarya tarafından desteklenebilmektedir. AF3, AF4, T7, T8, Pz 5 kanalı vardır.

Ek özellikler sağlayan, 9-eksenli eylemsizlik sensörler içerir. Sensörler 3 eksenli jiroskop (yuvarlanma, eğim, yalpalama), 3-eksenli ivmeölçer (dikey, yatay, uzunlamasına ivme), ve 3 eksenli manyetometre pozisyon ve yöndeki değişim) içerir.

- **Windows sistem gereksinimleri**

GHz Intel Pentium 4 işlemci (veya eşdeğeri)

Service Pack 2, Windows Vista, Windows 7 veya Windows 8 ile Microsoft Windows XP

2GB RAM

200MB boş disk alanı.

- **Mac sistem gereksinimleri**

MAC OS X (10.5.x, 10.6.x, 10.7.x, 10.8.x, 10.9.x)

Intel tabanlı Macintosh

2GB RAM

500MB sabit disk alanı

- **Linux sistem gereksinimleri**

4 GHz Intel Pentium 4 işlemci (veya eşdeğeri)

Ubuntu sürümü 12.04 veya üzeri, Fedora kararlı sürümü 20

2GB RAM

200MB boş disk alanı.

- **Android sistem gereksinimleri**

Bluetooth düşün enerjiye sahip bir cihaz. (Bluetooth 4.0) işlevselliği.

İşletim Sistemi: Android 4.4.3+

Örnek Cihazlar: Samsung Galaxy S3, Samsung Galaxy S4, Sony Xperia SP, Sony Experia Z

- **iOS sistem gereksinimleri**

iOS 6.7 ve 9+

iPhone 4s uyumlu ya da sonrası, iPad 3 ya da daha sonrası, iPod touch nesil 5 ve iPad Mini.

Emotiv Insight ve Emotiv Epoc+ teknik özellikleri kıyaslamaları çizelge 3.1'de gösterilmektedir.

Çizelge 3.1. Emotiv EPOC+ ve Insight EEG teknik özellikler

ÖZELLİKLER	Emotiv EPOC+	Emotiv Insight
Sensör Sayısı	14+2 referans	5+2 referans
Sensör	AF3, AF4, F3, F4, FC5, FC6, F7, F8, T7, T8, P7, P8, O1, O2	AF3, AF4, T7, T8, Pz
Referanslar (CMS / DRL Yapılandırma)	Sol / Sağ Dış kulak kepçesinin hemen arkasındaki kemik dokusuna yerleştirme ile işleme tabi tutulur / Alt P3-P4	Sol Dış kulak kepçesinin hemen arkasındaki kemik dokusuna yerleştirme ile işleme tabi tutulur
Örnekleme Oranı	2048 internal, filtrelenmiş ve saniyede 128 ya da 256 kanal altörnekleme	Kanal başına saniyede 128 örnekleme
İletişim Kalite	Gerçek zamanlı CQ izleme	Gerçek zamanlı CQ izleme
Frekans Tepkisi	0.16 – 43 Hz	0.5 - 43 Hz
Kararlılık	Kanal başına 14bit 1 LSB = 0.51µV veya 16bit 1 LSB = 0.13µV	Kanal başına 14bit 1 LSB = 0.51µV
Dinamik Aralık	±4.17 mV	±4.17 mV
Sensör Teknolojisi	Tuzlu batırılmış keçe yastıkları	Uzun ömürlü yarı kuru polimer
İzleme Sensörleri	9 eksen sensörü (3x gyro, 3x ivmeölçer, 3x magnetometre)	9 eksen sensörü (3x gyro, 3x ivmeölçer, 3x magnetometre)
Bağlantı	Tescilli 2.4GHz kablosuz (özel USB alıcı) Bluetooth (r) SMART 4.0 LE Sadece Genişletici aksesuarını kullanarak mevcut kablolu USB	Tescilli 2.4GHz kablosuz (özel USB alıcı) Bluetooth (r) SMART 4.0 LE Sadece Genişletici aksesuarını kullanarak mevcut kablolu USB
Güç	Li-Poly pil, 680 mAh, kablosuz kullanılarak 12 saat;	Li-Poly pil, 480mAh, özel kablosuz kullanılarak 8 saat Bluetooth (r) SMART modunu kullanarak 4 saat
Belirlenebilen Durumlar	<p>Yüz ifadeleri: göz kırpmak, sol gözü kırpmak, Sağ gözü kırpmak, kaşlarını çatmak, Kaşlarını kaldırma (şaşıрма), Gülümseme(), Dişlerini sıkmak (yüzünü buruşturmak), Sola bakış atmak, Sağa bakış atmak, Kahkaha ile gülmek, Yapmacık gülümseme (sağ yöne doğru), Yapmacık gülümseme (Sol yöne doğru)</p> <p>Duygusal İfadeler: ani heyecan, Uzun vadeli heyecanı, hüsrana(hayal kırıklığı), Bağlılık, düşünceye dalma, ilgisini çekmek</p> <p>Zihinsel komutlar: Nötr</p> <p>4'e kadar ön öğrenmeli 13 durum listesi: itme, Çekme, Kaldırma, Bırakma, Sol, Sağ, Saat yönünde çevirme, saat yönünün tersine çevirme, öne doğru döndürme, geriye doğru döndürme, Sola döndürme, sağa döndürme, yok etme</p>	<p>Yüz ifadeleri: göz kırpmak, sol gözü kırpmak, Sağ gözü kırpmak, kaşlarını çatmak, Kaşlarını kaldırma (şaşıрма), Gülümseme(), Dişlerini sıkmak (yüzünü buruşturmak),</p> <p>Duygusal İfadeler: ani heyecan, Uzun vadeli heyecanı, Stres, Bağlılık, Gevşeme, ilgisini çekmek, Odaklanma</p> <p>Zihinsel komutlar: Nötr</p> <p>4'e kadar ön öğrenmeli 13 durum listesi: itme, Çekme, Kaldırma, Bırakma, Sol, Sağ, Saat yönünde çevirme, saat yönünün tersine çevirme, öne doğru döndürme, geriye doğru döndürme, Sola döndürme, sağa döndürme, yok etme</p>
Desteklenen Platformlar	Windows XP, Vista, 7, 8 Linux (Ubuntu, Fedora), Max OS X iOS 5+, Android 4.4.3+ (Android 5.0 hariç)	Windows XP, Vista, 7, 8 Linux (Ubuntu, Fedora), Max OS X iOS 5+, Android 4.4.3+ (Android 5.0 hariç)
Kullanıcı Yapılandırılabilir Seçenekler	14 bit / 16 bit gerilim çözünürlüğü, Bireysel hareket sensörleri aktif / Bireysel hareket sensörleri devre dışı bırakmak (ivmeölçer, jiroskop, Magnetometre), (Genişletici aksesuarı ile) dış donanım tetikleme seçeneği, SD karta veri akışı (Genişletici aksesuarı ile)	Bireysel hareket sensörleri aktif / Bireysel hareket sensörleri devre dışı bırakmak (ivmeölçer, jiroskop, Magnetometre), Genişletilmiş bir işlem için hareket sensörü çipini aktif / pasif yapabilme, (Genişletici aksesuarı ile) dış donanım tetikleme seçeneği, SD karta veri akışı (Genişletici aksesuarı ile)

Bu çalışma sensör sayısı ve teknik özellikleri göz önünde bulundurularak Emotiv Epoc+ cihazı ile gerçekleştirilmektedir.

C) Örümcek Stant

Örümcek stant bu çalışmada deneklerin test alanını oluşturmak için kullanılmaktadır. Taşınması ve kurulumu kolay olmasından dolayı tercih edilmektedir. Stant ile belirlenen alanın içerisinde bir sandalye ve masa yerleştirilerek bilgisayar kurulmaktadır. Denekler bilgisayar karşısında masaya oturtularak kafalarına Emotiv Epoc+ cihazı yerleştirilmektedir. Test edilecek olan kamu spotu resim ve videoları sırası ile izletilmekte ve kayıtlar anlık alınmaktadır.



Şekil 3.5 Uygulama alanında örümcek stand

Örümcek Stand 4 Panel Oval Teknik Özellikleri

- Kurulduğunda kapladığı alan : 227cm yükseklik – 325cm genişlik
- Dijital baskı alanı : 225cm yükseklik – 402cm genişlik
- Hardcase stand çanta ölçüleri : genişlik 60cm x yükseklik 90cm x derinlik 40cm

- Baskısız ağırlığı: 26 kg
- Baskılı stand: 29 kg
- Ambalaj : 42cm x 63cm x 92cm

D) Bilgisayar

Çalışmada uygulamalar mobil olarak gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle DELL marka Inspiron 3521 serisi diz üstü bilgisayar kullanılmaktadır. Kullanılmakta olan diz üstü bilgisayarın teknik özellikleri çizelge 3.2’de gösterilmektedir.

Çizelge 3.2. DELL Inspiron 3521 teknik özellikler

DONANIM	ÖZELLİKLER
İşlemci Türü	Intel Core i3
İşlemci	Intel Core i3 3217U - 1.8 GHz 3 MB Önbellek
Ram	4 GB DDR3 1600 MHz (Max 8 GB)
Harddisk Kapasitesi	500 GB SATA (5400 Rpm) HDD
İşletim Sistemi	Linux
Ekran Kartı	AMD Radeon HD 7670M (2 GB DDR3) Ekran Kartı
Optik Sürücü	DVD Super Multi
Ekran Boyutu	15.6" HD LED (1366x768)
Ekran Çözünürlüğü	1366 x 768
Wireless Lan	Dell Wireless 1703 Card
Usb (2.0)	2
Usb (3.0)	2

E) Notepad++ Editörü

Çalışmanın web arayüz yazılımında Notepad++ metin editörü kullanılmaktadır. Notepad++ birçok programlama dilini tanıyan ve renklendirme özelliğine sahip kullanımı kolay metin editörüdür. Şekil 3.5’de Notepad++ Editörü gösterilmektedir.

```

File Edit Search View Encoding Language Settings Macro Run TextFX Plugins
logout.php edit_profile.php
1 <?php
2 session_start();
3 include 'dbc.php';
4
5 if (!isset($_SESSION['user_name']))
6 {
7 header("Location: /login.php");
8 }

```

Şekil 3.6 Notepad++ Editörü

Özellikleri:

- Dil tanıma ve renklendirme
- WYSIWYG editörü
- Kullanıcı tanımlamalı dil renklendirme
- Otomatik tag tamamlama
- Çoklu döküman açma ve görüntüleme
- Arama&Değiştirme desteği
- Sürükle&Bırak desteği

Desteklediği Diller: C, C++, Java, C#, XML, HTML, PHP, CSS, makefile, ASCII art (.nfo), doxygen, ini file, batch file, Javascript, ASP, VB/VBS, SQL, Objective-C, RC resource file, Pascal, Perl, Python, Lua, TeX, TCL, Assembler, Ruby, Lisp, Scheme, Properties, Diff, Smalltalk, Postscript, VHDL, Ada, Caml, AutoIt, KiXtart, Matlab, Verilog, Haskell, InnoSetup CMake

F) MySQL

MySQL veritabanı düzenli birçok verilerin toplandığı ilişkisel bir yapıdır. MySQL veritabanı da açık kaynak kodlu olması ve sürekli geliştirilmesi sayesinde birçok kullanıcı tarafından kullanılmaktadır. Facebook, Google, Adobe, Alcatel Lucent ve Zappos gibi dünyanın en büyük ve en hızlı büyüyen kuruluşlarından birçoğu MySQL veritabanı kullanmaktadır.

G) PHP

Çalışmada veri tabanına aktarılmış olan işlenmiş EEG sinyallerinin anlık olarak takip edileceği web tabanlı kullanıcı arayüzü PHP programlama dili ile yazılmaktadır.

PHP, HTML içine gömülebilen, web sayfalarında veri tabanı bağlantısı kurarak dinamik olarak içerik oluşturulmasını sağlayan, kullanıcılar ile iletişim sağlayabilen, platform bağımsız browser üzerinde çalışan bir programlama dilidir. Şekil 3.6'de örnek bir PHP betiği gösterilmektedir.

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/html4/loose.dtd">
<html>
  <head>
    <title>örnek</title>
  </head>
  <body>

    <?php
      echo "Merhaba, ben bir PHP betiđiyim!";
    ?>

  </body>
</html>
```

Şekil 3.7. PHP Betiği

H) Uygulamada kullanılacak kamu spotları

Tez çalışmasında aile içi şiddet, engel olma, takmazsan kaybedersin isimli kamu spotları videoları ve görselleri farklı yaş, cinsiyet ve eğitim durumuna sahip gruplar ile beyin sinyalleri alınarak değerlendirilmektedir.

4. UYGULAMA

Bu tez çalışmasında, çeşitli alanlarda hazırlanmış video ve resimlerden oluşan kamu spotu reklamlarının yaş, cinsiyet, eğitim durumu farklılıkları olan gruplar üzerindeki olumlu ya da olumsuz etkileri beyin sinyallerinden elde edilen bilgiler doğrultusunda değerlendirilmektedir. Beyin sinyalleri Emotiv Epoc+ cihazı ile elde edilerek öncelikle çentik filtre kullanarak şebeke gürültülerinden arındırılmaktadır. Şebeke gürültüsünden arındırıldıktan sonra bant geçiren filtre uygulanmaktadır. Güç spektral yoğunluğu analizi ile özellik çıkarımı gerçekleştirildikten sonra doğrusal ayırmacılık analizi ile sınıflandırma yapılarak sonuçlar üretilmektedir. Veriler web tabanlı otomasyon üzerinden anlık kaydedilmektedir. Sonuçlara anlık olarak kullanıcı adı ve şifresi olan herkes internet üzerinden ulaşabilmektedir. Bu tez çalışmasının dinamik altyapısı sayesinde yapılan anket çalışmalara sayısız görsel, video eklenebilmektedir. Aynı şekilde ankete katılan kişi sayısı istenilen zaman aralığında genişletilebilmektedir.

Bu tezde, aile içi şiddet, takmazsan kaybedersin, engel olma isimli kamu spotu videoları ve görselleri farklı yaş, cinsiyet ve eğitim durumundan oluşan gruplar ile değerlendirilmektedir.

Kamu spotu video ve görsellerinin değerlendirilmesinde beyin sinyallerinin anlık alınması işlemi Emotiv Epoc+ cihazı ile gerçekleştirilmektedir. Emotiv Epoc+ cihazının mobil bir cihaz olması, verileri yazılım altyapısı ile değerlendirilmesi çalışmayı mobil olarak yürütebilmeyi sağlamaktadır. Farklı bölgelerde örümcek stant kurularak deney grubundaki kişilere her alanda kolaylıkla ulaşılabilmektedir.

Tez çalışmasında uygulama alanına mobil bir örümcek stant kurulmaktadır. Örümcek stant içerisine video ve görsellerin izleneceği bilgisayar, masa, sandalye ve Emotiv Epoc+ cihazı bulunmaktadır.

4.1 EEG Sinyallerinin Elde Edilmesi

Beyin sinyalleri EEG yöntemi ile beyine direkt yerleştirilen elektrotlar veya kafatasına yerleştirilen elektrotlar ile ölçülmektedir. Çoğunlukla kullanılan yöntem kafatasına yerleştirilen elektrotlardır. Elektrot kullanıldığı ortamda elektrik akımını ileten metal parçalara denir. Şekil 4.1'de bir elektrot örneği gösterilmektedir. Önceleri elektrotlar saçsız deriye yerleştirilerek ölçümler alınmaktayken, artık yapılan

teknolojisine göre elektrotların yerleştirildiği alanlara jel sürülerek veya kuru olarak ölçümler gerçekleştirilebilmektedir (Şahin, 2015).



Şekil 4.1. Kafatasına yerleştirilen elektrot

Kafatasından bir EEG sinyali alınırken sinyal ilk elektrotlar ile kafa derisinden okunmakta sonra yükselticiler çok küçük olan bu sinyalleri mikrovolt seviyelerine getirmekte, dönüştürücüler ile analog olan sinyaller dijital verilere dönüştürülerek bilgisayar ortamına aktarılmaktadır (Teplan, 2002).

Kaliteli EEG verileri elde etmek için elektrotlar ve yerleşimleri önemli yere sahiptir. Farklı özelliklere sahip birçok elektrot çeşidi bulunmaktadır. Tek kullanımlık (jel daha az veya önceden jel haline getirilmiş) elektrotlar, yeniden kullanılabilir daire elektrotlar (altın, gümüş, paslanmaz çelik veya kalay), saç bandı veya elektrot şapkalar, tuz tabanlı elektrotlar, iğne elektrotlar başlıca elektrot çeşitleridir (Teplan, 2002).

1947 yılında yapılan ilk uluslararası EEG kongresinde elektrotların kafatasına yerleştirilme metodunda bir standart yöntem olması gerektiği kabul edilmektedir. Bunun üzerine çalışılarak 10 – 20 elektrot sistemi standart haline getirilmektedir (Klem ve ark., 1999).

10/20 sistemi kafa derisi elektrot konumunu tanımlamak için uluslararası kabul görmüş bir yöntemdir. 10 ve 20 olarak numaralandırma kafatasına yerleştirilen

elektrotların her birinin sağa, sola, öne ve arkaya doğru %10 ve %20 mesafeler ayarlanarak yerleştirilmesini ifade etmektedir (Anonymous, 2012).

Elektrotların yerleştirildiği her bir lob harf ile her bir yarım küre rakam ile tanımlanmaktadır. Çizelge.4.1’de Loblar ve elektrot harfleri gösterilmektedir. Frontal (F), Central (C), Temporal (T), Pariyetal (P) ve Oksipital (O), iki harfin kombinasyonu ise ara elektrot yerleşimlerini göstermektedir. Frontal ve Santral elektrot yerleşimlerinin arasında yer alan (FC), Pariyetal ve Oksipital elektrot yerleşimlerinin arasında yer alan (PO) şeklinde ifade edilmektedir (Anonymous, 2012).

Çizelge 4.1.Loblar ve elektrot harfleri

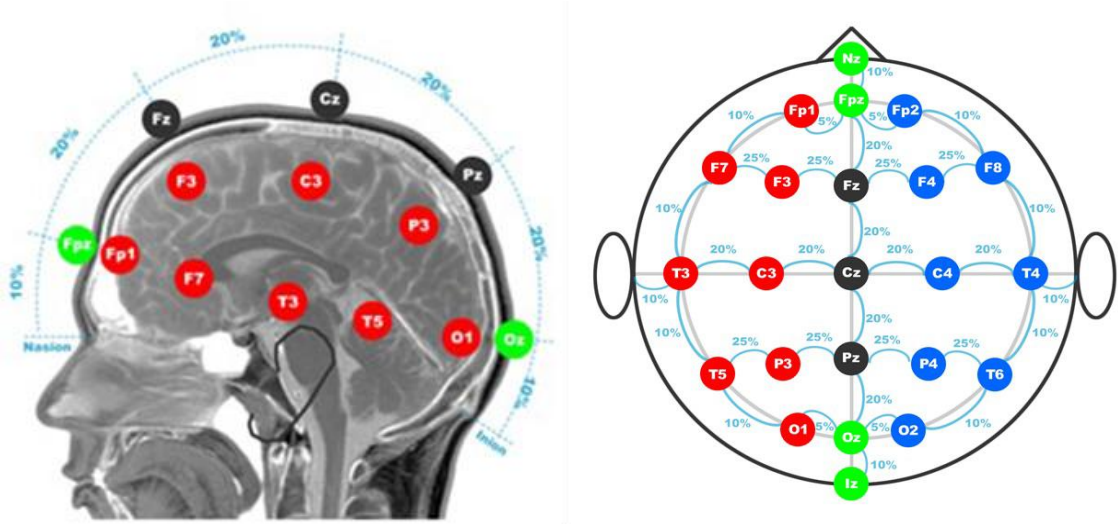
Elektrot	Lob
F	Frontal
T	Temporal
C	Central
P	Parietal
O	Occipital

Merkezi (central) lob bulunmamaktadır. C harfi sadece tanımlama amacı ile kullanılmaktadır.

'Z' (Zero) orta hat üzerine yerleştirilen bir elektrot anlamına gelmektedir.

Çift sayılar (2,4,6,8) ile sağ yarım küre, tek sayılar (1,3,5,7) ile sol yarım küre gösterilmektedir.

Elektrotların yerlerini belirlemek için 4 anatomik yer işareti bulunmaktadır. Bunlar alın ve burun arasındaki nokta (nasion), kafatasının arkası en alçak noktası ense (inion), sol ve sağ kulak (preauricular) noktalarıdır. 10/20 Sistemi kullanılarak yeni noktalar elde edilebilmektedir. Şekil 4.2.a ve Şekil 4.2.b’de 10-20 Sistemi elektrot yerleşimi gösterilmektedir (Anonymous, 2012).

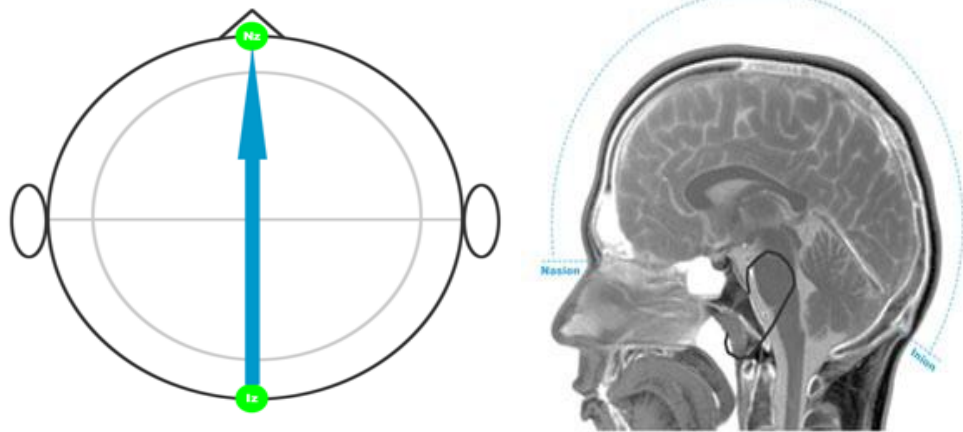


Şekil 4.2.a ve 4.2.b 10-20 Sistemi elektrot yerleşimi

10/20 Sistemi ile elektrot yerleşimi (Anonymous, 2012)

1. Adım

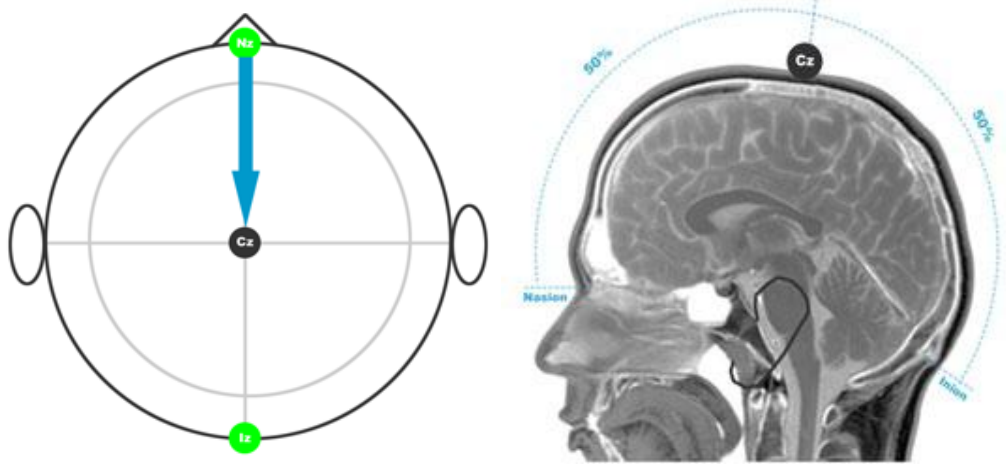
Kafatasının merkezini C noktasını belirlemek için nasion ve inion arasındaki alan ölçülmektedir. Şekil 4.3'a ve 4.3 b'de nasion ve inion bölgeleri gösterilmektedir.



Şekil 4.3.a ve 4.3.b Nasion ve inion bölgesi

2. Adım

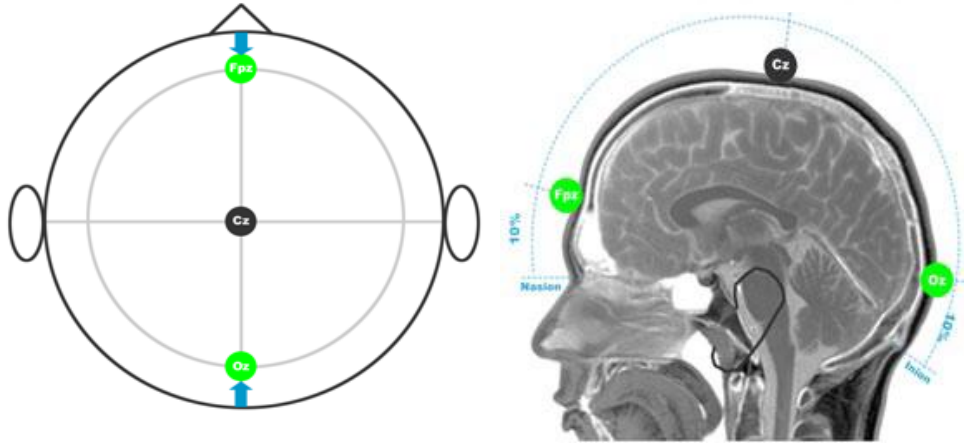
Nasion ve inion arası toplam uzunluk yarıya bölünüp tam orta noktası belirlenmektedir. Bu nokta C (central) bölge olarak işaretlenmektedir. Şekil 4.4'a ve 4.4.b' de Cz (merkez) noktasının belirlenmesi gösterilmektedir.



Şekil 4.4.a ve 4.4.b Cz (Merkez) noktasının belirlenmesi

3. Adım

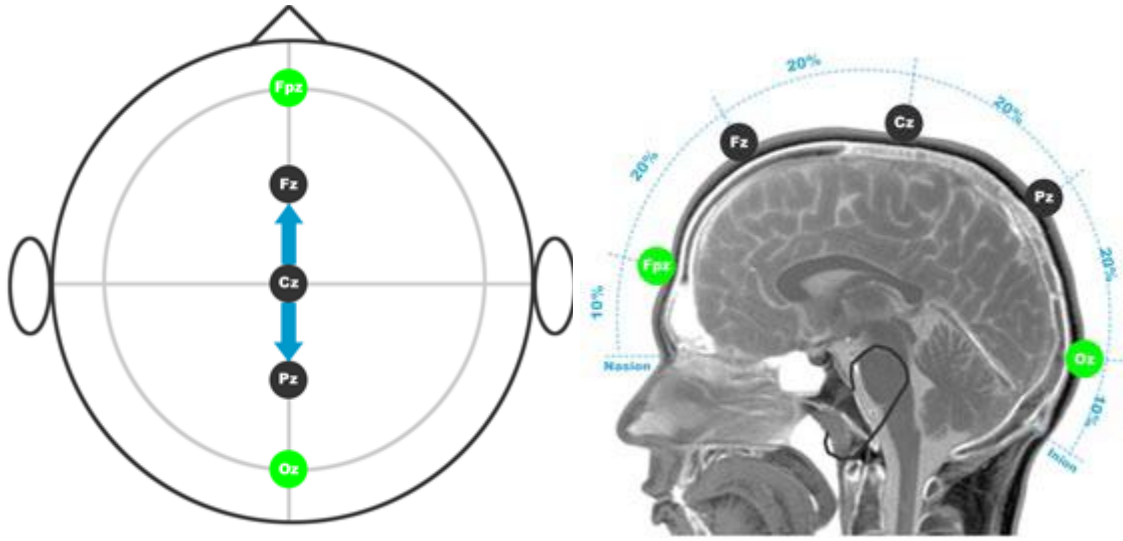
Nasion bölgesinden %10 uzaklıktaki nokta ve inion bölgesinden %10 uzaklıktaki nokta belirlenmektedir. Bu noktalar sırası ile Fpz ve Oz noktaları olarak işaretlenmektedir. Şekil 4.5.a ve 4.5.b'de Fpz ve Oz noktalarının belirlenmesi gösterilmektedir.



Şekil 4.5.a ve 4.5.b Fpz ve Oz noktalarının belirlenmesi

4. Adım

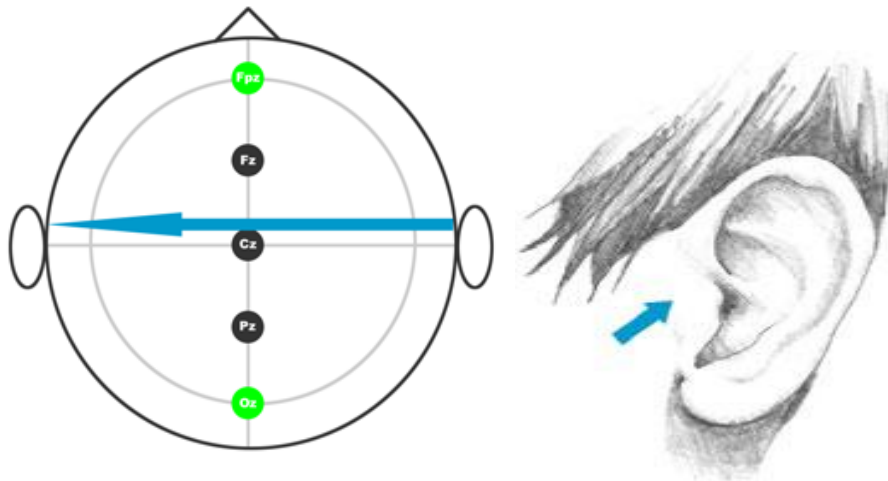
Fpz noktasından %20 uzaklıktaki nokta ve Oz noktasından %20 uzaklıktaki noktalar belirlenmektedir. Bu noktalar sırası ile Fz ve Pz noktaları olarak işaretlenmektedir. Şekil 4.6.a ve 4.6.b'de Fz ve Pz noktalarının belirlenmesi gösterilmektedir.



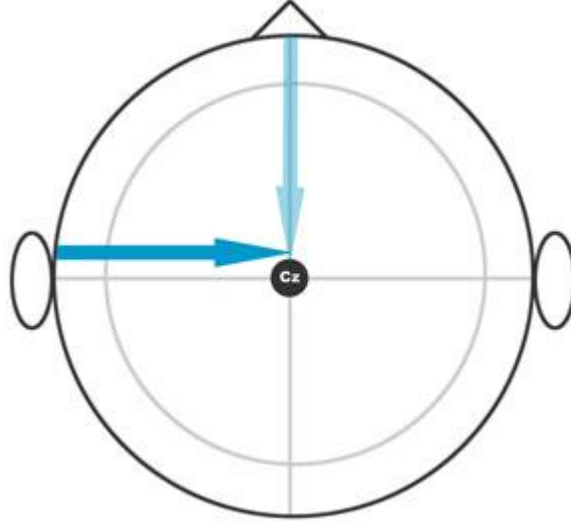
Şekil 4.6 a ve 4.6.b Fz ve Pz noktalarının belirlenmesi

5. Adım

Sol ve sağ kulak (preauricular) arası mesafe ölçülmektedir. Ölçüm için parmağınızı 4.7 b 'de gösterilen bölgeye yerleştirerek başlanmakta ve diğer kulak için aynı bölgede bitirilmektedir. Bu ölçümün tam orta noktası hesaplanmaktadır. Bu nokta Cz noktasına denk gelmektedir. 4.8'de Preauricular bölge orta noktası belirlenmesi gösterilmektedir.



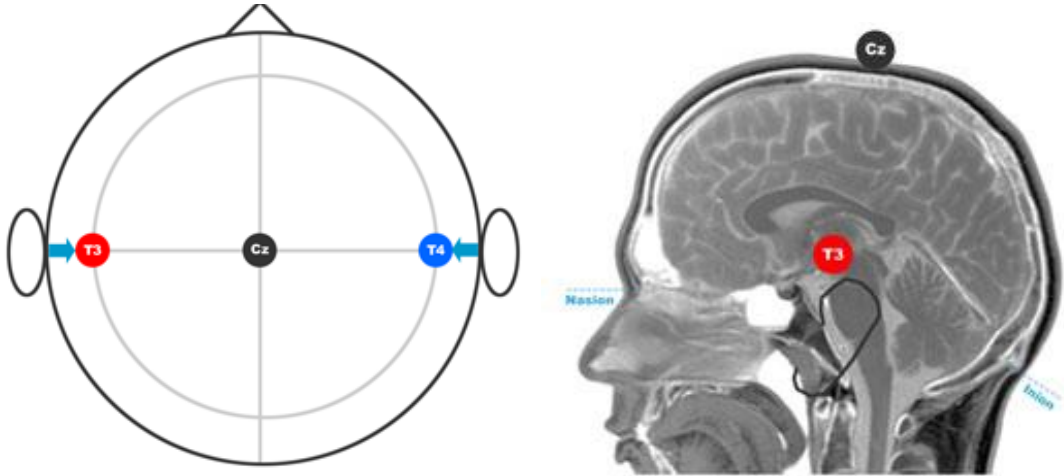
Şekil 4.7.a ve 4.7.b Preauricular bölge ölçümü



Şekil 4.8. Preauricular bölge orta noktası belirlemesi

6. Adım

Preauricular (sol ve sağ kulak) noktalarından %10 mesafe uzaklıktaki noktalar hesaplanmaktadır. Bu noktalar T3 ve T4 noktaları olarak işaretlenmektedir. Şekil 4.9.a ve 4.9.b'de T3 ve T4 noktalarının belirlemesi gösterilmektedir.

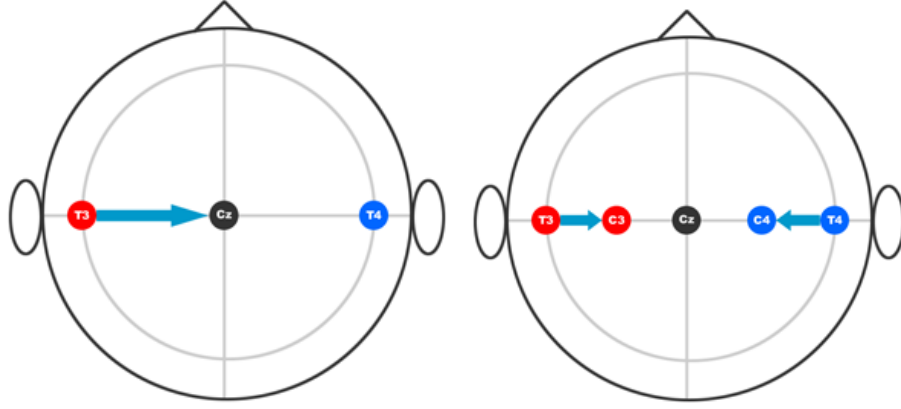


Şekil 4.9.a ve 4.9.b T3 ve T4 noktalarının belirlemesi

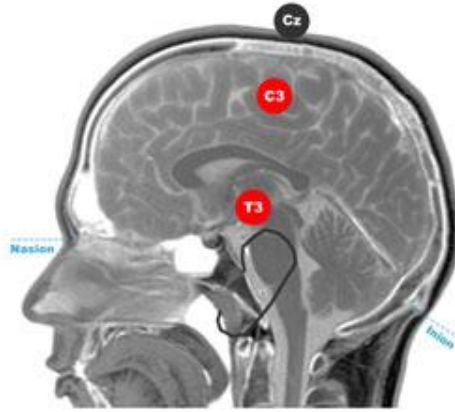
7. Adım

T3 ve Cz noktalarının tam orta noktası belirlenip C3 noktası olarak, T4 ve Cz noktalarının tam orta noktası belirlenip C4 noktası olarak işaretlenmektedir. Şekil

4.10.a, Şekil 4.10.b ve Şekil 4.11.c'de C3 ve C4 noktalarının belirlenmesi gösterilmektedir.



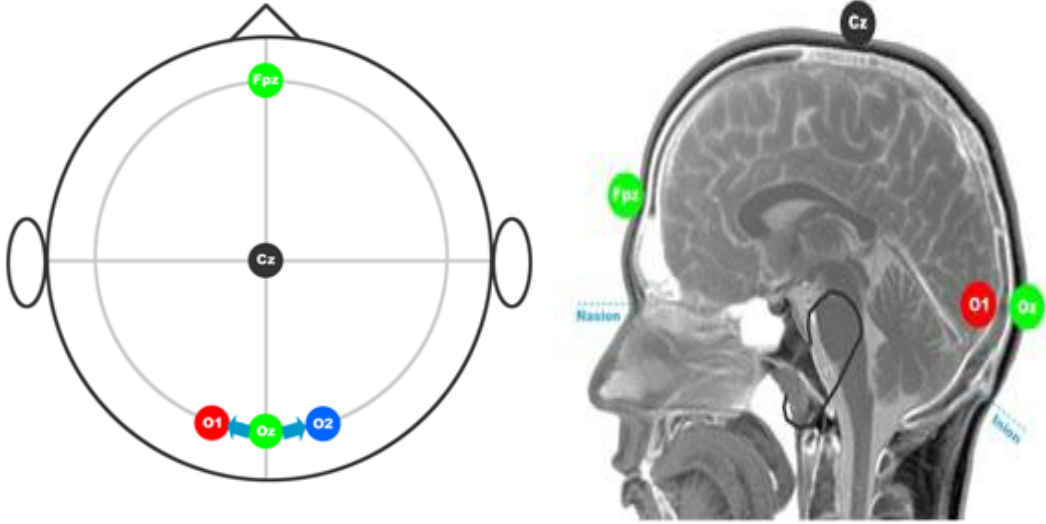
Şekil 4.10.a ve 4.10.b C3 ve C4 noktalarının belirlenmesi



Şekil 3.10.c C3 ve C4 noktalarının belirlenmesi

8. Adım

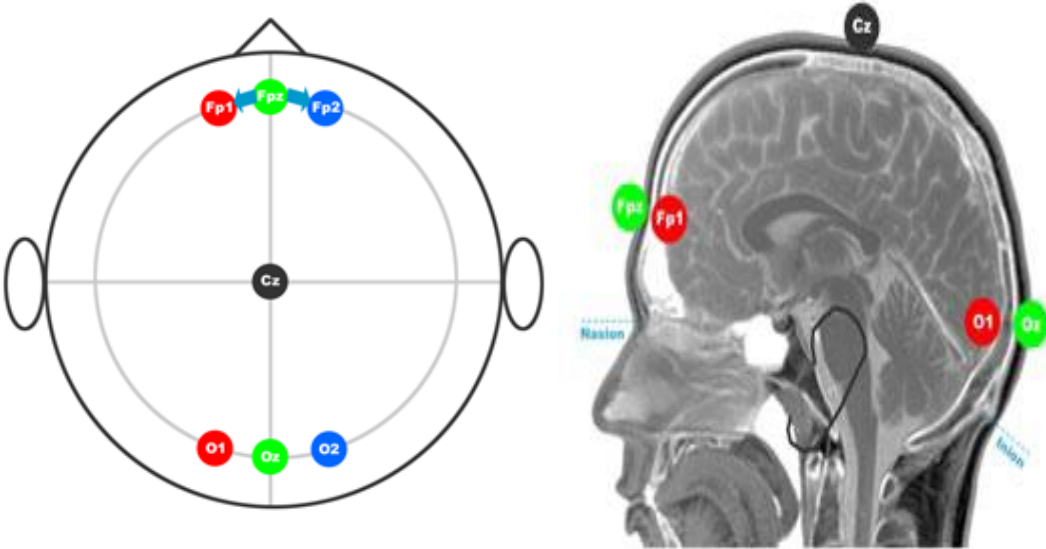
Oz noktasının sağından % 5 solundan %5 uzaklıktaki noktalar belirlenmektedir. Bu noktalar O1 ve O2 noktaları olarak işaretlenmektedir. Şekil 4.11.a ve 4.11.b'de O1 ve O2 noktalarının belirlenmesi gösterilmektedir.



Şekil 4.11.a ve 4.11.b O1 ve O2 noktalarının belirlenmesi

9. Adım

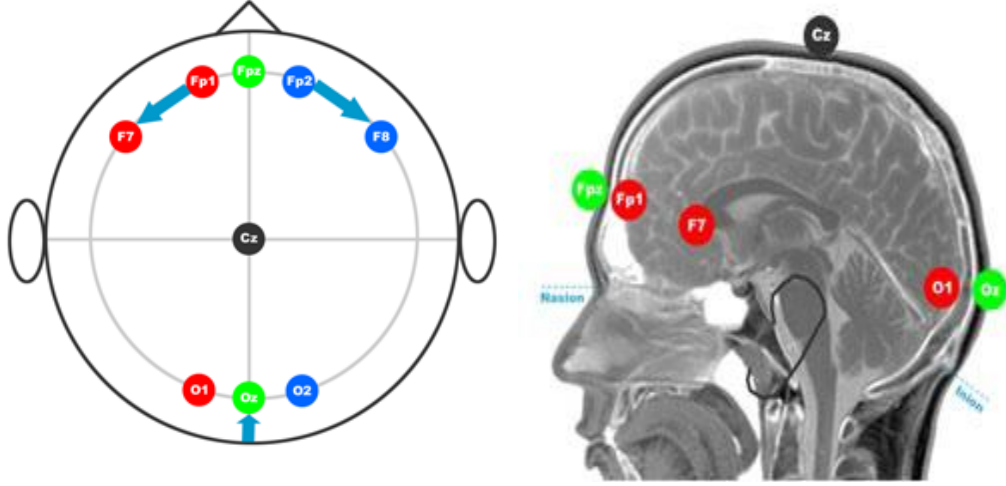
Fpz noktasının sağından %5 solundan %5 uzaklıktaki noktalar belirlenmektedir. Bu noktalar Fp1 ve Fp2 noktaları olarak işaretlenmektedir. Şekil 4.12.a ve 4.12.b'de Fp1 ve Fp2 noktalarının belirlenmesi gösterilmektedir.



Şekil 4.12.a ve 4.12.b Fp1 ve Fp2 noktalarının belirlenmesi

10. Adım

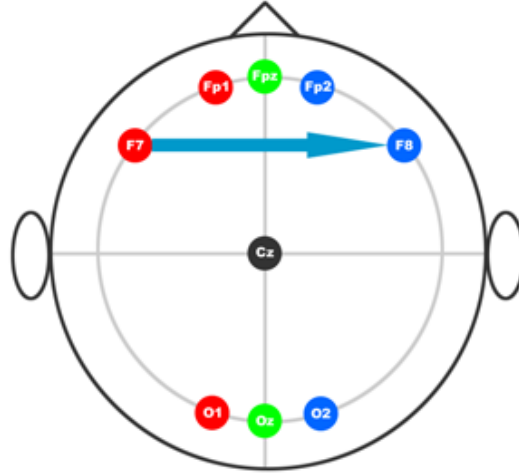
Fp1 ve Fp2 noktalarından aşağıya %10 uzaklıktaki noktalar belirlenmektedir. Bu noktalar F7 ve F8 noktaları olarak işaretlenmektedir. Şekil 4.13.a ve 4.13.b'de F7 ve F8 noktalarının belirlenmesi gösterilmektedir.



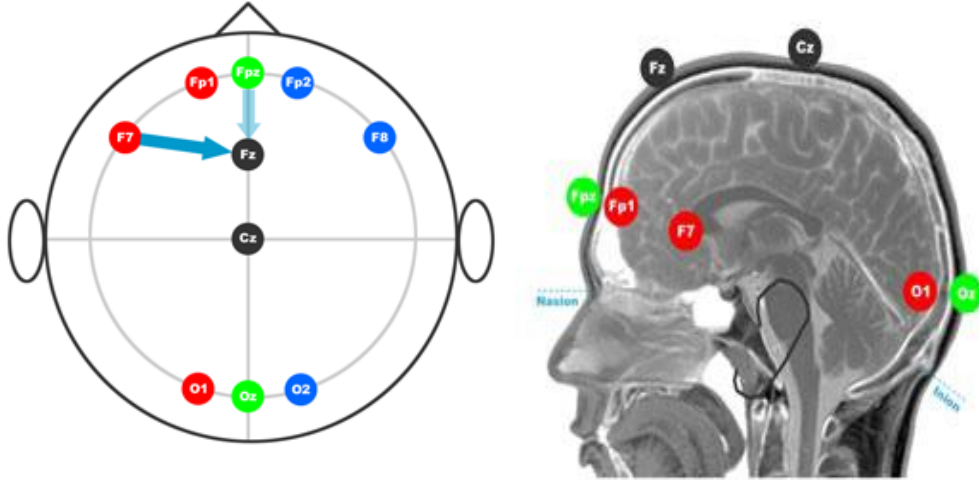
Şekil 4.13.a ve 4.13.b F7 ve F8 noktalarının belirlenmesi

11. Adım

F7 ve F8 arasındaki mesafe belirlenmektedir. Şekil 4.14.a'da F7 ve F8 arasındaki mesafenin belirlenmesi gösterilmektedir. Sonra F7 ve F8 arasındaki mesafenin orta noktası belirlenmektedir. Bu nokta Fz noktası olarak işaretlenmektedir. Şekil 4.14.b ve 4.14.c'de Fz noktasının belirlenmesi gösterilmektedir.



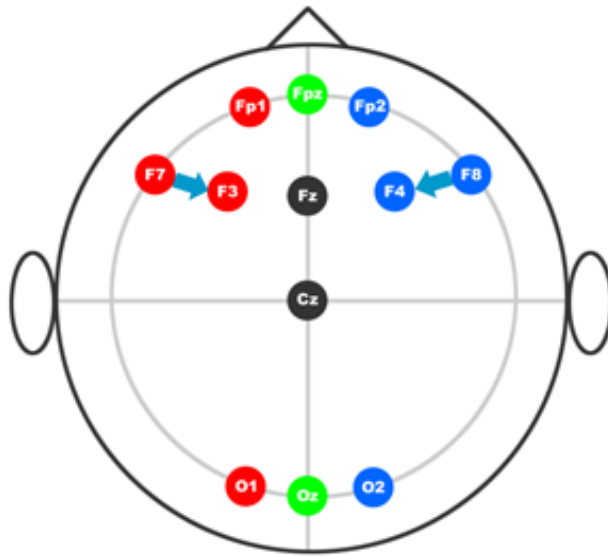
Şekil 4.14.a F7 ve F8 arasındaki mesafenin belirlenmesi



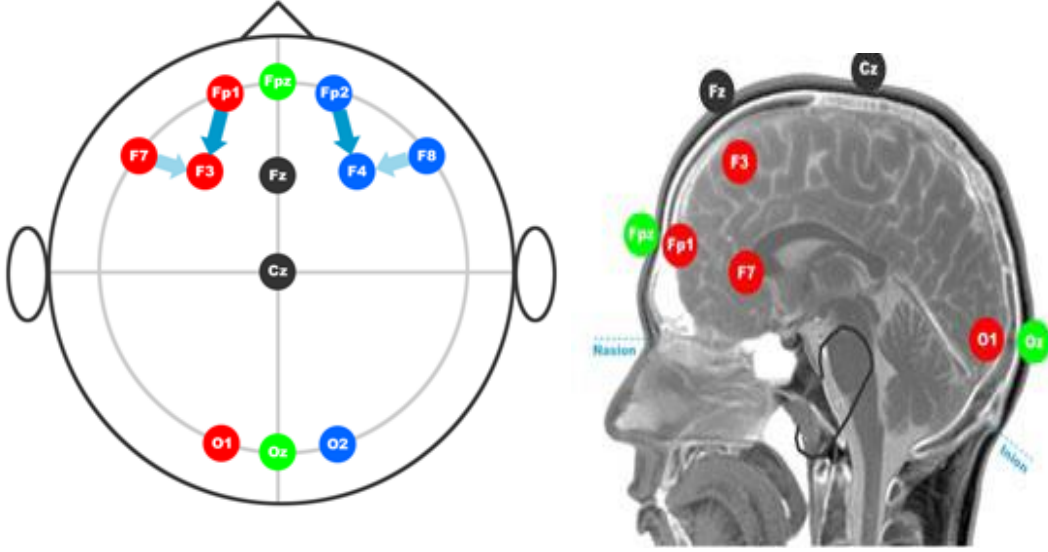
Şekil 4.14.b ve 4.14.c Fz noktasının belirlenmesi

12. Adım

F7-Fz ve F8-Fz arasındaki mesafelerin orta noktaları ayrı ayrı belirlenmektedir. Bu noktalar sırası ile F3 ve F4 noktaları olarak işaretlenmektedir. Şekil 4.15.a'da F3 ve F4 arasındaki mesafenin belirlenmesi gösterilmektedir. F3 ve F4 noktalarının yerlerinin teyit edilmesi için FP1'den F3 noktasına Nasion-Inion mesafesinin %20'si uzaklıkta noktası belirlendiğinde bu noktada F3 noktasını işaret etmesi, FP2'den F4 noktasına Nasion-Inion mesafesinin %20'si uzaklıkta nokta belirlendiğinde bu noktada F4 noktasını işaret etmesi gerekmektedir. Şekil 4.15.b ve 4.15.c'de F3 ve F4 noktalarının teyit edilmesi gösterilmektedir.



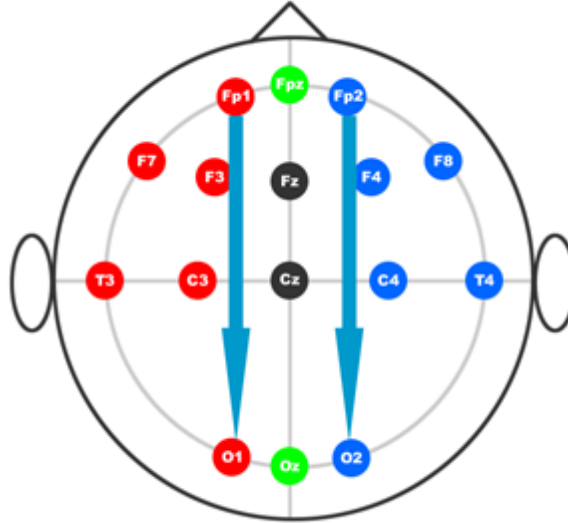
Şekil 4.15.a F3 ve F4 arasındaki mesafenin belirlenmesi



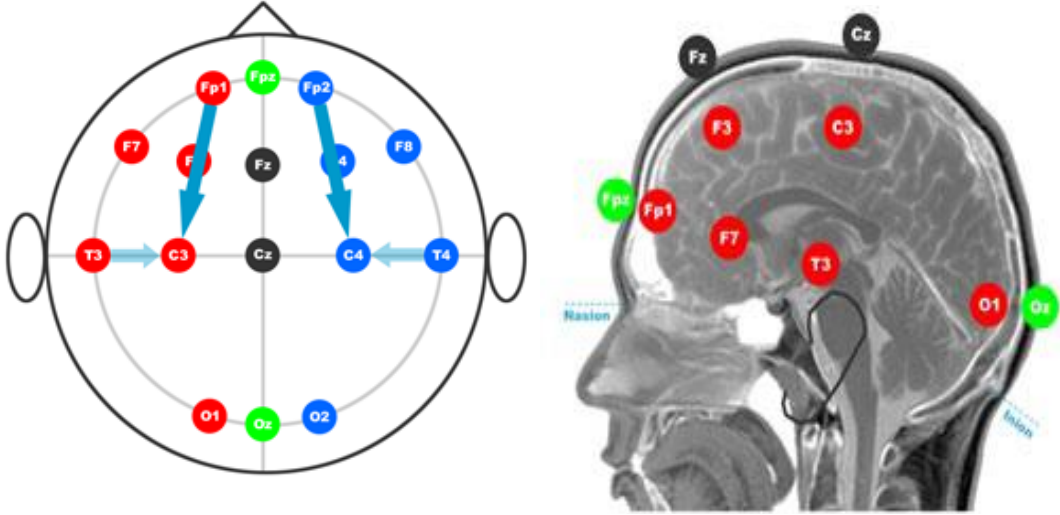
Şekil 4.15.b ve 4.15.c F3 ve F4 noktalarının teyit edilmesi

13.Adım

Fp1-O1 ve Fp2-O2 arasındaki mesafelerin orta noktaları ayrı ayrı belirlenmektedir. Şekil 4.16.a'da C3 ve C4 noktalarının belirlenmesi gösterilmektedir. Bu noktalar sırası ile C3 ve C4 noktaları olarak işaretlenmektedir. Şekil 4.16.b ve 4.16.c 'de C3 ve C4 noktalarının belirlenmesi gösterilmektedir.

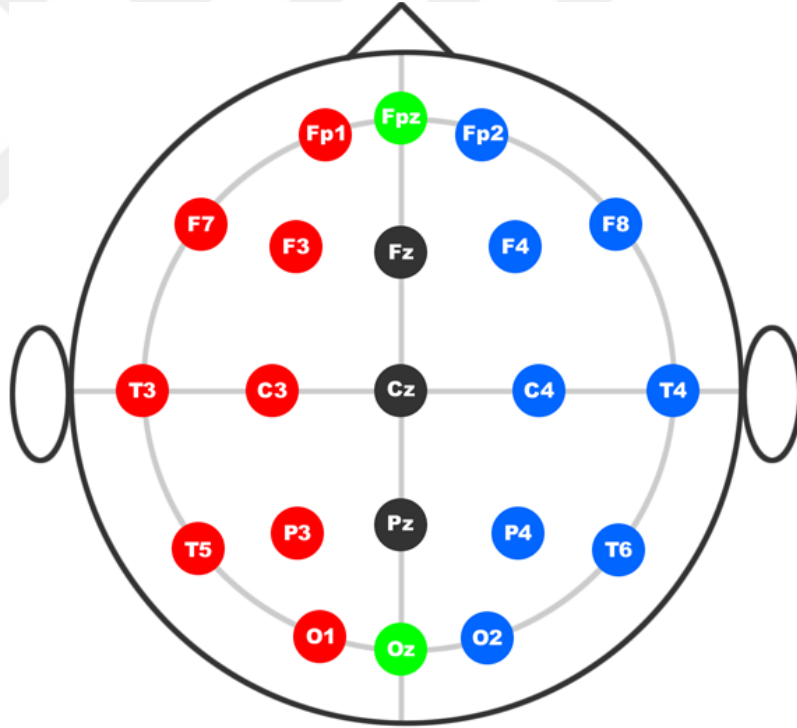


Şekil 4.16.a C3 ve C4 noktalarının belirlenmesi

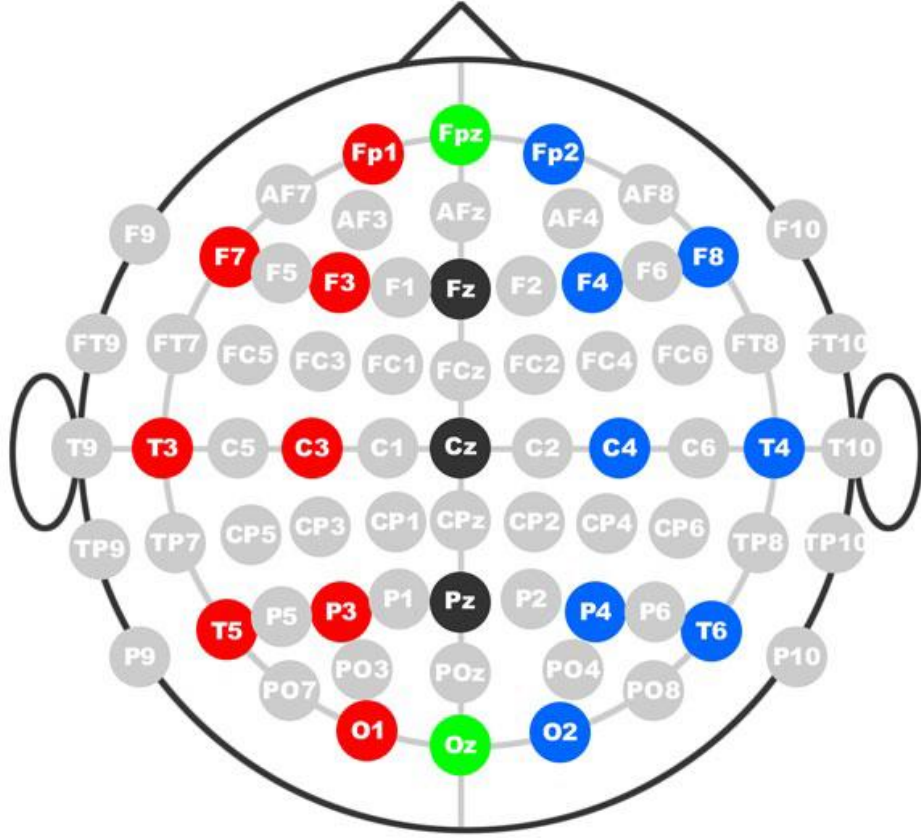


Şekil 4.16.b ve 4.16.c C3 ve C4 noktalarının belirlenmesi

10/20 sistemine göre noktalar bu şekilde oluşturulmaktadır. Şekil 4.17.a ve Şekil 4.17.b 'de 10/20 sistemine göre yerleştirilmiş elektrot noktaları gösterilmektedir.

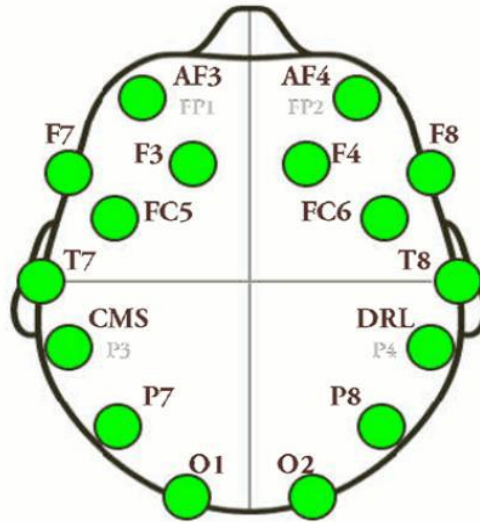


Şekil 4.17.a 10/20 sistemine göre elektrot yerleşimi



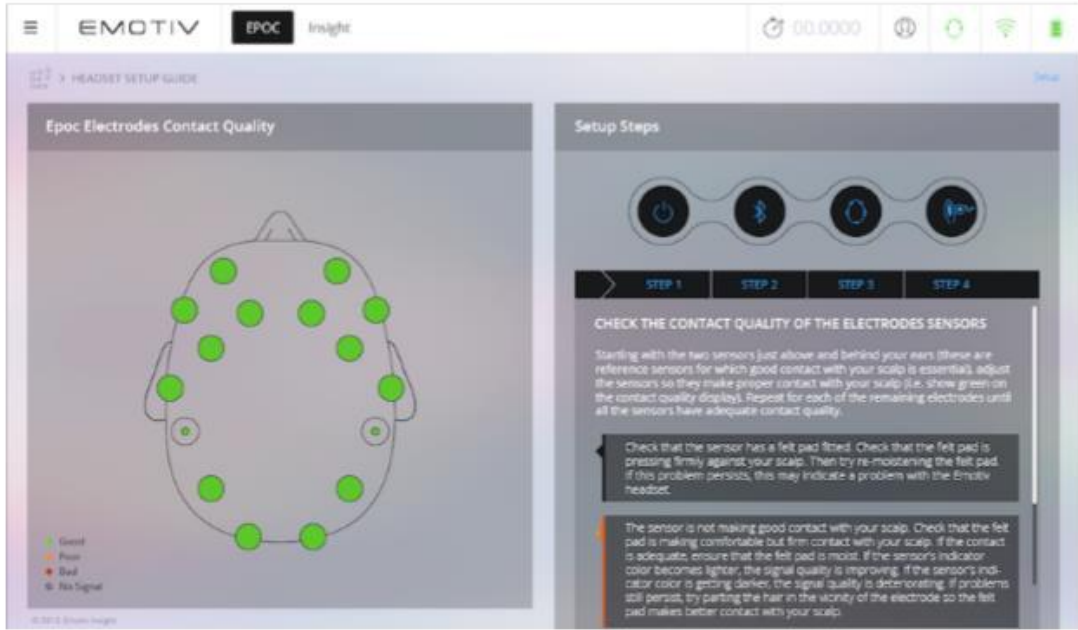
Şekil 4.17.b 10/20 sistemine göre elektrot yerleşimi

Bu tez çalışmasında EEG ölçümlerinin alınacağı başlık şeklinde kafatasına yerleştirilen Emotiv Epoc+ cihazının elektrot yerleşimi uluslararası 10/20 sistemine göre yerleştirilmiştir. Emotiv Epoc+ cihazı ile 14 noktadan sinyal elde edilmektedir. Şekil 4.18’de Emotiv Epoc+ elektrot yerleşim noktaları gösterilmektedir.



Şekil 4.18 Emotiv Epoc+ elektrot yerleşim noktaları

Emotiv Epoc+ cihazı kafatasına yerleştirildiğinde bu 14 noktanın yazılım ekranında yeşil renk alması ile yerleşimin doğru noktalar yapıldığı anlaşılmaktadır. Bu noktaların yerleşimi şekil 4.19 Emotiv Epoc+ test yazılım ekranı sinyal noktalarının yerleşim durumunun şeklinde gösterilmektedir.



Şekil 4.19 Emotiv Epoc+ test yazılım ekranı sinyal noktalarının yerleşim durumu

Emotiv Epoc+ cihazının bağlantı noktalarının kalitesi renklerle ifade edilerek ekranda gösterilmektedir. Bağlantı kalitesinin renklerle ifade edilmesi çizelge.4.2 Emotiv Epoc+ cihazının bağlantı noktalarındaki renklerin anlamı gösterilmektedir.

Çizelge 4.2 Emotiv Epoc+ cihazının bağlantı noktalarındaki renklerin anlamı

Renk	Anlamı
Siyah	Sinyal yok
Kırmızı	Çok zayıf sinyal (Kabul Edilemez)
Turuncu	Kötü sinyal
Sarı	Adil sinyal
Tüm Yeşil	İdeal sinyal
Yeşil + bazı Sarılar	Kabul Edilebilir

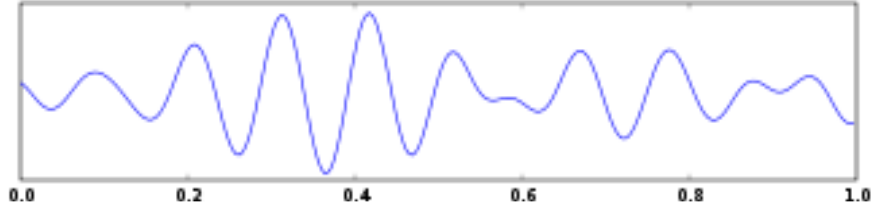
Emotiv Epoc+ cihazındaki bu noktalar uluslararası 10/20 sistemine göre oluşturmaktadır. 10/20 sistemi kafa derisi elektrot konumunu belirtmek için kullanılan uluslararası bir yöntemdir. 10 ve 20 olarak numaralandırma işlemi yerleştirilen elektrotların her birinin sağa, sola, öne ve arkaya doğru %10 ve %20 mesafelere olacak şekilde yerleştirilmesi durumudur. Bu noktalardan gelen sinyallerin değerlendirilmesi sonucunda Emotiv Epoc+ cihazından alfa, beta, teta ve delta frekans verileri elde edilmektedir.

İnsan beyininde iki bölüm ve beş lob bulunmaktadır. Emotiv Epoc+ cihazında bulunan AF3, AF4, F3, F4, FC5, FC6, F7,F8, T7, T8, P7, P8, O1, O2 ile isimlendirilen noktalar sinyal alınan noktanın beyin hangi yarım küresinde ve beyin hangi lobunda olduğunu ifade etmektedir. Bu beyin lobları Frontal (F), Central (C), Temporal (T), Pariyetal (P) ve Oksipital (O) şeklinde ifade edilmektedir. AF3 gibi iki harfin kombinasyonu ise ara elektrot yerleşimlerini göstermektedir. Bu noktaların gösterimdeki rakamlar ile her bir yarım küre ifade edilmektedir. Çift sayılar sağ yarım küreyi, tek sayılar sol yarım küreyi ifade etmektedir. Alfa, beta, teta ve delta frekans verileri bu noktalardan gelen sinyallerin değerlendirilmesi sonucunda elde edilmektedir. Bu noktaların sayısı 10/20 sistemindeki yöntem ile sınırsız sayıda artırılabilir. Bu çalışmada beyinden gelen verileri elde etmek için kullanılan Emotiv Epoc+ cihazında sadece 14 nokta bulunmaktadır. Veri okumada nokta sayısının artması değerlendirme sonucunun daha etkin olmasını sağlamaktadır.

Bu çalışmada kamu spotlarının yaş, cinsiyet ve eğitim durumuna göre değerlendirilmesi kafasına başlık şeklide yerleştirilen elektrotlar ile AF3, AF4, F3, F4, FC5, FC6, F7,F8, T7, T8, P7, P8, O1, O2 noktalarından alınan veriler vasıtası ile alfa, beta, teta ve delta frekanslarının elde edilmesi sonucu sağlanmaktadır. Emotiv Epoc+ cihazındaki AF3, AF4, F3, F4, FC5, FC6, F7,F8, T7, T8, P7, P8, O1, O2 elektrot noktalarından 5-100 μ V'luk sinyal ölçümü gerçekleştirilmektedir. Simulink bloğunda EEG verileri vektör formatında alınmakta ve tutulmaktadır. Veriler 128 Hz frekansa sahip olarak bilgisayara aktarılmaktadır. Kaydedilen bu veriler öncelikle çentik filtre kullanarak şebeke gürültülerinden arındırılmaktadır. Şebeke gürültüsünden arındırıldıktan sonra bant geçiren filtre uygulanmaktadır. Güç spektral yoğunluğu analizi ile özellik çıkarımı gerçekleştirildikten sonra doğrusal ayrımcılık analizi ile sınıflandırma işlemlerinden geçerek sonuç çıktıları üretmektedir.

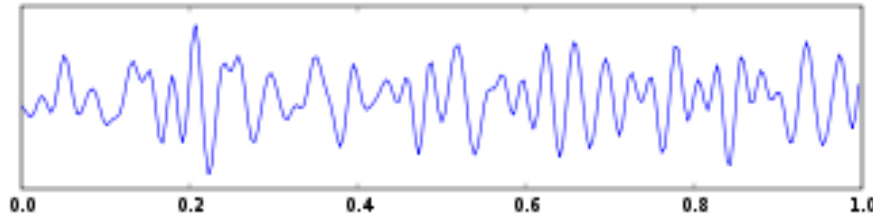
Alfa dalgası 8-13 Hz arasındaki beyin sinyalleridir. Oksipital (kafanın arka tarafı) ve frontal korteksteki noktalardan gelen sinyallerde yoğun olarak gözlemlenir.

Alfa sinyalleri beyin içerisindeki parçaları birbirine bağlayan beyaz bir maddeden ortaya çıkar (Akhenaton, 2010). Oksipital ve frontal bölgeler Emotiv Epoc+ cihazında AF3, AF4, F3, F4, FC5, FC6, F7,F8, O1, O2 noktaları olarak ifade edilmektedir. Şekil 4.20'de 1 saniyelik alfa dalgası gösterilmektedir.



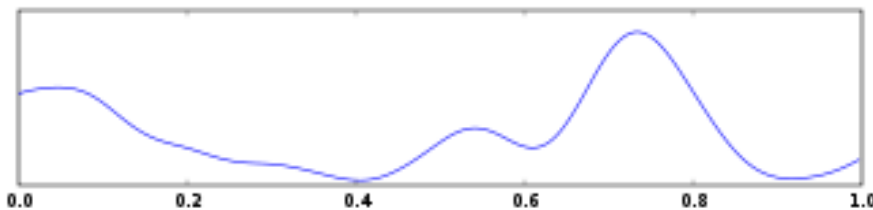
Şekil 4.20 1 Saniyelik Alfa Dalgası

Beta dalgası 13-30 Hz arasındaki beyin sinyalleridir. Beta dalgaları beynin her iki yarım küresinde görülmektedir. Ön (frontal) lobda daha yoğun bir şekilde bulunmaktadır. Emotiv Epoc+ cihazında, ön (frontal) lobu ifade eden noktalar AF3, AF4, F3, F4, FC5, FC6, F7,F8 şeklinde gösterilmektedir. Şekil 4.21'de 1 saniyelik beta dalgası gösterilmektedir.



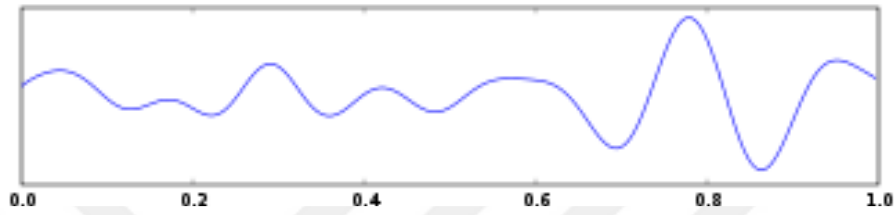
Şekil 4.21 1 Saniyelik Beta Dalgası

Delta dalgası 0-4 Hz arasındaki beyin sinyalleridir. Delta dalgaları düzensiz olarak çalışmaktadır. Yetişkin insanlarda sadece uyku halinde görülmesi durumu olduğu için beyin bilgisayar arayüzü çalışmalarında kullanılması uygun görülmemektedir. Şekil 4.22'de 1 saniyelik delta dalgası gösterilmektedir.



Şekil 4.22 1 Saniyelik Delta Dalgası

Teta dalgası 4-8 Hz arasındaki beyin sinyalleridir. Teta dalgaları düzenli aralıklar ile oluşmaktadır. Dağılım olarak beynin birçok bölgesinde bulunmaktadır (Akhenaton, 2010). Frontal, Parietal ve Temporal Loblarda kolaylıkla elde edilebilmektedir. Emotiv Epoc+ cihazında. parietal bölge ile ifade edilen noktalar P7, P8 temporal bölge ile ifade edilen noktalar T7, T8, frontal bölge ile ifade edilen noktalar AF3, AF4, F3, F4, FC5, FC6, F7,F8 şeklinde gösterilmektedir. Şekil 4.23'te 1 saniyelik teta dalgası gösterilmektedir.



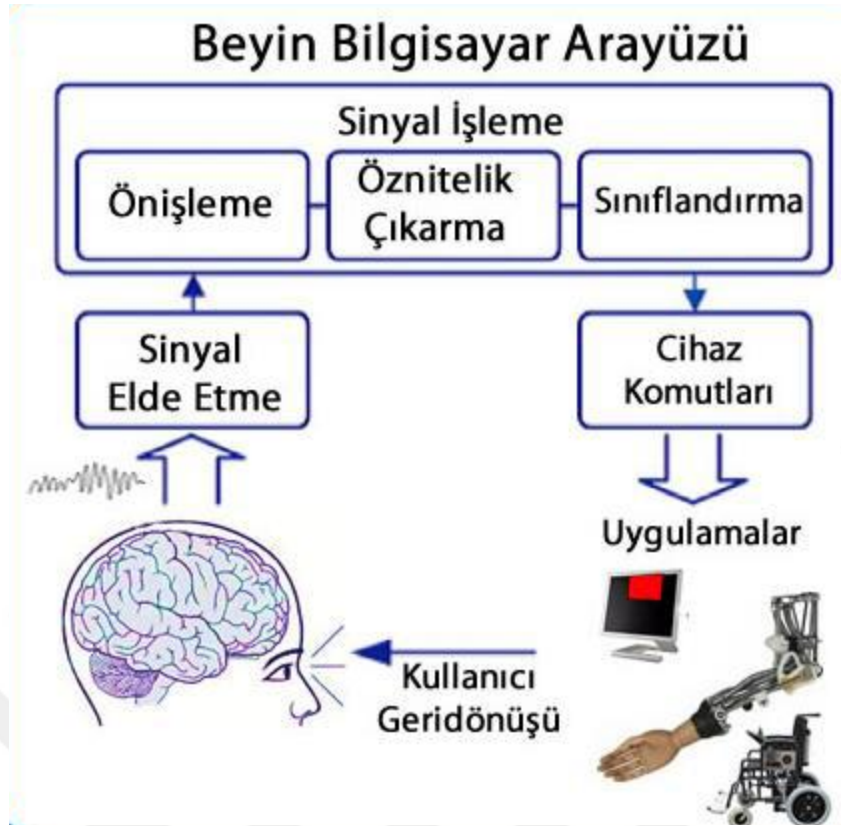
Şekil 4.23 1 Saniyelik Teta Dalgası

4.2 EEG verilerinin işlenmesi

EEG sinyalleri genliği tepeden tepeye 1-400 μV , frekans aralığı 0.5-100 Hz olan beyin sinyalleridir. EEG verileri delta (0.5-4 Hz), teta (4-8 Hz), alfa (8-13 Hz), beta (13-30 Hz) dalgalarının birbiri üzerine eklenmesi ile oluşmaktadır (Olgun, 2014).

Bu tez çalışmasında beyin sinyalleri kafatası üzerinde saçsız deriye elektrotlar yerleştirilerek elde edilmektedir. Sinyaller kafa yüzeyinden elde edildiği için belirli bir oranda gürültü içermektedir. Sinyal elde etme aşamasında alınan verinin güçsüz kalmaması ve sinyal gürültü dengesinin sağlanması için elektrotlar ile temas ettiği deri yüzeyi arasına iletken jel sürülmektedir.

BBA tabanlı çalışmalarda ilk adım EEG sinyallerinin elde edilmesidir. Sonra bu sinyaller yükseltilmektedir. Ön işlemler uygulanarak gürültülerden arındırılmaktadır. Öz nitelik çıkarımı yapılarak sınıflandırma işlemi gerçekleştirilmekte ve son olarak çıkışa istenilen komutlar üretilmektedir. Bir BBA sistemi Şekil 4.24'te beyin bilgisayar arayüzü işlem basamakları gösterilmektedir.



Şekil 4.24 Beyin bilgisayar arayüzü işlem basamakları

4.2.1 Gürültü

Beyin sinyalleri düşük genlikli sinyaller olduklarında dolayı gürültüler bu sinyaller üzerinde rahatlıkla bozucu etki yapabilmektedir. Gürültü sinyal oranı düşük olması yapılan çalışmanın verimini düşürmektedir. Alınan sinyalin gürültü oranının yüksek olması özellik çıkarımı ve sınıflandırma işlemlerinin gerçekleştirilmesinde zorlanmalara sebep olmaktadır.

BBA sisteminde kullanılacak sinyalleri etkileyen gürültü biyolojik ve teknik gürültü olmak üzere iki şekilde olmaktadır.

A. Biyolojik Gürültü (Olgun, 2014).

Biyolojik gürültüler insanın kontrol edemediği gürültülerden oluşmaktadır. Beyin fonksiyonlarının işleyişi esnasında meydana gelen ve vücut uzuvlarının sebep olduğu gürültülere denilmektedir. Bunlar;

Elektrookülografi: Gözün ön ve arka bölümü arasında var olan elektriksel potansiyel göz hareketleri ile değişebilmektedir. Bu değişim Elektrookülografi ile

ölçülebilmektedir. Beynin görme ile ilgili lobu oksipital lob olması nedeni ile Elektrookülografi bozulmalarından çoğunlukla oksipital lobdan elde edilen beyin sinyalleri etkilenmektedir. Bu bozulmaları azaltmak için sinyal alma anında deneğin göz hareketi yapmaması için uyarılması gerekmektedir.

Elektromiyogram: Kas ve sinirlerde meydana çıkan elektriksel potansiyel ölçümü Elektromiyogram ile gerçekleştirilmektedir. EEG sinyallerini bozucu etkisi bulunmaktadır. Sinyallerin alınması esnasında deneğin başını, ellerini, ayaklarını hareket ettirmemesi özelliklede yutma hareketi yapmamaya çalışması istenmektedir.

Elektrokardiyogram: Kalbin çalışmasını izlemek için Elektrokardiyogram kullanılmaktadır. Kalp hücreleri arasında meydana gelen elektrik akımının ölçümü bu şekilde gerçekleştirilmektedir. Bu elektrik akımının EEG sinyallerine negatif etki etmektedir. Bu gürültüler çeşitli filtrelemeler yaparak azaltılabilse de tamamen yok edilememektedir (Olgun, 2014).

B. Teknik Gürültü

Teknik gürültüler biyolojik gürültülere göre müdahale edilmesi mümkün olan gürültü kaynaklarını içermektedir. Bunlar;

Şehir Şebekesi Gürültüsü: Şehir şebekesi elektrik dalgaları EEG sinyalleri alınırken bozucu etki oluşturmaktadır. EEG verileri elde edilme aşamasında bu şebeke kaynaklarından etkilenmeyecek şekilde ortamlarda çalışılması gürültüden etkilenmemek için gereklidir. Şehir şebeke gürültülerinden EEG sinyallerini arındırmak için bulunan ülkeye göre 50 Hz/60 Hz çentik filtre (notch-filter) uygulanması gerekmektedir (Olgun, 2014).

EEG Sinyal Yükseltici Gürültüsü; EEG sinyallerinin elde edilmesinde kullanılan sinyal yükselticiler gürültü oluşturmaktadır. Bu gürültüler küçük olmasından dolayı müdahale edilmeye gerek duyulmamaktadır.

4.2.2 EEG Sinyallerinin Toplanması ve Önışlem Süreci

EEG sinyallerinin elde edilmesi başta bulunan saçlı deri üzerinde elektrotlar ile gerçekleştirilmektedir. EEG sinyalleri kolay elde edilmektedir. Ucuz ve mobil bir şekilde kullanılma imkanı sağlayan bir sistem olarak çalışılabilmektedir. Beyin görüntüleme teknikleri EEG dışında ECOG, kortikal mikro elektrotlar, MEG, fMRI, PET, NIRS gibi yöntemlerde bulunmaktadır. EEG dışındaki yöntemler pahalı olması,

sinyal elde edilmesi pratik, hızlı ve taşınabilir olmaması, sinyal almada uzman kişilere ihtiyaç duyması durumlarından dolayı bu çalışma için uygun bulunmamaktadır.

Bu tez çalışmasında ihtiyaç duyulan verilere ulaşmak için taşınabilir, ucuz, hızlı ve sinyal alma işleminde donanımlı kişi ihtiyacı olmadan ulaşabilmeye imkan veren beyin görüntüleme tekniği olan EEG uygun görülmektedir. EEG sinyalleri Emotiv Eporc+ cihazı ile elde edilmektedir.

EEG sinyallerinin genlikleri yükseltici kullanılarak artırıldıktan sonra analog-dijital dönüştürücü ile bilgisayara aktarılma işlemi gerçekleştirilmektedir. Bilgisayara aktarılan bu veriler gürültü içerdiğinden dolayı öncelikle gürültülerden arındırmak için ön işleme tabi tutulmaktadır. Sinyal ön işlem'den sonra özellik çıkarma ve sınıflandırma işlemleri yapılarak sinyaller komutlara dönüştürülmektedir.

Yapılan çalışmalarda ön işlem için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bunlardan en yaygın olanları;

A. Bağımsız Bileşenler Analizi

Bağımsız bileşen analizi çok değişkenli istatistiksel olarak bağımsız özelliklere sahip verilerin kendi özelliklerine ulaşabilmek için kullanılmaktadır. Veri kümesi normal dağılımdan uzaklaştıkça bağımsız bileşen analizinin verimi artmaktadır. ICA EEG sinyalleri çalışmalarında sinyallerin hangi sınır noktalarından elde edildiğinin bulunmasında kullanılmaktadır (Doğan ve Akıncı, 2013).

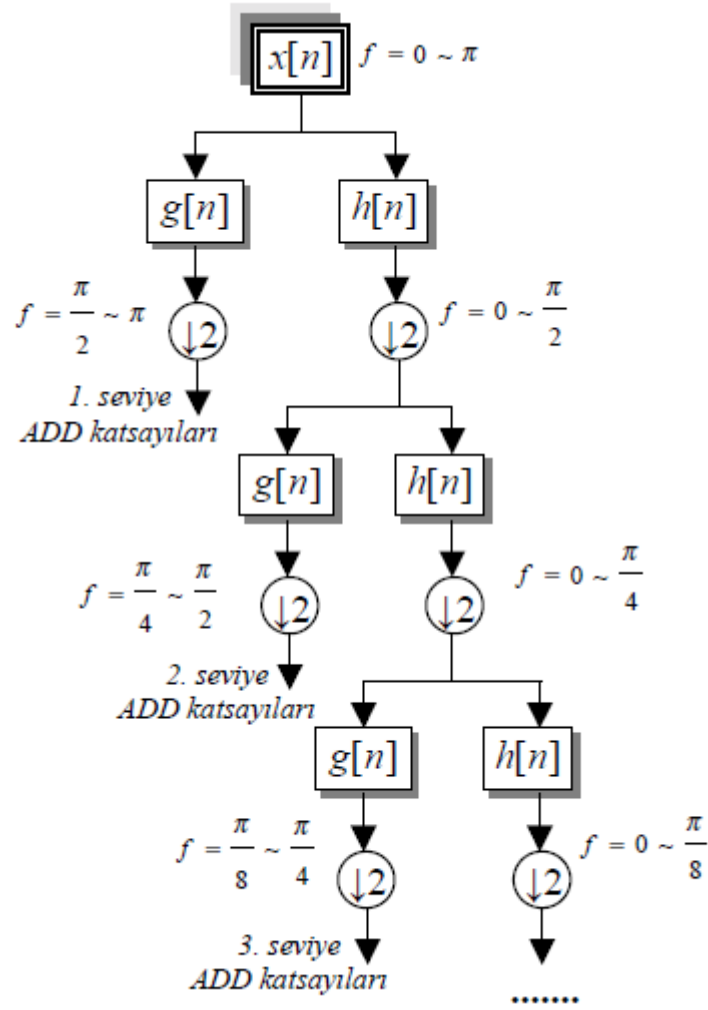
B. Filtreleme (lineer ve lineer olmayan)

Filtreleme olarak kullanıla bant geçiren filtre, yüksek ve alçak geçiren filtreler, çentik filtresi yöntemlerinden bazılarıdır.

C. Dalgacık Dönüşümü

Temel verinin yüksek ve alçak geçiren filtreler ile alt bileşenlerine ayrılması işlemine dalgacık dönüşümü denilmektedir. İstenilen bilgiye ulaşana kadar alt bileşenlerine ayrılması işlemi devam edilerek yapılmaktadır. Şekil 4.25'te dalgacık dönüşümü akış şeması gösterilmektedir.

Dalgacık dönüşümü hesaplama yükü ve karmaşık olduğundan dolayı gerçek zamanlı işlem analizlerinde kullanılması uygun görülememektedir (Uyulan, 2016). Çok kullanılan dalgacık dönüşüm çeşitleri Haar, Symlets, BiorSplines, Gaussian ve Mexican Hat dalgacıkları olarak görülmektedir (Hanbay ve Talu, 2014).



Şekil 4.25 Dalgacık Dönüşümü akış şeması

D. Temel Bileşenler Analizi

Çok değişkenli istatistiksel bir yöntem olan temel bileşen analizi BBA uygulamalarında fazlaca kullanılmaktadır. Veri kümesi normal dağılıma yaklaştıkça temel bileşen analizinin verimi artmaktadır. Şekil 4.26'da PCA ile yapılan işlemler gösterilmektedir.



Şekil 4.26 PCA ile yapılan işlemler

Boyut azaltmada etkili bir yöntem olarak kullanılmaktadır. PCA çok sayıda veriyi önemli bir bilgi kaybı olmadan az sayıda bağımsız veriler haline getirmektedir (Cömert, 2015). Şekil 4.27’de PCA’nın amacı gösterilmektedir. N tane nesnenin P tane özelliğinin incelenmesi işlemi yapılan çok değişkenli istatistik işlemlerinde değişkenler birbirine bağlantılı ve sayıca fazla olduğunda sonuca ulaşmak zorlaşmaktadır. Bu tür işlemler için değişkenler arasındaki bağımlılığı yok edip boyut indirgeme işlemi yapılmasında PCA etkili şekilde kullanılmaktadır. PCA yöntemi ile işlem yapılacak veriler doğrusal ilişkiler içeren veriler olması gerekmektedir. Doğrusal ilişkiler içermeyen verilerin işlenmesinde çok etkili olmamaktadır.



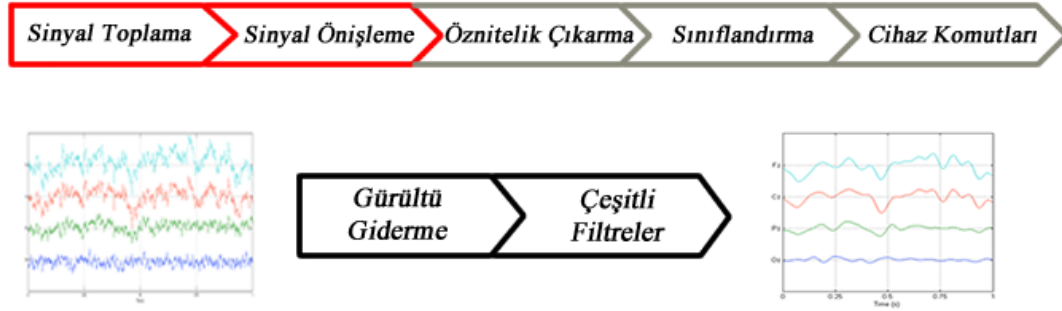
Şekil 4.27 PCA'nın amacı

E. Bant Geçiren Filtre;

Bant geçiren filtre ile gürültülerden arınma işlemi belirlenmiş olan alt ve üst sınırlar dışındaki sinyalleri bastırılıp, alt-üst sınırları içerisindeki sinyalleri geçirmesi

şeklinde gerçekleştirilmektedir. Bu filtre uygulanarak çalışılmak istenilen sinyal aralıkları gürültülerden arındırarak elde edilmektedir.

Şekil 4.28.'de sinyallerin elde edilmesi ve ön işlem yapılması adımı gösterilmektedir.

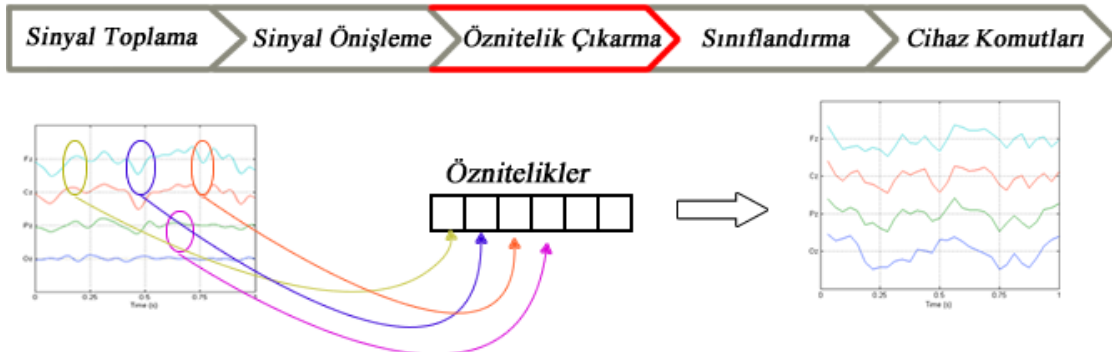


Şekil 4.28. Sinyallerin elde edilmesi ve ön işlem yapılması adımı

4.2.3 Öznitelik Çıkarımı

Kafa derisi üzerinden elektrotlar ile alınan EEG sinyallerine ön işlem uygulandıktan sonra gürültülerden arındırılmış çok sayıda bilgi içeren veriler elde edilmektedir. Bu verilerin içerisinde ilgisiz olan veriler kaldırılarak kullanılacak veriler elde edilmesi gerekmektedir. Öznitelik çıkarımı işlemi gürültülerden arındırılan bu çok sayıda bilgi içeren sinyallerden gerekli olan verileri içeren sinyallerin alınması işlemine denilmektedir. Öznitelik çıkarım işlemi sonucu en verimli veriyi elde etmek için birden fazla öznitelik çıkarımı yapılabilmektedir (Pourzare, 2012). İyi bir sınıflandırma işlemi yapılması için ön işlem ve öznitelik çıkarımı basamakları önem taşımaktadır. Öznitelik seçimi yapılması zaman ve maliyette kısılmayı sağlarken, sınıflandırma işlemi yapılırken de eğitim ve test sürelerinin kısılmasını sağlamaktadır. Öznitelik çıkarımı şekil 4.29. öznitelik çıkarım işlemi adımı gösterilmektedir.

EEG sinyalleri ile duygusal değişimlerin analizi gerçekleştirilirken zaman boyutu ve frekans boyutu analizleri ile ayrı ayrı ya da birlikte kullanılarak istatistiksel öznitelikler elde edilebilmektedir. EEG sinyalleri durağan olmayan sinyaller içerdiğinden dolayı frekans analizi metodlarının kullanılması güçlü öznitelikler elde etmede önemli sonuçlar oluşturmaktadır.

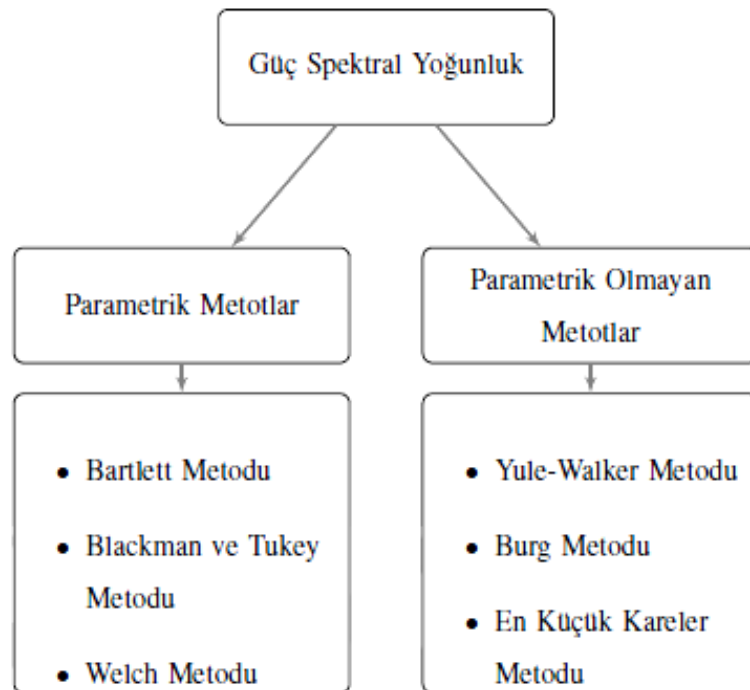


Şekil 4.29. Öznitelik çıkarma işlemi adımı

Öznitelik çıkarımı yapmak için kullanılan yöntemler;

A. Güç Spektral Yoğunluğu

Güç spektral yoğunluğu zamana bağlı olmayan rastgele değişen sinyallerin spektral özelliklerini ve sinyal frekans dağılımlarını tahmin etme işlemleri için kullanılmaktadır. Parametrik ve Parametrik olmayan olmak üzere iki uygulama şekli bulunmaktadır (Şamlı, 2016). Şekil 4.30'da güç spektral yoğunluğu yöntemleri gösterilmektedir.



Şekil 4.30 Güç spektral yoğunluğu hesaplama yöntemleri

B. Fourier Dönüşümü

Durağan sinyallerin işlenmesinde etkili bir yöntemdir. EEG sinyalleri durağan olmayan sinyaller olduğu için kısa zamanlı fourier dönüşümü kullanarak zaman-frekans durumu bilgisine ulaşabilmek mümkün olmaktadır.

C. Karekök Ortalama

Farklı değerlere sahip verilerin büyüklüğünün belirlenmesinde kullanılmaktadır. Değişimi pozitif ve negatif yönde gerçekleşen durumlarda etkili bir yöntem olarak kullanılmaktadır.

D. Hjorth Betimleyici

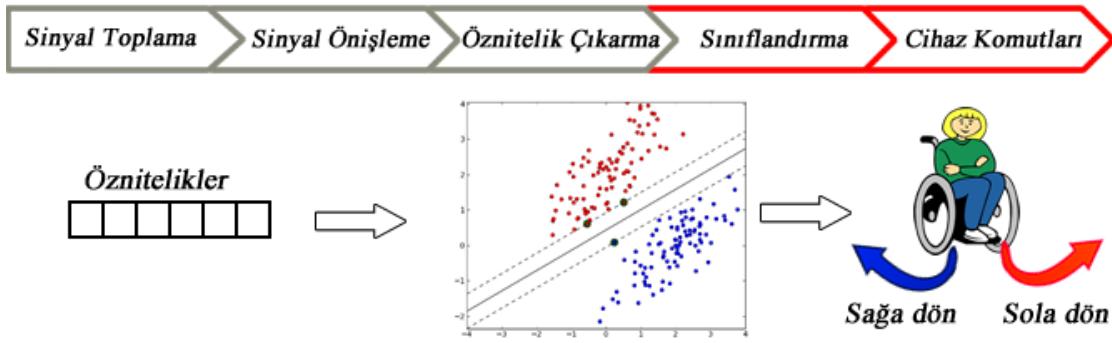
Hjorth betimleyici “Etkinlik, Hareketlilik ve Karmaşıklık” değerleri kullanılarak EEG sinyal hesaplaması gerçekleştirilmesine denilmektedir. Etkinlik değeri EEG sinyalinin varyans değeri olarak elde edilmektedir.

Öznitelik çıkarımı yapılırken PCA, ICA, dalgacık dönüşümü, filtreleme yöntemleri ve istatistikî yöntemleri de kullanılabilir (Olgun, 2014). Öz nitelik çıkarımı için kullanılan birçok yöntem mevcuttur uzamsal süzme, gerilim genliği ölçümü, izgel güç yoğunluğu değerleri (power spectral density), polinom uydurma yöntemleri de bu yöntemlerdendir.

4.2.4 Sınıflandırma

Sınıflandırma işlemi yapmaktaki amaç elde edilen veriyi özelliklerine göre gruplama yaparak sınıflandırma işlemi gerçekleştirmektir. Sınıflandırma işlemi yapabilmek için eğitim ve test olmak üzere iki grup oluşturulmaktadır. Eğitim grubundan geçen veri öznitelikleri test grubuna uygulanarak sınıflandırma işlemi tamamlanmaktadır.

BBA uygulamalarında sınıflandırma işleminin amacı beyinden gelen sinyallerin belirli komutlar oluşturulmasının sağlanmasıdır. Öznitelik çıkarımından sonra elde edilmiş olan kullanılacak anlamlı verileri sınıflandırma işleminde girdi olarak kullanılıp beyin sinyalleri ile yapılmak istenen işlemin çıktılarının oluşturulması sağlanmaktadır. Bazı BBA uygulamalarında öznitelik çıkarımına gerek duymadan önışlemden geçmiş olan sinyaller sınıflandırma işlemi için girdi verisi olarak kullanılabilir. Şekil 4.31. sınıflandırma işlemi adımı gösterilmektedir.



Şekil 4.31. Sınıflandırma İşlemi Adımı

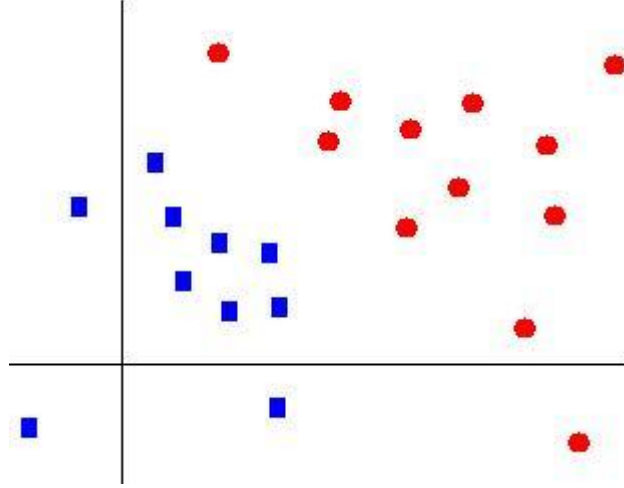
Sınıflandırma işleminin hızlı işlem yapması ve doğru sonuç üretmesi dikkat edilmesi gereken noktalardır. Sınıflandırma işlemi yapmak için kullanılan yöntemler;

A. Destek Vektör Makineleri (DVM)

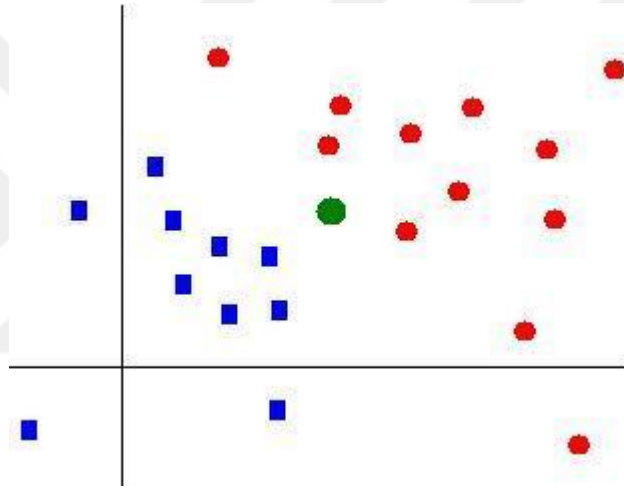
Doğrusal olarak ayrılabilen ve doğrusal olarak ayrılamayan verilerde kullanılmaktadır. Çok sayıda karmaşık veri ile çalışabilmektedir. Doğruluk oranı yüksek çalışan bir algoritmadır. Çıktı olarak olasılıklı tahminler değil net sonuçlar üretilmektedir.

K En Yakın Komşuluk (K-NN)

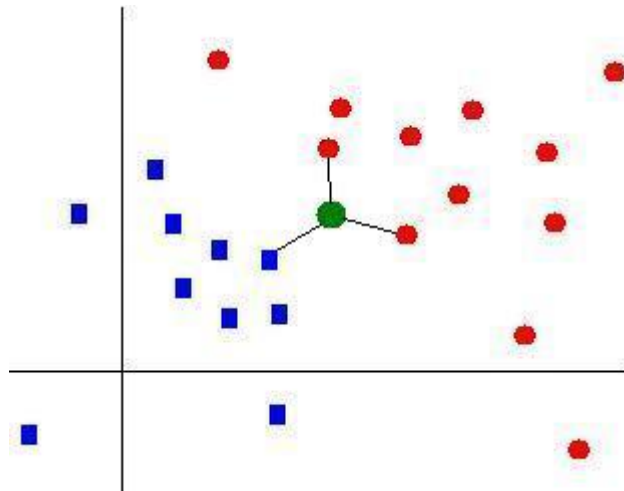
Bilinmeyen bir bilgi topluluğunun o bilgi topluluğunun bilinen en yakın bilgi topluluğuna benzerliğinin bulunmasında kullanılabilir. Bu yöntem işleyişi tanıma işlemi yapılacak olan bilgi topluluğuna en yakın k sayıda komşu bulunarak bu k sayıdaki komşunun basit çoğunluk kuralına göre en fazla benzediği sınıfın belirlenmesi ve tanıma sonucu olarak gerçekleştirilmesi şeklinde olmaktadır. Test verilerinin tüm eğitim verileri ile mesafe hesaplanmasının yapılması şeklinde işlem yapan kolay uygulanabilir, gürültüye dayanıklı, eğitim verisi çok olan uygulamalarda etkili bir sınıflandırıcı yöntemi olarak bilinmektedir (Pourzare, 2012). Mesafe hesaplamada çoğunlukla Öklid mesafe hesaplaması ve Manhattan kullanılmaktadır. Bu sınıflandırmanın negatif yönü her yeni eklemede mesafe hesaplaması yapması olarak görülmektedir. $k=3$ için K-NN uygulama işlemi örneği adımları şekil 4.32’te bilinen bilgi topluluğu, şekil 4.33’da bilinen bilgi topluluğuna gelen yeni bir üye, şekil 4.34’de yeni üye’ye en yakın 3 komşu, şekil 4.35’de Yeni üyenin sınıflandırılması şeklinde gösterilmektedir.



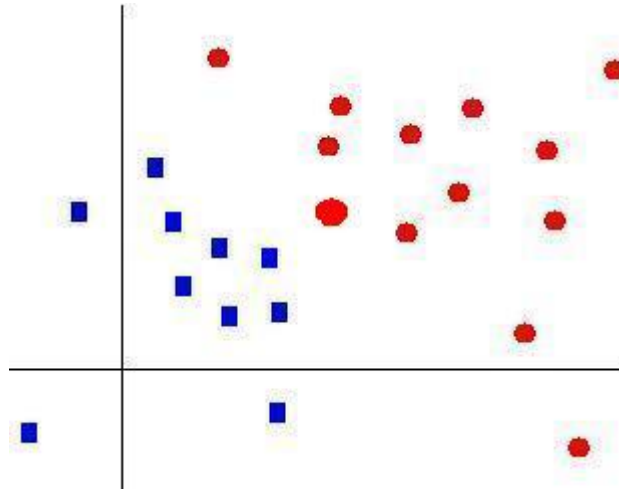
Şekil 4.32 Bilinen bilgi topluluğu



Şekil 4.33 Bilinen bilgi topluluğuna gelen yeni bir üye



Şekil 4.34 Yeni üye'ye en yakın 3 komşu



Şekil 4.35 Yeni üyenin sınıflandırılması

B. Yapay Sinir Ağları (YSA),

Yapay sinir ağları doğrusal olmayan, öğrenme, genelleme, uyum sağlama, hata toleransı, özellikle gerçek zamanlı uygulamalarda tercih sebebi olan donanım ve hız özelliklerine sahip tasarım, eğitim ve test şeklinde üç fazdan oluşan bir yapıdır. Yapay sinir ağlarının yapısı beyindeki sinir hücrelerinin yapısına benzerlik göstermektedir. Bu yapı öğrenme ile yeni bilgiler oluşturmaktadır. Doğrusal olmayan yapılarda her yeni ağın birbirinden farklı eğitim algoritmaları ile eğitilmesi gerçekleştirilmektedir. Kompleks problemlerin çözümünde kullanılabilir. Hızlı sonuç elde edilmektedir. Yapay sinir ağları içerisinde bulunan farklı tipler farklı yapılar gösterdiğinden dolayı her birinin kendi içerisinde artı ve eksi yönleri bulunmaktadır.

C. Doğrusal Ayırma Analizi (DAA)

Doğrusal ayırma analizi birbirinden farklı sınıflara ait verilerin ayrıştırılmasında kullanılmaktadır. Veri sınıfları arasındaki ortalamayı en yukarıya, sınıf içi varyansı ise minimize edecek şekilde işlemektedir. DDA algoritmasının uygulaması kolay ve hızlı sonuç getiren bir algoritma olması pozitif yönü iken, sinyal gürültü oranı düşük olan durumlarda ve işleme tabi olan öznitelik sayısı eğitici veri sayısını aştığında başarısında düşme olması negatif yönü olarak görülmektedir. EEG sinyalleri doğrusal olmayan veriler ve fazlaca gürültü içermektedir. Bu sebeplerden dolayı uygulamalarda DDA algoritmalarının kullanımı verimli sonuçlar için kullanışlı olmamaktadır. Fakat doğrusal olmayan girdileri işlemek için değişimler yapılarak kullanımı mümkün olmaktadır. Kolay kullanım ve hızlı sonuç vermesinden dolayı kullanımı fazlaca tercih edilmektedir.(Keçeci, 2013).

D. İstatistiki Yöntemler

Minimum değer, maksimum değer, ortalama, standart sapma, bağımsız bileşenler analizi, temel bileşenler analizi gibi birçok istatistiki yöntemler BBA uygulamalarında kullanılmaktadır.

E. Kanonik Korelasyon Analizi;

İçerinde çok sayıda değişkene sahip olan en az iki farklı değişken kümesi arasındaki ilişkilerin incelenmesinde kullanılmaktadır.

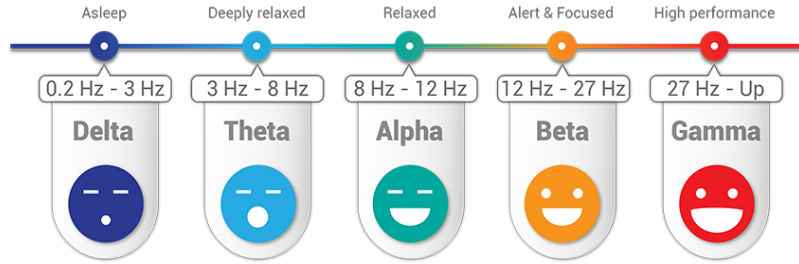
Sınıflandırma işleminde kullanılan yukarıdaki yöntemler ile hızlı ve yüksek doğruluk oranına sahip sonuçlar üretilmektedir. bulanık mantık ve Saklı markov modelleri (SMM) de sınıflandırma yöntemi olarak kullanılabilir.

4.2.5 Çıktı Komutları

Yapılan BBA çalışmaları sonucunda beyin sinyalleri ile birçok işlemi gerçekleştirmek literatürde yapılan çalışmalar sonucunda görülebilmektedir. Engelli ve felçli hastaların kullanımı için akıllı otomasyon sistemi (Kantekin ve ark., 2015), çocuk dostu bir interaktif beyin eğitim sistemi (Shindi, 2014), felçli hastaların rehabilitasyonu sürecinde kullanılmak üzere tasarlanmış olan robotik bir sistem (Koyas ve ark., 2013), bir mekanik elin beyin sinyalleri ile hareket edebilmesi (Uyar ve ark., 2012), öğrencilerin dikkat değerlerinin ölçülmesi amacı ile yapılan bir oyun (Ulusoy, 2015), akustik uyarılar karşısında duygusal değişim analizi (Uzun, 2012), sürücülerin araç kullanımı anındaki beyin analizlerinin yapılması (Manchala, 2015) gibi birçok farklı alanda farklı uygulamalara çıktı olarak kullanılabilir.

Bu tez çalışmasında çıktı olarak kullanılacak veriler aile içi şiddet, engel olma, takmazsan kaybedersin isimli kamu spotları karşısında yaşları, cinsiyetleri, eğitim seviyeleri farklı olan bireylerin etkilenme düzeylerini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Bu etkilenme düzeyleri sonucunda kamu spotlarının etkinliği hangi grup üzerinde etkili olduğu, kamu spotu içeriğinde sıkıcı dikkat dağıtıcı bölümlerin bulunup bulunmadığı, kesilmesi ya da eklenmesi gereken bölümlerinin bulunup bulunmadığı, hazırlanmış olduğu mesaja hizmet edip etmediğinin belirlenmesi yapılarak kamu spotunun analiz sonucu çıktı komutu olarak değerlendirilmektedir. Bu değerlendirme alfa beta delta ve teta sinyalleri ile çalışılarak gerçekleştirilmektedir.

Birbiri üzerine konumlanmış bu beyin sinyalleri Şekil 4.36. alfa, beta, delta ve teta sinyallerinin duygu durumuna etkisi olarak gösterilmektedir.



Şekil 4.36. alfa, beta, delta ve teta sinyallerinin duygu durumuna etkisi

Bu tez çalışmasında yoğun olarak alfa ve beta sinyalleri üzerinde çalışılmaktadır. Çünkü insan zihninde dikkat ve zihinsel düşünce anında alfa ve beta dalgaları baskın özellik göstermektedir

4.3 BBA Sistemlerinde Kullanılan Kontrol Dalga Türleri

Saniye içinde beyinden çok sayıda veri akışı elde edilebilmektedir. Bu verilerin büyük bölümü çözümlenememiş verilerdir. Beyinden elde edilen EEG verilerinin çözümlenmiş olan sinyalleri ile BBA çalışanları yapılmaktadır Bu sinyal türleri;

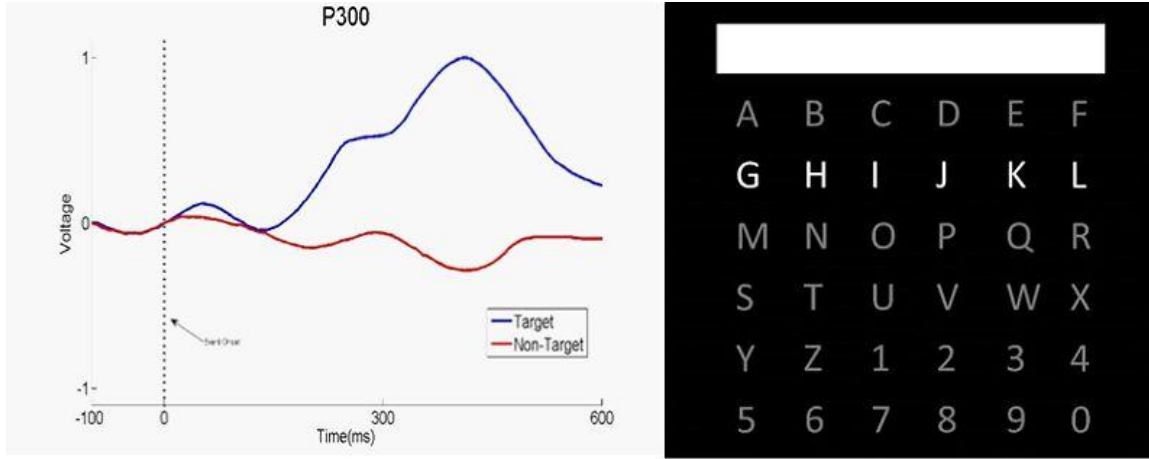
A. Olay İlişkili Potansiyeller (ERP)

İnsanın maruz kaldığı iç ve dış etkenlerin beyinde meydana getirdiği değişimlere olay ilişkili potansiyeller (ERP) denilmektedir. Görsel, işitsel ve duyuşsal uyarılar ERP tepkilerini oluşturmaktadır. Uyarı verildiği anda veya uyarıdan sonra ERP sinyallerine ulaşmak mümkün olmaktadır. Belirli sayıda uyarıcı ya maruz kalmış EEG sinyallerinin ortalaması alınarak ERP sinyalleri elde edilmektedir. ERP sinyallerinin gösteriminde "P" harfi pozitif "N" harfi negatif olarak ifade edilmektedir. P200 uyarı verildikten sonra EEG sinyalinde yaklaşık 200ms sonra tepe noktası oluşturuyor anlamına gelmektedir.

B. P300 tetiklenen potansiyeller

EEG sinyalleri izlenen kişiye bir dizi uyarıcının bulunduğu bir ekranda dikkat çekici bir uyarıcı gösterilmesi sonucu 300 ms sonra pozitif tepki elde edilmesi işlemine denilmektedir. P300 potansiyelleri gürültü oranı yüksek olması nedeni ile çokça

tekrarlanan durumların ortalaması alınarak ulaşılmaktadır. Uygulama öncesi eğitim gerektirmeyen bir yöntemdir. Uyaran görsel ya da sesli şekilde olabilmektedir. Şekil 4.37. P300 uyarılmış potansiyeli P300 dalga ve P300 paradigim örneği gösterilmektedir.



Şekil 4.37. P300 Uyarılmış Potansiyeli P300 dalga ve P300 paradigim

C. μ ve β ritimleri

Kişi uyanık ve bir iş ile ilgilenilmiyorken beyin sinyallerinden alfa sinyalleri aktif halde bulunmaktadır. μ sinyali kişinin motor korteksinde odaklanması sonucu ortaya çıkan alfa sinyalleri olarak gözlenmektedir (Pourzare, 2012). μ ve β sinyallerine sensorimotor sinyalleri denilmektedir. Kişinin bir organının hareketi ya da odaklanması μ ve β sinyallerinin aktifleşmesine sebep olmaktadır. Literatürde yapılan çalışmalar ile insanların μ ve β sinyallerini kontrol edebildikleri gösterilmektedir. Sadece düşünce gücüyle elde edilen sinyallerin çıktılarını kullanarak komutlar oluşturulması μ ve β sinyalleri ile gerçekleştirilmektedir. μ ve β ritimleri BBA çalışmalarında çokça tercih edilen bir yöntemdir.

D. Yavaş kortikal potansiyeller (YKP)

0.5 ve 10 saniye arasında Serebral kortekste oluşan sinyallere denilmektedir. EEG ölçümlerinde 10-100 μ V olacak şekilde etki oluşturmaktadır. 10-20 elektrot sistemine göre Cz elektrotu ile bu etki gözlenebilmektedir. Bu beyin sinyalleri insanlar tarafından kontrol edilerek cihaz kontrolü için kullanılabilir (Olgun, 2014). Bu sistemi kullanacak kişiler görsel ve işitsel geri-besleme kullanılarak eğitim tabii tutulması gerekmektedir. Eğitim süreci uzun sürmektedir.

E. Kortikal nöronlar

Başa yerleştirilen deri üzerinden elektrotlar ile her bir sinir hücresinin var olma ve aktif olma oranının ölçülmesi durumuna denilmektedir. BBA sistemlerde çok tercih edilmemektedir.

F. Görsel uyaran potansiyeller ve Kararlı Durum Görsel uyaran potansiyeller

Farklı frekanslarda görsel uyarıcılar ile karşılaşan kişinin beyin sinyallerinde bir dalgalanma meydana gelmektedir. Uyarıcı sonrası oluşan bu dalgalanmaya görsel olarak tetiklenen potansiyeller denilmektedir. Görsel uyaran potansiyeller sinyalleri oksipital lob'ta oluşmaktadır. Bu uyarıcıların etkileri EEG sinyalleri ile 10/ 20 sistemine göre yerleştirilen elektrot düzeninde O ile gösterilen bölgelerden elde edilmektedir. Sabit olmayan görsel uyaranlar EEG sinyallerinde karakteristik bir görsel olarak tetiklenen potansiyeller oluşturmaktadır. Uyarıcı frekansı 2 Hz altında ise görsel uyaran potansiyeller oluşurken uyarıcı frekansı 5 Hz üzerinde olduğunda kararlı durum görsel uyaran potansiyelleri oluşmaktadır (Olgun, 2014).

Kararlı durum görsel uyaran potansiyellerin çalışma şeklinde farklı frekanslar da görsel uyarıcı sunularak kişiden birine odaklanması istenilmektedir. Kişi odaklanmayı gerçekleştirdiğinde oksipital lob'dan elde edilen EEG sinyallerinde odaklanılan uyaran ile benzer örüntü içerdiği gözlenmektedir. Örüntülerin işlenmesi ile komut çıktıları elde edilebilmektedir.

Görsel uyaranlar farklı frekanslarda olan uyarıcılar olarak seçilmektedir. En iyi genlikte sinyal elde edebilmek için 5-12 Hz (düşük),12-25 Hz (orta) ve 30-50 Hz (yüksek) olmak üzere 3 frekans bandı kullanılmaktadır (Olgun, 2014). Kişinin odaklanması sonucu oksipital lobdan alınan EEG verilerine fourrier dönüşümü uygulanarak uyarıcı frekansı ve katlarına ulaşılabilmektedir.

Bağımlı bir BBA sistemi olarak kısıtlılıkları olmasının yanı sıra hızlı ve az eğitim gerektiren bir sistem olması tercih edilmesini sağlamaktadır.

Bu tez çalışmasında 3 video kamu spotu, 1 görsel kamu spotu karşındaki duygusal durum analizi yapılmaktadır. İnsan zihninde dikkat ve zihinsel düşünce anında alfa ve beta dalgaları baskın özellik gösterdiğinden dolayı çalışmada bu iki dalga tipi incelenerek sonuca ulaşılmaktadır Bu analiz de duygu durumları incelenirken beyin yarım kürelerinden elde edilen sinyallerde durumlar karşında değişimler Emotiv Epoc+ cihazı ile izlenmektedir. Kaydedilen bu EEG verileri öncelikle çentik filtre kullanarak

şebeke gürültülerinden arındırılmaktadır. Şebeke gürültüsünden arındırıldıktan sonra bant geçiren filtre uygulanmaktadır. Güç spektral yoğunluğu analizi ile formül (4.1), (4.2), (4.3), (4.4), (4.5), (4.6) da gösterilen formüller kullanılarak özellik çıkarımı gerçekleştirildikten sonra doğrusal ayırmacılık analizi ile sınıflandırma işlemlerinden geçerek sonuç çıktıları üretmektedir. Emotiv firması cihaz ile birlikte yazılım geliştirme kiti (SDK) sunmaktadır. Bu çalışmada kendi yazmış olduğumuz C# ara programını cihaz ile uyumlu çalıştırabilmek için bu SDK kullanılmaktadır. C# ara program ile veriler filtreleme işleminden sonra veri tabanına aktarılmaktadır.

C# ara programı ile işlenmiş olan verilerin MySQL veri tabanına gönderilip verilerin yazılabilmesi için “MySQL Connector” eklentisi gerekmektedir. Şekil 4.38 de MySql veri eklentisi gösterilmektedir.

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;
using MySql.Data.MySqlClient;
```

Şekil 4.38 MySql veri Eklentisi

C# ara programda yazılmış olan bağlantı kodu ile “Connect Emotiv” sağlandığında veriler MySQL veri tabanına kaydedilmeye başlamaktadır. Şekil 4.39’de veri tabanı bağlantı kodu gösterilmektedir.

```
// Write the data to a file
IntPtr hs = EdkDll.ES_Create();
float ws1=EdkDll.ES_AffectivGetExcitementShortTermScore(hs);

MySqlConnection conn = new MySqlConnection("Server=          ;Database=          ;Uid=          ;Pwd=          ;");
MySqlDataReader dr;
MySqlCommand cmd;
```

Şekil 4.39 Veri tabanı bağlantı kodu

Özellik çıkarımı işleme güç spektrum analizi ile gerçekleştirilmektedir.

$$X(e^{jw}) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} X[n] e^{-jw} \quad (4.1)$$

X eeg ölçümünü, N ise ölçüm indisini göstermektedir

$$W = \frac{2\pi k}{N} \quad (4.2)$$

W frekansı, N örnekleme frekansını, k ise frekans adım sayısını göstermektedir.

$$X(e^{jw}) = X_{re}(e^{jw}) + j. X_{im}(e^{jw}) \quad (4.3)$$

X_{re} sayının reel kısmını, X_{im} imajiner kısmı göstermektedir. J ise uzaydaki kompleks sayı olarak kabul edilmektedir.

$$e^{-jw} = \cos(wn) - j. \sin(wn) \quad (4.4)$$

$$X(e^{jw}) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x[n]. (\cos(wn) - j. \sin(wn)) \quad (4.5)$$

$$X\left(e^{\frac{j2\pi k}{N}}\right) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} X[n]. \left(\cos\left(\frac{2\pi k}{N}n\right) - j. \sin\left(\frac{2\pi k}{N}n\right)\right) \quad (4.6)$$

$X_e^{(j2\pi k) / (N)}$ ise, ikinci denklemde belirtilen W frekansındaki fourier katsayısını göstermektedir.

C # ara programda yazılmış olan güç spektral yoğunluğu ön işleminin kodu ise şekil

4. 40'de formülün C# kodu olarak gösterilmektedir

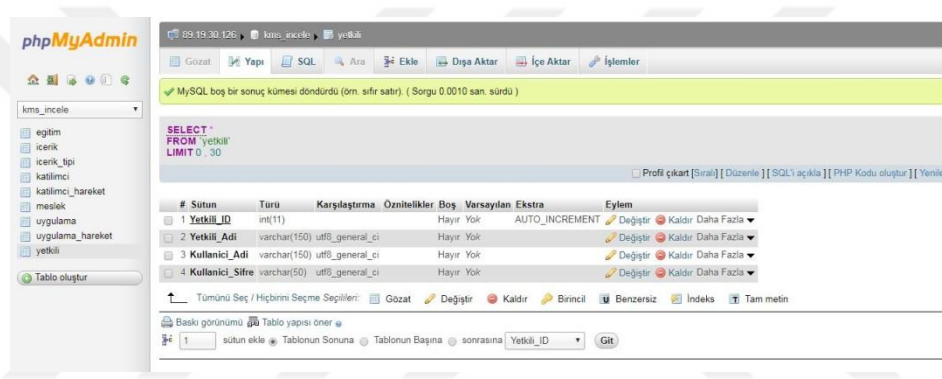
```
for (int k = 0; k < 127; k++)
{
    double temp = 0;
    double temp1 = 0;
    for (int n = 0; n < 128; n++) {
        temp=temp+buffer[10,n]*Math.Cos((k*2*Math.PI/128)*(n-1));
        temp1 = temp1 + buffer[10,n] * Math.Sin((k * 2 * Math.PI / 128) * (n - 1));
    }
    sonuc[k+1]=0;
    sonuc[k + 1] = Math.Sqrt(Math.Abs(temp * temp - temp1 * temp1));
}
```

Şekil 4.40 Formülün C# kodu

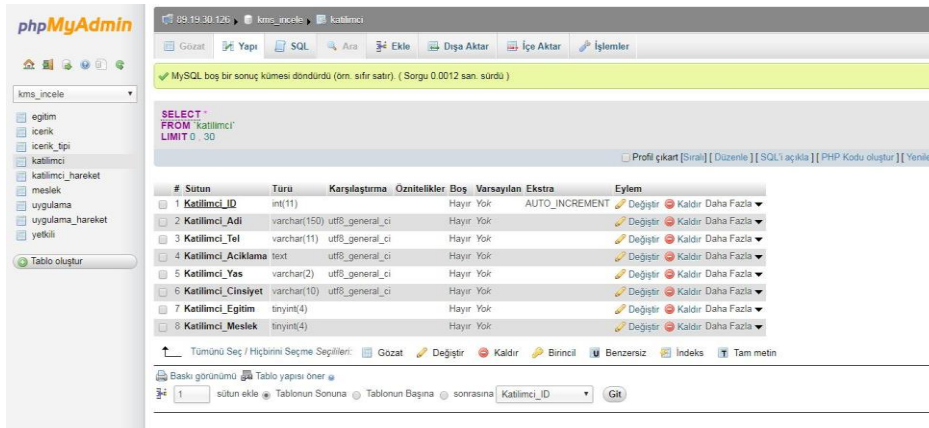
Yapılan çalışmanın web tabanlı otomasyon bölümü Şekil.4.41 yönetim paneli giriş sayfası, şekil.4.42 veri tabanı yetkili sayfası, şekil.4.43 veri tabanı katılımcı sayfası, şekil.4.44 veri tabanı içerik tipi sayfası, şekil.4.45 veri tabanı içerik sayfası, şekil.4.46 veri tabanı eğitim sayfası, şekil.4.47 veri tabanı meslek sayfası, şekil.4.48 veri tabanı katılımcı hareket sayfası, şekil.4.49 veri tabanı uygulama sayfası, şekil.4.50 veri tabanı uygulama hareket sayfası şeklinde gösterilmektedir.



Şekil.4.41 Yönetim paneli giriş sayfası



Şekil.4.42 Veri tabanı yetkili sayfası



Şekil.4.43 Veri tabanı katılımcı sayfası

phpMyAdmin

89.19.30.126 | kms_incele | icerik_tipi

MySQL boş bir sonuç kümesi döndürdü (örn. sıfır satır) (Sorgu 0.0011 san. sürdü)

```
SELECT *
FROM `icerik_tipi`
LIMIT 0 - 30
```

#	Sütun	Türü	Karşılaştırma	Özellikler	Boş	Varsayılan	Ekstra	Eylem
1	Tip_ID	int(11)		Hayır	Yok	AUTO_INCREMENT		Değiştir Kaldır Daha Fazla
2	Tip_Adi	varchar(150)	utf8_general_ci	Hayır	Yok			Değiştir Kaldır Daha Fazla

Tümünü Seç / Hiçbiri Seçme Seçimleri: Gözet Değiştir Kaldır Birincil Benzersiz İndeks Tam metin

Baskı görünümü Tablo yapısı öner

1 sütun ekle Tablonun Sonuna Tablonun Başına sonrasına Tip_ID Git

Şekil.4.44 Veri tabanı içerik tipi sayfası

phpMyAdmin

89.19.30.126 | kms_incele | icerik

MySQL boş bir sonuç kümesi döndürdü (örn. sıfır satır) (Sorgu 0.0005 san. sürdü)

```
SELECT *
FROM `icerik`
LIMIT 0 - 30
```

#	Sütun	Türü	Karşılaştırma	Özellikler	Boş	Varsayılan	Ekstra	Eylem
1	Icerik_ID	int(11)		Hayır	Yok	AUTO_INCREMENT		Değiştir Kaldır Daha Fazla
2	Icerik_Adi	varchar(150)	utf8_general_ci	Hayır	Yok			Değiştir Kaldır Daha Fazla
3	Tip_ID	smallint(6)		Hayır	Yok			Değiştir Kaldır Daha Fazla

Tümünü Seç / Hiçbiri Seçme Seçimleri: Gözet Değiştir Kaldır Birincil Benzersiz İndeks Tam metin

Baskı görünümü Tablo yapısı öner

1 sütun ekle Tablonun Sonuna Tablonun Başına sonrasına Icerik_ID Git

Şekil.4.45 Veri tabanı içerik sayfası

phpMyAdmin

89.19.30.126 | kms_incele | egitim

MySQL boş bir sonuç kümesi döndürdü (örn. sıfır satır) (Sorgu 0.0005 san. sürdü)

```
SELECT *
FROM `egitim`
LIMIT 0 - 30
```

#	Sütun	Türü	Karşılaştırma	Özellikler	Boş	Varsayılan	Ekstra	Eylem
1	Egitim_ID	int(11)		Hayır	Yok	AUTO_INCREMENT		Değiştir Kaldır Daha Fazla
2	Egitim_Adi	varchar(150)	utf8_general_ci	Hayır	Yok			Değiştir Kaldır Daha Fazla

Tümünü Seç / Hiçbiri Seçme Seçimleri: Gözet Değiştir Kaldır Birincil Benzersiz İndeks Tam metin

Baskı görünümü Tablo yapısı öner

1 sütun ekle Tablonun Sonuna Tablonun Başına sonrasına Egitim_ID Git

Şekil.4.46 Veri tabanı eğitim sayfası

phpMyAdmin

89.19.30.126 | kms_incele | meslek

MySQL boş bir sonuç kümesi döndürdü (örn. sıfır satır) (Sorgu 0.0011 san. sürdü)

```
SELECT *
FROM `meslek`
LIMIT 0 - 30
```

#	Sütun	Türü	Karşılaştırma	Özellikler	Boş	Varsayılan	Ekstra	Eylem
1	Meslek_ID	smallint(6)		Hayır	Yok	AUTO_INCREMENT		Değiştir Kaldır Daha Fazla
2	Meslek_Adi	varchar(150)	utf8_general_ci	Hayır	Yok			Değiştir Kaldır Daha Fazla

Tümünü Seç / Hiçbiri Seçme Seçimleri: Gözet Değiştir Kaldır Birincil Benzersiz İndeks Tam metin

Baskı görünümü Tablo yapısı öner

1 sütun ekle Tablonun Sonuna Tablonun Başına sonrasına Meslek_ID Git

Şekil.4.47 Veri tabanı meslek sayfası

The screenshot shows the phpMyAdmin interface for the 'kms_incele' database. The 'katilimci_hareket' table is selected. The table structure is as follows:

#	Sütun	Turu	Karşılaştırma	Özellikler	Boş	Varsayılan	Ekstra	Eylem
1	Hareket_ID	int(11)			Hayır	Yok	AUTO_INCREMENT	Değiştir Kaldır Daha Fazla
2	Katilimci_ID	int(11)			Hayır	Yok		Değiştir Kaldır Daha Fazla
3	Saniye	int(11)			Hayır	Yok		Değiştir Kaldır Daha Fazla
4	Frekans	int(11)			Hayır	Yok		Değiştir Kaldır Daha Fazla
5	Uygulama_ID	smallint(6)			Hayır	Yok		Değiştir Kaldır Daha Fazla

Şekil.4.48 Veri tabanı katılımcı hareket sayfası

The screenshot shows the phpMyAdmin interface for the 'kms_incele' database. The 'uygulama' table is selected. The table structure is as follows:

#	Sütun	Turu	Karşılaştırma	Özellikler	Boş	Varsayılan	Ekstra	Eylem
1	Uygulama_ID	int(11)			Hayır	Yok	AUTO_INCREMENT	Değiştir Kaldır Daha Fazla
2	Uygulama_Adi	varchar(150)	utf8_general_ci		Hayır	Yok		Değiştir Kaldır Daha Fazla
3	Uygulama_Aciklama	text	utf8_general_ci		Hayır	Yok		Değiştir Kaldır Daha Fazla
4	Uygulama_Yetkilisi	tinyint(4)			Hayır	Yok		Değiştir Kaldır Daha Fazla
5	icerik_ID	tinyint(4)			Hayır	Yok		Değiştir Kaldır Daha Fazla

Şekil.4.49 Veri tabanı uygulama sayfası

The screenshot shows the phpMyAdmin interface for the 'kms_incele' database. The 'uygulama_hareket' table is selected. The table structure is as follows:

#	Sütun	Turu	Karşılaştırma	Özellikler	Boş	Varsayılan	Ekstra	Eylem
1	Hareket_ID	int(11)			Hayır	Yok	AUTO_INCREMENT	Değiştir Kaldır Daha Fazla
2	Uygulama_ID	smallint(6)			Hayır	Yok		Değiştir Kaldır Daha Fazla
3	Katilimci_ID	smallint(6)			Hayır	Yok		Değiştir Kaldır Daha Fazla
4	Alfa_Sonuc	varchar(50)	utf8_general_ci		Hayır	Yok		Değiştir Kaldır Daha Fazla
5	Beta_Sonuc	varchar(50)	utf8_general_ci		Hayır	Yok		Değiştir Kaldır Daha Fazla
6	Hareket_Tarihi	datetime			Hayır	Yok		Değiştir Kaldır Daha Fazla

Şekil.4.50. Veri tabanı uygulama hareket sayfası

5. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında kamu spotlarının insan duygularına etkisi EEG sinyalleri ile değerlendirilmesi yapılmaktadır. Literatür taraması sonucunda EEG sinyalleri ile birçok çalışmanın gerçekleştirildiği görülmektedir. EEG sinyalleri ile gerçekleştirilen çalışmaların bir bölümü bağımlı BBA olarak bilinen ve insan vücudunun belirli bölümündeki kasların hareket ettirilmesi şartı olan çalışmalar oluşturmaktadır. Bu çalışmalara örnek olarak; (Pourzare, 2012) çalışmasında yüz hareketleri yapıldığı anda kafatasına yerleştirilen elektrotlar ile EEG işaretlerindeki göz ve çene artifaktlarının kaydedilmesi ve sınıflandırılması sonuçları ile ekrana yazı yazdırma, bir tekerlekli sandalyeyi hareket ettirme veya mekanik bir kolu çalıştırma gibi işlemlerin yapılabileceği bir sistem tasarlanmaktadır. (Şamlı, 2016) kişilerin göz ve kol hareketleri ile iletişime geçebilmelerini sağlayabilmek için EEG kayıtları izlenerek 2 denek ile göz hareketleri 3 denek ile kol hareketleri sınıflandırması yapılmaktadır.

Literatürde insanların düşünme, odaklanma gibi duyu durumları ile mekanik sistemlerin çalıştırılması şeklinde uygulamalar bulunmaktadır. (Koyas ve ark., 2013) felçli hastaların rehabilitasyonu sürecinde kullanılmak üzere tasarlanmış olan robotik bir sistem birleştirilmekte ve hastaların yapmak istedikleri sağ kol hareketlerini zihinlerinde canlandırarak robot sistemini kontrol etmeleri sağlanmaktadır. (Uyar ve ark., 2012) prototip amaçlı olarak bir mekanik el tasarlanmakta ve bu elin beyin sinyalleri ile hareket edebilmesinin uygulaması yapılmaktadır. (Olgun, 2014) felçli hastalar için tekerlekli sandalye gibi herhangi bir sistemi kontrol edebilen bir sistem tasarlanmaktadır. 2 kişi ile test edilen çalışmada motorunun hız ve yön kontrolü (sola dönüş, sağa dönüş, hızlan, yavaşla ve dur gibi) gerçekleştirilmektedir. (Kantekin ve ark., 2015) felçli hastaların kullanımı için akıllı otomasyon sistemi oluşturulmaktadır. Kullanıcı kişi temel düşünce komutlarının (kapıyı aç, çekmeyi, sağ, sola döndürmeyi vb. düşünme) eğitimini kendi kendine yaparak sisteme komutları önceden tanımlamakta göz hareketi ile sistemi aktifleştirdikten sonra önceden tanımlanan bu komutları kullanabilmektedir.

Literatürde hem belirli kasların çalışmasını kontrol eden hem de duyu durumlarından bir ya da birkaçının değişimi ile sonuçlar üreten çalışmalar bulunmaktadır. Bunlara örnek olarak (Manchala, 2015) dikkat seviyesi ve göz kırpma sıklığı analizi ile sürücülerin sürüş anındaki duyu durumlarının sürüşlerine etkisini incelenmektedir. (Haque, 2015) Çalışmada beyin band dalga analizi, dikkat seviye analizi, göz kırpma sıklığı analizi şeklinde üç metot çalışılarak kişilerin uyumlu olma halinin hesaplamaları yapılmaktadır. (Utkuğu, 2014) reklamların duyu durumu etkisi

ve reklam hafıza izni yüz kasları hareketleri incelenerek ve anket sistemi sonuçları karşılaştırılması yapılmaktadır.

Yine literatürde EEG sinyalleri analizi ile yapılan çalışmalar da sadece kişinin dikkatini baz akarak yapılan birçok çalışma bulunmaktadır. (Shindi, 2014) matematik becerisi zayıf olan, dikkat dağınıklığı teşhisi konulan çocuklarda dikkat ve çalışan bellek gibi bilişsel becerileri geliştirmek için öğrencilerin beyin dalgaları anlık olarak elde edilmekte ve geribildirim olarak ekranda veya led ışıkla gözlenebilmektedir. Öğrencilere anlık izlemesi sağlanarak dikkat seviyelerini kontrol etmeleri sağlanmaktadır. (Ulusoy, 2015) çalışmanın amacı öğrencilerin dikkat değerlerinin ölçülmesi, sürdürülmesi ve oyun tabanlı öğrenme ile ders başarısının değerlendirilmesidir. Dikkat seviyesi kontrolü ile oyun oynanmaktadır. (İnel, 2014) sosyal bilgiler dersinde kullanılan bilgisayar temelli materyallerin 6. sınıf öğrencilerinin dikkat ve motivasyon düzeylerine etkisinin tespit edilmesi amaçlanmaktadır.

Literatürdeki EEG sinyallerinin analizi ile sadece duygu durum izlenmesi yapılarak yürütülen çalışmalara örnek olarak; (Uzun, 2012) çalışmada akustik ses ve görseller karşısında kişilerin duygu durumunu EEG takibi ile incelemektedir. (Giray ve Girişken, 2013) görsel uyaranlara verilen tepkiler incelenmektedir. Korku, masumiyet ve seks gibi belli duyguları çağrıştıran ve göz ile görünmeyen görseller üzerinde ve kadın ve erkeklerden oluşan 32 kişi üzerinde yapılmaktadır. (Yorgancılar, 2014) reklam filmlerinin tüketici zihninde satın alma durumu üzerine etkisi 30 kadın 30 erkek üzerinde üç reklam filmi kullanılarak EEG sinyalleri ile çalışılmaktadır. (Anonim, 2012) 16 gönüllü ile 2 loganın eski ve yeni hallerinin duygusal ilgi skorları analiz edilmektedir. (Maraş, 2016) hasta ve sağlıklı kişiler üzerinde duygu durumlarının beynin hangi kısımlarında değişiklik gösterdiği incelenmektedir.(Şimşek, 2016) otomobil markalarının kişiler üzerindeki etkisi EEG yöntemi ile tespiti yapılmaktadır. (Şahan, 2016) turizm pazarında turistik ürün satın almada turistik ürün satan web sayfalarının etkisinin EEG ve göz izleme yöntemi ile incelenmesi yapılmaktadır. (Düzgün, 2016) tanınan bir markanın markayı bilen ve bilmeyen 29 kişi üzerindeki etkisi EEG sinyalleri izlenmesi ile incelenmektedir. (Demirtürk, 2016) sadece kadın doğum uzmanları olan 39 kişi ile kokunun satın alma kararını etkileri EEG sinyal takibi ile incelenmektedir

Literatürde EEG sinyalleri ile belirli bir aktivite veya çalışma anında beyinde neler olduğunun incelendiği (Dündar, 2013) matematik eğitiminde beyindeki sinirsel yapının anlaşılmasına destek olmak için farklı bilişsel yapılara sahip öğrencilerin çeşitli

matematik problemlerini çözmeye sürecindeki beyin aktiviteleri EEG sinyalleri izlendiği çalışmaları bulunmaktadır.

Literatür taramasında kamu spotlarının kişiler üzerinde etkisinin araştırılması çalışmaları da azımsanmayacak kadar çok sayıda bulunmaktadır. Kamu spotlarının etkileri inceleyen (Dokuzlar, 2015) grafik tasarımın sosyal sorumluluk kapsamında hazırlana belgesel, kamu spotu, billboard ve afiş çalışmalarının toplum üzerindeki anket yöntemi ile incelemektedir. (Ergin, 2014) sigarayı bırakma üzerine yapılan kamu spotlarının etkisini anket yöntemi ile incelemektedir. (Ateş, 2014) Kamu spotlarının 4-12 yaş 24 çocuk üzerindeki etkisi anket yöntemi ile çalışılmaktadır. (Mercan, 2015) tv kamu spotlarının 220 lise öğrencisi üzerinde etkisini anket yöntemi ile incelemektedir. (Akbulduk, 2015) eğitim üzerine olan kamu spotlarını öğretmenler üzerinde yaş, cinsiyet ve branşlarına göre etkisini anket yöntemi incelemektedir. Çalışmalarda görüldüğü gibi birçok çalışma sadece anket sistemi ve kısıtlı sayıda bölgelerde ve kişiler ile gerçekleştirilmektedir. Aynı çalışmanın anket sistemi ile elde edilen sonuçları ile EEG sinyalleri çalışılarak elde edilen sonuçlarının karşılaştırılmasının yapıldığı (Sadedil, 2016) sigara paketleri üzerindeki yazı ve resimlerin kişiler üzerindeki etkisini inceleyen çalışmada olduğu gibi çeşitli nöropazarlama çalışmalarının ortaya koyduğu sonuçlar; insanların anket sistemi sonuçlarının gerçek duygu durumlarını yansıtmadığını göstermektedir.

Yapılan bu literatür taraması sonucu EEG ile elde edilen beyin sinyallerinin mekanik bir cihaz çalıştırma, dikkat seviyesi üzerine farklı çıktılar komutu ile çeşitli çalışmalar yapılması, belirli kasların hareketi ile izlenen sinyallerin sonuçları ile farklı çalışmalar oluşturulması, eğitimde dikkat seviyesi takibi yapılması ve belirli bir durum karşısında insan beyninde oluşan değişimlerin izlenmesi şeklinde görülmektedir. Kamu spotları ile yapılan çalışmalar ise çoğunluğu kısıtlı sayıda ve anket yöntemi kullanılarak yapılmaktadır.

Literatürde Kamu spotlarının incelenmesinde EEG sinyallerini kullanarak ThinkNeuro firmasının (Anonim, 2013b), 10 kamu spotu 48 gönüllü ile beyin sinyalleri izlenerek ve göz izleme yapılarak dikkat seviyesi, duygusal bağ ve duygusal zorlanma durumları inceleyerek yapmış olduğu bir çalışma bulunmaktadır. Bu tez çalışmasının ThinkNeuro firmasının yapmış olduğu çalışmadan farkı ThinkNeuro firmasının çalışmasında 48 kişilik denek grubu rastgele oluşmaktadır. Bu tez çalışmasında ise kişiler yaş cinsiyet ve eğitim durumlarına göre ayrıştırılarak belirli gruplar üzerine etkileri araştırılmaktadır. Bu durum yapılan kamu spotu çalışmasının etkisini toplumun

hangi kesiminde nasıl etkilere sahip olduğunun gözlenmesini sağlamaktadır. Belki yaş aralığı belki eğitim durumu belki de cinsiyete göre farklılık gösterecek olan çalışmaları rastgele kişiler ile seçilmiş bir grup üzerinde incelenerek etkili bir çalışma ya da etkisiz bir çalışma diye ayırmak yerine ilgili olduğu grubu tespit edip o grup üzerine olan etkisi için çalışmasını sağlamaktadır. Kamu spotları oluşturulurken birçok konu üzerine çalışılmaktadır. Konularda olan farklılıklar sebebi ile verdiği mesajları toplumun her üyesine hitap etmemektedir. Belirli gruplar üzerinde etkisi az iken belirli gruplar üzerinde etkisi yüksektir. Aynı zamanda yetişkinler için olumlu etki gösteren bir kamu spotunun çocuklar üzerinde olumsuz etkiye sahip olması söz konusu olabilmektedir. Bu gibi durumlar için aynı kamu spotunun farklı yaş aralıkları üzerinde yapılan testleri önemli olmaktadır. Uygulama sonucunda yetişkin ve çocuklar üzerinde farklı etkiye sahip bir kamu spotu belirlenirse tv gösterimi saati çocukların izleme oranı düşük olduğu bir zaman diliminde yayınlanacak şekilde düzenleme yapılabilir. Eğer çocuklar üzerindeki etkisi çok olumsuz bir sonuç ile karşılaşırsa kamu spotu kaldırılabilir. Bu gibi durumlar için bu tez çalışmasında aynı kamu spotunun yaş, cinsiyet ve eğitim durumu farklı gruplar üzerinde yapılan incelemeleri önemli olmaktadır. Tez çalışması ile bu gruplar ayrıştırılıp bu gruplar üzerinde ne kadar etkili ya da etkisiz olduğu tespit edilmesi hedeflenmektedir. Yapılan birçok nöropazarlama çalışmalarında desteklendiği gibi bir çalışmanın etkisi her zaman yapılması hedeflenen etki olmayabilir. Kişiler üzerinde etkisi en doğru şekilde bilinmeden üretilen proje aktif hale getirildiğinde verdiği olumsuz etkilerin yanında maddi ve zaman kaybı olarak da zarar vermektedir. Bu gibi durumların oluşmaması için beyin yalan söylemez denilebilecek bir çalışma olan bu tezin EEG sinyalleri ile duygu durum analizi sonuçları hazırlanan kamu spotlarının en etkin ve en doğru kitleye hitap etmesini sağlanmasını hedeflemektedir. Aynı zamanda bu tezde inceleme için duygu durum analizi yapılan kişi sayısı sabit kalmak zorunda değildir. Dinamik altyapılı web tabanlı otomasyon sayesinde çalışmaya istenilen zaman aralığında kişi sayısı eklenerek devam edilebilmektedir. Yine online sonuç sayfasının varlığı sayesinde anlık olarak kullanıcı adı ve şifresine sahip olduğu her kişi tarafından web üzerinden izlenebilmektedir. Çalışmanın mobil sistem olması ise deneklere ulaşımında kolaylık sağlamaktadır. İstenilen her tür denek grubunun bulunduğu yere gidilerek çalışma gerçekleştirilebilmektedir. Örneğin bir okulun bahçesine örümcek stadı kurarak denek grupları ile çalışılabilmektedir. Yine bir işyerine kurularak, bir alışveriş merkezine kurularak şeklinde istenilen çeşitlilik; çalışma bölgesi,

çalışılan şehir ve çalışılan kişilerin cinsiyet, eğitim, yaş farklılıkları şeklinde genişletilebilme kolaylığı sağlamaktadır.

Bu tezde yaşları 25-35 arası 10 kadın 10 erkek lise mezunu ve 10 kadın 10 erkek üniversite mezunu gruplar ile seçilmiş olan 3 video kamu spotu, 1 görsel kamu spotu karşındaki duygusal durum analizi yapılmaktadır. İnsan zihninde dikkat ve zihinsel düşünce anında alfa ve beta dalgaları baskın özellik gösterdiğinden dolayı çalışmada bu iki dalga tipi incelenerek sonuca ulaşılmaktadır. Bu analiz de duygu durumları incelenirken beyin yarım kürelerinden elde edilen sinyallerde durumlar karşında değişimler izlenmektedir. Çevreye dikkat gerektirmeyen farklı zihinsel görev anında parietal lobda alfa sinyali yüksek görünürken çevreye dikkat gerektiren görevlerde daha düşük alfa görülmektedir. Bu da demektir ki alfa sinyallerinin sıklığındaki yavaşlık uyanıklık halidir. Dikkate dayalı işlemlerde yavaş alfa frekansı ortaya çıkmaktadır. Beta dalgaları için ise durum farklılık göstermektedir. Zihinsel görevlerde beta dalgalarında parietal lob da gözlenen dalgaların yanı sıra temporal lob da izlenen dalgalar negatif durumlarda daha yüksek olarak değişim göstermektedir.

Çalışmada kafatasına yerleştirilen 14 kanallı Emotiv ePoc + cihazı ile elde edilen EEG sinyalleri kullanılmaktadır. Beyinden elde edilen sinyaller öncelikle çentik filtre kullanarak şebeke gürültülerinden arındırılmaktadır. Şebeke gürültüsünden arındırıldıktan sonra bant geçiren filtre uygulanmaktadır. Güç spektral yoğunluğu analizi ile özellik çıkarımı gerçekleştirildikten sonra doğrusal ayırmacılık analizi ile sınıflandırma yapılarak sonuçlar üretilmektedir. Emotiv firması cihaz ile birlikte yazılım geliştirme kiti (SDK) sunmaktadır. Bu çalışmada kendi yazmış olduğumuz C# ara programını cihaz ile uyumlu çalıştırabilmek için bu SDK kullanılmaktadır. C# ara program ile veriler filtreleme işleminden sonra veri tabanına aktarılmaktadır. Veri tabanındaki verilere web tabanlı yönetim panelinden anlık sonuç görüntüleme ile ulaşılabilmektedir.

Çalışmada elde edilen değerler çizelge 5.1 10 bayan 10 erkek lise mezunu grup video kamu spotları ve görsel kamu spotu sonuçları, çizelge 5.2 10 Lise mezunu bayan yaş aralığı ortalamasına göre video kamu spotları ve görsel kamu spotu sonuçları, çizelge 5.3 10 lise mezunu erkek yaş aralığı ortalamasına göre video kamu spotları ve görsel kamu spotu sonuçları, çizelge 5.4 10 bayan 10 erkek üniversite mezunu grup video kamu spotları ve görsel kamu spotu grup sonuçları, çizelge 5.5 10 üniversite mezunu bayan yaş aralığı ortalamasına göre video kamu spotları ve görsel kamu spotu sonuçları, çizelge 5.6 10 üniversite mezunu erkek yaş aralığı ortalamasına göre video

kamu spotları ve görsel kamu spotu sonuçları, çizelge 5.7 Aile içi şiddet kamu spotu sonuçları, çizelge 5.8 Engel olma kamu spotu sonuçları, çizelge 5.9 Takmazsan kaybedersin kamu spotu sonuçları, çizelge 5.10 Sigaranın zararları kamu spotu sonuçları verilmektedir.

Çizelge 5.1 10 bayan 10 erkek lise mezunu grup video kamu spotları ve görsel kamu spotu sonuçları

1.GRUP 10 KADIN 10 ERKEK 25-35 YAŞ ARASI LİSE MEZUNU			VİDEO						RESİM	
			Aile İçi Şiddet		Engel Olma!		Takmazsan Kaybedersin		Sigaranın Zararları	
NO	CİNSİYET	YAŞ	ALFA (8-12)	BETA (12-36)	ALFA (8-12)	BETA (12-36)	ALFA (8-12)	BETA (12-36)	ALFA (8-12)	BETA (12-36)
1	KADIN	25	9	30	0	12	12	36	9	0
2	KADIN	27	10	28	0	13	12	36	9	0
3	KADIN	30	9	13	8	0	11	35	0	13
4	KADIN	29	9	32	0	0	10	35	10	0
5	KADIN	25	8	29	0	0	10	35	12	0
6	KADIN	26	11	28	9	20	11	36	12	13
7	KADIN	34	8	27	0	0	11	34	0	0
8	KADIN	32	9	27	0	0	12	28	0	0
9	KADIN	28	8	26	0	12	12	34	0	0
10	KADIN	29	10	25	8	16	12	36	12	12
11	ERKEK	35	8	13	0	0	11	28	8	12
12	ERKEK	34	8	15	0	0	12	29	9	0
13	ERKEK	32	9	17	0	30	12	35	9	0
14	ERKEK	25	11	28	8	22	12	35	8	15
15	ERKEK	29	12	18	0	0	11	28	11	0
16	ERKEK	27	10	18	0	0	12	27	11	12
17	ERKEK	31	9	15	12	0	10	27	0	17
18	ERKEK	26	9	15	0	0	12	25	0	0
19	ERKEK	28	8	17	0	12	11	36	10	0
20	ERKEK	32	9	12	11	0	12	36	9	12
SONUÇ			GRUP ÜZERİNDE DİKKAT VE ODAKLANMA ETKİN		GRUBUN İLGİSİNİ ÇEKMEMİŞTİR		DİKKAT DAĞINIK STRES VE GERGİNLİK YÜKSEK		VİDEO KADAR ETKİLİ OLMADIĞI GÖZLEMLENDİ	

Çizelge 5.2 10 Lise mezunu bayan yaş aralığı ortalamasına göre video kamu spotları ve görsel kamu spotu sonuçları

1.GRUP 10 KADIN LİSE MEZUNU			VİDEO						RESİM	
			Aile İçi Şiddet		Engel Olma!		Takmazsan Kaybedersin		Sigaranın Zararları	
NO	CİNSİYET	YAŞ	ALFA	BETA	ALFA	BETA	ALFA	BETA	ALFA	BETA
1	KADIN	25-29	9	26	1	5	11	35	8	2
2	KADIN	30-35	8	26	3	9	11	33	6	5
SONUÇ			GRUP ÜZERİNDE DİKKAT VE ODAKLANMA ETKİN		GRUBUN İLGİSİNİ ÇEKMEMİŞTİR		DİKKAT DAĞINIK STRES VE GERGINLİK YÜKSEK		VİDEO KADAR ETKİLİ OLMADIĞI GÖZLEMLENDİ	

Çizelge 5.3 10 Lise mezunu erkek yaş aralığı ortalamasına göre video kamu spotları ve görsel kamu spotu sonuçları

1.GRUP 10 ERKEK LİSE MEZUNU			VİDEO						RESİM	
			Aile İçi Şiddet		Engel Olma!		Takmazsan Kaybedersin		Sigaranın Zararları	
NO	CİNSİYET	YAŞ	ALFA	BETA	ALFA	BETA	ALFA	BETA	ALFA	BETA
1	ERKEK	25-29	9	17	2	13	11	31	8	6
2	ERKEK	30-35	9	15	3	2	11	29	4	6
SONUÇ			GRUP ÜZERİNDE DİKKAT VE ODAKLANMA ETKİN		GRUBUN İLGİSİNİ ÇEKMEMİŞTİR		DİKKAT DAĞINIK STRES VE GERGINLİK YÜKSEK		VİDEO KADAR ETKİLİ OLMADIĞI GÖZLEMLENDİ	

Çizelge 5.4 10 Bayan 10 erkek video kamu spotları ve görsel kamu spotu grup sonuçları

2.GRUP 10 KADIN 10 ERKEK 25-35 YAŞ ARASI ÜNİVERSİTE MEZUNU			VİDEO						RESİM	
NO	CİNSİYET	YAŞ	Aile İçi Şiddet		Engel Olma!		Takmazsan Kaybedersin		Sigaranın Zararları	
			ALFA (8-12)	BETA (12-36)	ALFA (8-12)	BETA (12-36)	ALFA (8-12)	BETA (12-36)	ALFA (8-12)	BETA (12-36)
1	KADIN	26	10	29	9	13	8	12	0	12
2	KADIN	28	9	30	11	15	0	13	0	0
3	KADIN	35	10	14	11	12	9	12	0	0
4	KADIN	32	10	35	12	20	0	12	8	0
5	KADIN	25	9	32	8	17	8	0	8	0
6	KADIN	25	11	25	9	15	9	0	11	12
7	KADIN	27	10	17	11	12	9	0	12	18
8	KADIN	29	8	19	12	12	8	0	0	0
9	KADIN	35	9	24	10	13	0	12	0	0
10	KADIN	34	12	30	10	12	0	0	9	21
11	ERKEK	25	9	15	11	19	0	13	8	32
12	ERKEK	32	10	13	12	25	8	18	0	0
13	ERKEK	28	12	29	11	16	10	0	0	0
14	ERKEK	27	11	31	10	21	11	0	10	0
15	ERKEK	29	8	17	12	17	0	15	12	0
16	ERKEK	31	10	18	10	12	12	16	0	0
17	ERKEK	29	11	26	11	30	12	12	0	12
18	ERKEK	35	11	13	11	35	0	12	0	0
19	ERKEK	35	9	27	12	22	8	13	8	0
20	ERKEK	28	8	19	12	14	9	0	9	0
SONUÇ			GRUP ÜZERİNDE DİKKAT VE ODAKLANMA ETKİN		GRUP ÜZERİNDE ODAKLANMA VE DİKKAT EN YÜKSEK		GRUP ÜZERİNDE ODAKLANMA VE DİKKAT EN DÜŞÜK		VİDEO KADAR ETKİLİ OLMADIĞI GÖZLEMLENDİ	

Çizelge 5.5 10 Üniversite mezunu bayan yaş aralığı ortalamasına göre video kamu spotları ve görsel kamu spotu sonuçları

2.GRUP 10 KADIN ÜNİVERSİTE MEZUNU			VİDEO						RESİM	
			Aile İçi Şiddet		Engel Olma!		Takmazsan Kaybedersin		Sigaranın Zararları	
NO	CİNSİYET	YAŞ	ALFA	BETA	ALFA	BETA	ALFA	BETA	ALFA	BETA
1	KADIN	25-29	9	28	10	15	5	5	4	6
2	KADIN	30-35	5	23	10	12	5	2	4	5
SONUÇ			GRUP ÜZERİNDE DİKKAT VE ODAKLANMA ETKİN		GRUP ÜZERİNDE ODAKLANMA VE DİKKAT EN YÜKSEK		GRUP ÜZERİNDE ODAKLANMA VE DİKKAT EN DÜŞÜK		VİDEO KADAR ETKİLİ OLMADIĞI GÖZLEMLENDİ	

Çizelge 5.6 10 Üniversite mezunu erkek yaş aralığı ortalamasına göre video kamu spotları ve görsel kamu spotu sonuçları

2.GRUP 10 ERKEK ÜNİVERSİTE MEZUNU			VİDEO						RESİM	
			Aile İçi Şiddet		Engel Olma!		Takmazsan Kaybedersin		Sigaranın Zararları	
NO	CİNSİYET	YAŞ	ALFA	BETA	ALFA	BETA	ALFA	BETA	ALFA	BETA
1	ERKEK	25-29	10	21	11	20	7	10	8	2
2	ERKEK	30-35	9	19	11	23	5	8	5	0
SONUÇ			GRUP ÜZERİNDE DİKKAT VE ODAKLANMA ETKİN		GRUP ÜZERİNDE ODAKLANMA VE DİKKAT EN YÜKSEK		GRUP ÜZERİNDE ODAKLANMA VE DİKKAT EN DÜŞÜK		VİDEO KADAR ETKİLİ OLMADIĞI GÖZLEMLENDİ	

Çizelge 5.7 Aile içi şiddet kamu spotu sonuçları

CİNSİYET	YAŞ	LİSE		ÜNİVERSİTE	
		ALFA	BETA	ALFA	BETA
KADIN	25-29	9	26	9	28
KADIN	30-35	8	26	5	23
ERKEK	25-29	9	17	10	21
ERKEK	30-35	9	15	9	19

Çizelge 5.8 Engel olma kamu spotu sonuçları

CİNSİYET	YAŞ	LİSE		ÜNİVERSİTE	
		ALFA	BETA	ALFA	BETA
KADIN	25-29	1	5	10	15
KADIN	30-35	3	9	10	12
ERKEK	25-29	2	13	11	20
ERKEK	30-35	3	2	11	23

Çizelge 5.9 Takmazsan kaybedersin kamu spotu sonuçları

CİNSİYET	YAŞ	LİSE		ÜNİVERSİTE	
		ALFA	BETA	ALFA	BETA
KADIN	25-29	11	35	5	5
KADIN	30-35	11	35	5	2
ERKEK	25-29	11	31	7	10
ERKEK	30-35	11	29	5	8

Çizelge 5.10 Sigaranın zararları kamu spotu sonuçları

CİNSİYET	YAŞ	LİSE		ÜNİVERSİTE	
		ALFA	BETA	ALFA	BETA
KADIN	25-29	8	2	4	6
KADIN	30-35	6	5	4	5
ERKEK	25-29	8	6	8	2
ERKEK	30-35	4	6	5	0

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6.1 Sonuçlar

İnsanlar yaşam döngüleri içerisinde bir dizi dış etkenin etkisinde kalarak hayatlarının şekillendiğinin farkında bile değillerdir. İnsan henüz anne rahmine düştüğü andan itibaren çevre etkisine maruz kalmaktadır. Bu çevresel etkinin insan mizacına, seçimlerine, davranışlarına gibi insanın önemli değerlerinin şekillenmesine katkısının olduğu araştırmalar ile gösterilmektedir.

Bu çalışmada devlet ve birçok sivil toplum kuruluşu tarafından toplum değerlerini iyileştirmek, insan davranışlarında iyi yönde değişiklikler oluşturmak üzerine yapılan video ve görsel kamu spotu çalışmalarının insanlar üzerindeki etkisinin beyin sinyallerinden gelen cevaplar ile değerlendirilmesi yapılmaktadır.

Bu çalışma yaşları 25- 35 arası üniversite mezunu 10 kadın 10 erkek ve yaşları 25- 35 arası lise mezunu 10 kadın 10 erkek ile gerçekleştirilmektedir. Gruplara ‘Aile İçi Şiddet’, ‘Engel Olma!’, ‘Takmazsan Kaybedersin’ isimli video kamu spotları izletilmesi ile elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Yaşları 25-35 yaş arası lise mezunu 10 bayan 10 erkek denek ile ‘Aile İçi Şiddet’ isimli video kamu spotu izletilmesinde 8.saniye’ye kadar alfa dalgası gözlenirken 8.sn’de gelen kırılma sesleri ile beta dalgalarında yükselme başlamaktadır. 16.sn’de videoya eklenen sesli mesaj ise bant frekanslarında düşüşü başlatarak beta dalgalarındaki yükselmeyi duraklatmaktadır. Alfa dalgaları tekrar gözlenemeye başlamaktadır. Bu sonuçlar lise mezunu 25-35 yas arası erkek ve bayanlardan oluşan deneklerin ‘Aile İçi Şiddet’ temalı kamu spotundan etkilendiğini hem erkeklerde hem de bayanlarda en dikkat çekici sahnenin 8.sn – 16.sn arasında olduğunu videoya giren sesli mesajın ise dikkat dağıtıp videoya odaklanmayı durdurduğunu göstermektedir. Videonun sesli mesaj verdiği bölüm denekler tarafından önemsenmemektedir. Videoya sesli mesajın başladığı andan itibaren erkek denekler videoya olan dikkatin dağılıp rahatlamış ve sakinlik hissi gözlenirken, bazı bayan deneklerde içe dönük düşüncenin, endişenin, huzursuzluğun hâkim olduğu duygu durumları gözlenmektedir.

Yaşları 25-35 yaş arası lise mezunu 10 bayan 10 erkek denek ile ‘Engel Olma!’ isimli video kamu spotu izletilmesinde hem bayan hem de erkek deneklerin beyin sinyallerinde önemli bir değişim gözlenmemektedir. ‘Engel Olma!’ isimli kamu spotu lise mezunu bayan ve erkek deneklerimiz üzerinde etkili bir video olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Yaşları 25-35 yaş arası lise mezunu 10 bayan 10 erkek deneklere ‘Takmazsan Kaybedersin’ İsimli video kamu spotu izletildiğinde bayan denekler üzerinde sahnelerin çoğunluğunda gerginlik hissi oluşturduğu görülmektedir. Videoya eklenen sesli açıklamanın olmadığı 12.sn - 19.sn arasında frekanslar alfa ritmine yaklaşırken 19.sn’de eklenen ses ile ve videonun genelinde hâkim olan hızlı ilerleyiş yüksek beta dalgasının görülmesine sebep olmaktadır. Erkek deneklerin videoyu izlerken bayan deneklere göre odaklanma seviyelerinin yüksek ve gerginlik hissini ise az olduğu görülmektedir. Hem bayan hem erkek deneklerin beyin sinyallerinin izlenmesi sonucunda vidodaki ses ve hızlı akışın dikkatin dağılmasına sebep olduğu görülmektedir.

Yaşları 25-35 yaş arası üniversite mezunu 10 bayan 10 erkek denek ile ‘Aile İçi Şiddet’ isimli video kamu spotu izletilmesinde lise mezunu deneklerde gözlemlenen sonuca benzer sonuçlar elde edilmektedir. Videonun en etkili bölümü, dikkatin en yüksek seviyede elde edildiği beyin sinyalleri aralığı 8.sn ve 16.sn arası olduğu görülmektedir. Üniversite mezunu deneklerde de aynı şekilde videoya eklenen sesli mesaj dikkati dağıtmakta ve videoya olan ilgiyi azaltmaktadır.

Yaşları 25-35 yaş arası üniversite mezunu 10 bayan 10 erkek denek ile ‘Engel Olma!’ isimli video kamu spotu izletilmesinde bayan ve erkek denekler video içerisinde engellere takılma sahnelerinde dikkatte yükselme ve odaklanma artışı gözlenmektedir. Engelli çocukların takıldığı engellerin gösterildiği sahnelerde beta dalgasında hızlı artışın gözlenmesi engellere karşı duyarlı farkındalığın yerini huzursuzluk ve kızgınlığa bıraktığı sonucunu getirmektedir. Araçların park yerlerinin engellere sebep olduğu sahnelerde ise erkek deneklerde bayan deneklerden daha fazla farkındalık gözlenmektedir. Gruptaki tüm deneklerin video sonuna kadar dikkat seviyelerini koruduğu gözlenmektedir.

Yaşları 25-35 yaş arası üniversite mezunu 10 bayan 10 erkek deneklere ‘Takmazsan Kaybedersin’ İsimli video kamu spotu izletildiğinde bayan ve erkek deneklerin üzerinde aynı dikkat ve farkındalık oluşmaktadır. Videonun sesli olması dikkat seviyesinde düşüşe sebep olduğu gözlenmektedir. Her sahnede aynı seviyede beyin sinyalleri izlenmektedir. ‘Aile İçi Şiddet’ ve ‘Engel Olma!’ isimli videolardan daha düşük dikkat ile izlendiği gözlenmektedir.

Lise ve üniversite mezunu grupların tamamının değerlendirilmesinde ise en etkili kamu spotunun ‘Aile İçi Şiddet’ olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. ‘Aile İçi Şiddet’ kamu spotunun sesli mesajın eklendiği saniyeye kadar olan bölümünde dikkatin her iki grup içinde en yüksek seviyede tutulduğu ve kamu spotun izlenirken duygu

durumlarının en net gözlemlendiği kamu spotu olduğu görülmektedir. Bu kamu spotunun toplumun her kesimine hitap eden her kesimin hayatından bir parça bulabildiği bir konuyu içermesinin duygu durumları üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. ‘Engel Olma!’ kamu spotu üniversite mezunu grupta lise mezunu gruptan daha yüksek dikkat seviyesinde izlenmektedir. Hatta üniversite mezunu grubunda ‘Engel Olma!’ videosunun sessiz olması videoya olan dikkati daha yüksek tutmaktadır. ‘Aile İçi Şiddet’, ‘Takmazsan Kaybedersin’ ve ‘Engel Olma!’ isimli üç kamu spotu içerisinde üniversite mezunu grupta videonun tamamında dikkatin yüksek kalmasını sağlayan kamu spotu ‘Engel Olma!’ kamu spotu olduğu görülmektedir. Lise mezunu grup ‘Engel Olma!’ kamu spotundan çok etkilenmemekte, dikkati dağılmaktadır. ‘Takmazsan Kaybedersin’ kamu spotu ise hızlı olması ve videonun tamamında sesli mesaj içermesi her iki grup tarafından da dikkat seviyesinin en düşük olduğu gerginlik hissinin en yüksek olduğu video olarak gözlenmektedir. Kamu spotunda duygular net olarak gözlenememekte beyin sinyallerinde sürekli bir dalgalanmanın olduğu görülmektedir. ‘Takmazsan Kaybedersin’ videosu sonlanmadan denekler video ile ilgisini kaybetmektedir. Bu kamu spotunun hem lise hem üniversite grubunda erkek denekler üzerinde daha etkili olduğu görülmektedir. Videonun anne ile parkta oynayan çocuğunun sarılması sahnesinde bayan deneklerde bir dikkat oluşmasına sebep olmaktadır bu durumda videonun hızı sebebi ile çok kısa sürmektedir.

Bu sonuçlara göre yaş, cinsiyet ve eğitim durumu farklı olan gruplar ile yapılan bu çalışmada kişilere videolardaki mesajın sesli verilmesi dikkati en düşük seviyeye indirdiği ve videodan alınması gereken mesajın kalitesini düşürdüğü görülmektedir. Mesaj sesli verildiğinde denekler videoya odaklanmamaktadır. Tam tersi durumda sessiz videolarda ise dikkat en üst seviyede tutularak farklı duygu durumları izlenmektedir. Sessiz oluşturulan videolardan alınan mesajı denekler kendileri zihinde oluşturmaktadır. Sesli videolar ise verdiği mesaj ile alınan mesajı kısıtlamaktadır. Deneklere mesaj sesli hazır olarak verildiğinde izlenen beyin sinyalleri duygu durumlarında dalgalanma olmaz iken sessiz videolarda beyin sinyallerinde birçok duygu durumları görülmektedir. Denekler videoları kendi yorumladıklarında daha uyanık bir bilinç ile izlemekte ve dikkatler daha uzun video üzerinde kalmaktadır. Hızlı videolar ile yavaş ilerleyen videolar arasında deneklerin duygu durumlarında benzer durum gözlenmektedir. Hızlı ilerleyen videolarda duygular karışık, dikkat düşük ve gerginlik video içeriğinden bağımsız olarak yüksek olduğu sonucu gözlenmektedir. Gerginliğin video içeriğinden bağımsız ve video hızına göre değişim göstermesi sonucu duygu

durumundaki gerginliğe sebebin videonun içeriğinden bağımsız hızlı akışı olayların hızlı ilerleyişi olduğu olarak yorumlanmaktadır. Bu videolardaki gerginlik duygu durumu ve içeriğe olan odak dorumunun düşüşü lise mezunu grupta üniversite mezunu gruptan daha yüksek olarak görülmektedir. Aynı zamanda hayatlarından bir parça görebildikleri kendi iç dünyaları ile bağ kurabildikleri sahnelerin denekler üzerinde daha etkili olduğunu görülmektedir.

Bu sonuçlara göre değerlendirme yapıldığında;

‘Aile İçi Şiddet’ kamu spotu toplum üzerinde etkili mesaj vermekte ve izlenme oranı yüksek olduğu gözlenmektedir.

‘Engel Olma!’ kamu spotu üniversite mezunu grup üzerinde etkili iken lise mezunu grup üzerinde etkili olmamaktadır. Lise grubu denekler mesajı alamamaktadır.

‘Takmazsan Kaybedersin’ kamu spotu hem lise mezunu grup hem de üniversite mezunu grup üzerinde etkili bir video olarak görülmemektedir. Hem mesajın hazır olarak verilmesi hem de videonun çok hızlı ilerlemesi video için olumsuz sonuç getirmektedir.

Duygusal mesaj içeren sahnelerde lise mezunu bayan denekler ile üniversite mezunu bayan denekler arasında farklar gözlenmektedir. Lise mezunu bayan denekler de duygusal sahnelere daha yoğun duygu durumu varlığı gözlenmektedir. Lise mezunu bayan denekler de ‘Aile İçi Şiddet’ kamu spotu daha etkili olurken ‘Takmazsan Kaybedersin’ kamu spotu hiç etkili olamamaktadır. Üniversite mezunu bayan denekler de ‘Engel Olma!’ kamu spotu etkisi yüksek olurken ‘Aile İçi Şiddet’ ve ‘Takmazsan Kaybedersin’ kamu spotlarına karşıda önemli ölçüde etkisi gözlenmektedir.

Erkek denek grupları üzerinde ise ‘Aile İçi Şiddet’, ‘Engel Olma!’, ‘Takmazsan Kaybedersin’ kamu spotlarının etkileri üniversite mezunu grup ile lise mezunu grup arasında büyük farklılıklara sebep olmamaktadır.

Video kamu spotları değerlendirmesinin yanı sıra aynı denek grupları ile görsel olarak hazırlanmış şekil 6.1’de sigara zararı ile ilgili kamu spotu görselinin duygu durumu analizi gerçekleştirilmektedir. Yaşları 25-35 yaş arası üniversite mezunu 10 bayan 10 erkek deneklere ile yaşları 25-35 yaş arası lise mezunu 10 bayan 10 erkek deneklerin duygu durumu sonuçları video kamu spotları kadar etkili olmadığı gözlenmektedir.



Şekil 6.1 Sigara zararı ile ilgili kamu spotu görseli

Çalışmada sadece aynı yaş grubunda eğitim durumu ve cinsiyeti farklı olan 40 kişi ile gerçekleştirilen sonuçlar değerlendirilmektedir. Fakat çalışma alt yapısı dinamik bir yapı olduğu için sayı artışı yapılabilmektedir. Bu tez çalışmasının ortaya koyduğu program ile uzman kişi ihtiyacı olmadan ve az sayıda uygulayıcı kişi ile istenilen kamu spotu video veya görseli istenilen yaş grubu cinsiyet ve eğitim durumu farklılıkları olan gruplar ile sayısız şekilde incelenebilme bilmektedir.

6.2 Öneriler

Yapılmış olan bu tez çalışmasında kamu spotlarının yaş, cinsiyet, eğitim durumu farklı gruplar arasında duygu durumları analizi örümcek stant ile mobil olarak gerçekleştirilmektedir. Mobil stant olması istenilen her alanda çalışmayı gerçekleştirme imkânı sunarak belirli denek gruplarına ulaşımı rahatlatmakta ve hızlandırmaktadır. Fakat örümcek standın ses yalıtımı olmadığı için beyin sinyalleri izlenirken deneklerin dış etkenlerden etkilenmesi alınan verilerde yanılmaya sebep olduğu gözlenmektedir. Mobil olarak tasarlanan standın ses yalıtımı olacak şekilde tasarlanması sonuçların daha verimli elde edilmesini sağlayacaktır.

7. KAYNAKLAR

- Akbudak, H. İ., 2015, Öğretmenlerin, eğitimle ilgili kamu spotlarına ilişkin tutum ve beklentilerinin belirlenmesi, doktora, *Dumlupınar Üniversitesi ,Eğitim Bilimleri Enstitüsü* Kütahya, 150.
- Akhenaton, 2010, Beyin Dalgaları [online], <http://gizliilimler.tr.gg/Beyin-Dalgalar%26%23305%3B,-I.htm>: [Ziyaret Tarihi: 03.04.2016].
- Anonim, 2012, STAR TV ve TURKCELL Logo Nöromarketing (EEG) Analizi [online], media-cat, <http://www.thinkneuro.net/tr/basin/media-cat/startv-ve-turkcell-logo> [Ziyaret Tarihi: 27.04.2016].
- Anonim, 2013a, EEG (Elektroensefalografi) hangi hastalıklar [online], <http://www.uzerine.com/web/post.do?id=1144>: [Ziyaret Tarihi:31.05.2016].
- Anonim, 2013b, Kamu Spotlarının Nöroperformansı [online], media-cat, <http://www.thinkneuro.net/tr/basin/media-cat/kamu-spotlarinin-noroperformansi>: [Ziyaret Tarihi: 7.05.2016].
- Anonim, 2015, Beyin Lobları [online], media-cat, <http://www.beyin.gen.tr/beyin-loblari.html> [Ziyaret Tarihi: 21.05.2016].
- Anonim, 2017, Radyo ve Televizyonların Kuruluş ve Yayın Hizmetleri Hakkında Kanun Kapsamında Tavsiye Kararı Verilen Kamu Spotları [online], <https://www.rtuk.gov.tr/kamu-spotlari/5029/3015/radyo-ve-televizyonlarin-kurulus-ve-yayin-hizmetleri-hakkinda-kanun-kapsaminda-tavsiye-karari-verilen-kamu-spotlari.html> [Ziyaret Tarihi: 08.04.2017].
- Anonim, 2019a, 1111 sayılı Askerlik Kanunu Kapsamında Yayınlanacak Zorunlu Yayınlar,, <https://www.rtuk.gov.tr/zorunlu-yayinlar/3718/5386/1111-sayili-askerlik-kanunu-kapsaminda-yayinlanacak-zorunlu-yayinlar.html>:: [Ziyaret Tarihi: 14.04.2017].
- Anonim, 2019b, Tütün Ürünlerinin Zararlarının Önlenmesi ve Kontrolü Hakkında Kanun Kapsamında Yayınlanacak Zorunlu Yayınlar, <https://www.rtuk.gov.tr/zorunlu-yayinlar/3718/3024/tutun-urunlerinin-zararlarinin-onlenmesi-ve-kontrolu-hakkinda-kanun-kapsaminda-yayimlanacak-zorunlu-yayinlar.html>:: [Ziyaret Tarihi: 14.04.2017].
- Anonim, 2019c, Orman Genel Müdürlüğüne İlişkin Bazı Düzenlemeler Hakkında Kanun Kapsamında Yayınlanacak Zorunlu Yayınlar, <https://www.rtuk.gov.tr/zorunlu-yayinlar/3718/5640/3234-sayili-orman-genel-mudurlugune-iliskin-bazi-duzenlemeler-hakkinda-kanun-kapsaminda-yayinlanacak-zorunlu-yayinlar.html>: [Ziyaret Tarihi: 14.04.2017].
- Anonim, 2019d, Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun Kapsamında Yayınlanacak Zorunlu Yayınlar, <https://www.rtuk.gov.tr/zorunlu-yayinlar/3718/3018/tuketiginin-korunmasi-hakkinda-kanun-kapsaminda-yayimlanacak-zorunlu-yayinlar.html>: [Ziyaret Tarihi: 14.04.2017].
- Anonim, 2019e, Kamu Spotları Yönergesi [online], <https://www.rtuk.gov.tr/spot-filmler/3717/3985/kamu-spotlari-yonergesi.html>: [Ziyaret Tarihi: 28.07.2019].
- Anonim, 2019f, Radyo ve Televizyonların Kuruluş ve Yayın Hizmetleri Hakkında Kanun Kapsamında Tavsiye Kararı Verilen Kamu Spotları [online], <https://www.rtuk.gov.tr/kamu-spotlari/5029/3015/radyo-ve-televizyonlarin-kurulus-ve-yayin-hizmetleri-hakkinda-kanun-kapsaminda-tavsiye-karari-verilen-kamu-spotlari.html>: [Ziyaret Tarihi: 14.04.2019].
- Anonim, 2019g, 6112 sayılı Radyo ve Televizyonların Kuruluş ve Yayın Hizmetleri Hakkında Kanun'un 14. Maddesinin 5. Fıkrası Kapsamında Kabul Edilen Zorunlu Yayınlar, <https://www.rtuk.gov.tr/zorunlu-yayinlar/3718/5673/6112-sayili-radyo-ve-televizyonlarin-kurulus-ve-yayin-hizmetleri-hakkinda-kanunun>

- 14-maddesinin-5-fikrasi-kapsaminda-kabul-edilen-zorunlu-yayinlar.html: [Ziyaret Tarihi: 14.04.2017].
- Anonim, 2019h, Yüksek Seçim Kurulunun Teşkilat ve Görevleri Hakkındaki Kanun Kapsamında Yayınlanacak Zorunlu Yayınlar, <https://www.rtuk.gov.tr/zorunlu-yayinlar/3718/6811/yukse-secim-kurulunun-teskilat-ve-gorevleri-hakkindaki-kanun-kapsaminda-yayinlanacak-zorunlu-yayinlar.html>:: [Ziyaret Tarihi: 14.04.2017].
- Anonymous, 2012, 10/20 System Positioning.[online], http://www.transcranial.com/local/manuals/10_20_pos_man_v1_0_pdf.pdf: [Ziyaret Tarihi: 31.05.2016].
- Anonymous, 2014, BCI & Practical EEG Research [online], <http://www.donutsites.com/emotiv-ftp/Emotiv-EPOC-Product-Sheet-2014.pdf>: [Ziyaret Tarihi:04.06.2016].
- Anonymous, 2015, Emotiv epoc and epoc+ quick start guide [online], , <http://www.donutsites.com/emotiv-ftp/Emotiv-Epoc-Quick-Start-Guide-2015.pdf>: [Ziyaret Tarihi:04.06.2016].
- Anonymous, 2016, EPOC+ compatibility [online], <http://emotiv.com> [Ziyaret Tarihi: 04.06.2016].
- Ateş, P., 2014, Kamu spotlarının çocukların düşünce ve davranışları üzerindeki etkisi, Yüksek Lisans *Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü*, Mersin, 84.
- Avcı, D. E. ve yağbasan, R., 2008, Beyin yarı kürelerinin baskın olarak kullanılmasına yönelik öğretim stratejileri, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28 (2), 1-17.
- Ayhan, İ., 2009, Bilinç ve Bilinçli Deneyimin Doğası, *Bilim ve Teknik Dergisi*, 478, 4, 28-33.
- Bezgin, L., 2016, X, Y, Z kuşağı tüketicilerinin yeniden satın alma kararı üzerinde algılanan marka denkliği öğelerinin etki düzeyi farklılıklarının nörogörüntüleme tekniklerinden elektroensefalografi(EEG) ve göz izleme yöntemleriyle belirlenmesine dair deneysel bir çalışma, Yüksek Lisans *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü*, Çorum, 238.
- Bilis, A. E., 2014, Kamu hizmetleri yayıncılığının yeni eğilimi: Kamu spotları üzerine bir inceleme, 1, *Uluslararası İletişim Bilimi ve Medya Araştırmaları Kongresi*, 12-15.
- Bronzino, J. D., 2000, Biomedical engineering handbook, *CRC Press LLC, MA, USA*, 2, 1516-1522.
- Cömert, Z., 2015, Temel Bileşenler Analizi (Bölüm içi Seminer Sunusu [online], http://www.zafercomert.com/Medya/2015_12_14_2_224_8404cd35.pdf: [Ziyaret Tarihi:03.11.2017].
- Demirtürk, H., 2016, Nöropazarlama Açısından Bilgilenmiş Kullanıcıların Karar Süreci Üzerinde Koku Etkisinin Ölçülmesi, Yüksek Lisans *Doğuş Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 405.
- Doğan , S. ve Akıncı, H., 2013, Bağımsız Bileşenler Analizi ile Video Görüntülerinden Öz Bilgilerin Çıkarılması, *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 5, 13-25.
- Dokuzlar, B. K., 2015, Sosyal sorumluluk projesi olarak grafik tasarım ve belgeleme, Sanatta Yeterlik, *Anadolu Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü*, Eskişehir, 264.
- Dündar, S., 2013, Öğrencilerin beyin dalgalarının problem çözme sürecinde incelenmesi, Doktora *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 170.
- Düzgün, A., 2016, Nöromarketing Alanında Marka Algısının Elektrofizyolojik Olarak Beyin Osilasyonlarıyla Ölçülmesi: Eeg (Elektroensefalografi) Yöntemi

- Uygulaması, Yüksek Lisans *İstanbul Kültür Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 145.
- Ecertaş, M., 2010, Nöro pazarlama: beynimiz ne söylüyor? (1) [online], http://www.usasabah.com/AkademidenHaberler/2010/12/22/noro_pazarlama_beynimiz_ne_soyluyor [Ziyaret Tarihi: 25 04 2016].
- Ergin, T. Ç., 2014, Kamu spotlarında tartışmalı reklam yaklaşımının kullanılması: T.C. Sağlık Bakanlığının "sigara pişmanlıktır, Doktora, *Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 344.
- Giray, C. ve Girişken, Y., 2013, Gözün bilinç seviyesinde duyumsayamadığı uyarıları beynin algılaması mümkün müdür, *Nöropazarlama yöntemi ile ölçümleme üzerine deneysel bir tasarım*, 18, 608-618.
- Güntekin, B. ve Başar, E., 2007, Gender differences influence brain's beta oscillatory responses in recognition of facial expressions, *Neuroscience Letters*, 424, 94-99.
- Hanbay, K. ve Talu, M. F., 2014, Kumaş hatalarının online/offline tespit sistemleri ve yöntemleri, *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 18 (1), 49-69.
- Haque, M. S., 2015, Detection of a driver's eye blinks and brain wave in different scenarios by EEG to measure drowsiness, Yüksek Lisans *San Diego State University Computer Science*, San Diego, 51.
- İnel, Y., 2014, Sosyal bilgiler öğretiminde kullanılan bilgisayar temelli materyallerin 6. sınıf öğrencilerinin dikkat ve motivasyon düzeylerine etkisi, Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 141.
- Kahraman, A. ve Aytekin, P., 2014, A new research approach in marketing: neuromarketing, *Journal of Management Marketing and Logistics*, 1 (1), 48-62.
- Kantekin, U., Aytekin, U., Alaybeyoğlu, B. ve Çekli, S., 2015, Als Hastaları İçin Kinect İle Beyin Dalgası Kontrollü Akıllı Otomasyon Sistemi Kinect Brain Waves With Controlled Smart Automation System For Als Patients, *Vogue*, 15 (18), 141-144.
- Keçeci, Y., 2013, Beyin-bilgisayar arayüzünde hayali motor potansiyellerinin kullanımı, Doktora, *Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, 83.
- Klem, G. H., Lüders, H. O., Jasper, H. ve Elger, C., 1999, The ten-twenty electrode system of the International Federation, *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*, 52 (3), 3-6.
- Kolev, V., Yordanova, J., Basar-Eroglu, C. ve Basar, E., 2002, Age effects on visual EEG responses reveal distinct frontal alpha networks, *Clinical Neurophysiology*, 113 (6), 901-910.
- Koyas, E., Saraç, M., Erdogan, A., Çetin, M. ve Patoglu, V., 2013, BBA tabanlı üst uzuv rehabilitasyon sisteminin sonsal olasılık değerleri kullanılarak kontrolü, *üst uzuv rehabilitasyon sisteminin sonsal olasılık değerleri kullanılarak kontrolü, Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU)*
- Kubat, Z. Ş., 2015, Sosyal içerikli reklam kampanyaları (demokrasi ve insan hakları eğitimi kamu spotu uygulaması), Yüksek Lisans *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü*, Kütahya, 84.
- Lee, H., 2013, The Brain and Learning: Examining the Connection between Brain Activity, Spatial Intelligence, and Learning Outcomes in Online Visual Instruction, Doktora *Kent State University Instructional Technology*, Ohio, ABD, 113.
- Manchala, V. K., 2015, Human computer interface using electroencephalography, Yüksek Lisans *Arizona State University, Tempe, AZ 85281*, ABD, 139.

- Maraş, A., 2016, EEG alt bandlarının tekil spektrumu ile duygu durumları arasındaki ilişki, Yüksek Lisans *Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 57.
- Mercan, H., 2015, Sosyal pazarlama aracı olarak kamu spotu reklamları ve bunlara karşı tutum ve eğilimlerin belirlenmesi üzerine bir araştırma, Yüksek Lisans *Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü*, Niğde, 145.
- Olgun, N., 2014, EEG sinyallerinin sınıflandırılarak beyin-bilgisayar arayüzü tabanlı bir sistem otomasyonunun gerçekleştirilmesi Yüksek Lisans *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Elazığ, 119.
- Oralhan, Z., 2016, Durağan Hal Görsel Uyarın Tabanlı Beyin Bilgisayar Arayüzü İçin Optimum Uyarın Özelliklerinin Belirlenmesi Ve Gerçeklenmesi, Doktora *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kayseri, 120.
- Polat, H., 2016, Görsel-işitsel uyarınlar kaynaklı oluşan duyguların EEG işaretleri ile sınıflandırılması, Yüksek Lisans *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Diyarbakır, 83.
- Pourzare, S., 2012, EEG işaretlerindeki göz ve çene hareketi artifaktlarının sınıflandırılması, Yüksek Lisans *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon, 75.
- Sadedil, S. N., 2016, Pazarlama Mesajlarının Etkinliği Açısından Geleneksel Pazarlama Araştırmaları İle Nöropazarlama Araştırmalarının Karşılaştırılması; “Sigara Paketleri Üzerindeki Caydırıcı Mesajların, Sigara Kullanma Alışkanlıkları Üzerindeki Etkisi, Doktora, *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 202.
- Shindi, R., 2014, An Interactive Brain Training System for Children with Low Math Achievement and Attention Disorder, Doktora, *New Mexico State University Computer Science*, Las Cruces, New Mexico, 173.
- Sprenger, M., 2002, Becoming a “Wiz” at Brain-Based Teaching. Thousand Oaks, *California*, Corwin Pres, p.
- Şahan, Y., 2016, Turizm pazarlamasında tüketicilerin turistik satın alma kararı üzerinde etkili olan web sitesi tasarım özelliklerinin nörogörüntüleme yöntemlerinden elektroensefalografi (EEG) ve göz izleme yöntemleriyle belirlenmesine dair deneysel bir çalışma, Yüksek Lisans *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü*, Çorum, 172.
- Şahin, M. E., 2015, Eeg Sinyali Almak İçin Sistem Tasarımı, Yüksek Lisans *Bozok Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Yozgat, 80.
- Şamlı, Ş. İ., 2016, Biyosinyaller kullanarak insan destek sistemleri için robot-insan arabağlaşım geliştirilmesi, Yüksek Lisans *Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, 74.
- Şimşek, A. h., 2016, Tüketicilerin otomobil markaları üzerindeki algılarının nöropazarlama açısından ölçülmesi: Elazığ ilinde yapılan deneysel bir çalışma, Yüksek Lisans *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü*, Elazığ, 149.
- Teplan, M., 2002, Fundamentals of EEG measurement, *Measurement science review*, 2 (2), 1-11.
- Tülay, E. E., 2009, Beyin elektriksel aktivitesinin ölçümü ve sinyal analizi, Yüksek Lisans, *İstanbul Kültür Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 39.
- Ulusoy, B., 2015, Dikkat dağınıklığı üzerine bir beyin bilgisayar arayüzü tasarımı ve uygulaması, Yüksek Lisans *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Sakarya, 61.
- Ustaahmetoğlu, E., 2015, Nöropazarlama üzerine bir değerlendirme, *Business And Management Studies: An International Journal*, 3 (2), 154-168.

- Utkutuğ, Ç. P., 2014, Nöropazarlama kapsamında tüketicilerin televizyon reklamlarına gösterdikleri duygulanım ve bilişsel tepkilerin değerlendirilmesi: Yüz kasları hareketi analizi ile anket yönteminin karşılaştırılması, Doktora, *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 257.
- Uyar, E., Şenli, K. ve Mutlu, L., 2012, Beyin Dalgası Kontrollü Protez Kol Tasarımı, *Sakarya University Journal of Science*, 16 (3), 164-169.
- Uyulan, Ç., 2016, İki Serbestlik Dereceli Hareket Kontrolü İçin Zihinsel Görev Sınıflandırma Tabanlı Beyin bilgisayar Arayüzü Tasarımı, Yüksek Lisans *Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 139.
- Uzun, S. S., 2012, EEG işaretlerinden duygu kestirimi, Yüksek Lisans *Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Hatay, 45.
- Yıldız, B. A., 2006, Beyin dalgaları ile öğrenme ve hafıza arasındaki ilişkinin incelenmesi, Yüksek Lisans *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Düzce, 47.
- Yorgancılar, F. N., 2014, Tüketici davranışı nörolojisi: Nöroekonomi-EEG yöntemi ile nöromarketing uygulaması, Doktora *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü*, Konya, 311.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Çiğdem AFACAN
Uyruğu : TC
Doğum Yeri ve Tarihi : Kumru / 31.01.1988
Telefon : 05558282602
Faks :
e-mail : cigdemcaksi@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Yabancı Dil Ağırlıklı Lise, Fatsa, ORDU	2006
Üniversite	: Selçuk Üniversitesi Bilgisayar Sistemleri Öğretmenliği Selçuklu, KONYA	2012
Yüksek Lisans	: Selçuk Üniversitesi	
Doktora	:	

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2014-2015	Komek	Bilgisayar öğretmeni (yarı zamanlı)
2014-	AFC Bilişim	Yazılım Uzmanı

UZMANLIK ALANI

Web tabanlı otomasyon yazılımları geliştirme
 Web tabanlı yazılım geliştirme
 Veritabanı yönetim sistemleri
 E-ticaret yazılımı ve Danışmanlığı
 Dijital Pazarlama Yöneticiliği

YABANCI DİLLER

İngilizce

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

C Sınıfı iş güvenliği uzmanı

YAYINLAR

Fatih BAŞÇİFTÇİ, Çiğdem AFACAN, (2017), “Electroencephalographic Signaling Approach in Determining the Emotional Situations of People”, Published in 5th International Symposium on Innovative Technologies in Engineering and Science (ISITES2017), 29-30 September, 2017, Baku / Azerbaijan, P 97-103