

Küçün, N. T., Alptekin, H. D. ve Çetin, C. (2020). Nöropazarlama Kapsamında Entegre Ölçüm Süreçlerinin Uygulanmasına Yönelik Bir Alan Yazın Taraması, *Pazarlama Teorisi ve Uygulamaları Dergisi*, 6(2), 137-168.

## Nöropazarlama Kapsamında Entegre Ölçüm Süreçlerinin Uygulanmasına Yönelik Bir Alan Yazın Taraması

Nihan TOMRİS KÜÇÜN<sup>1</sup>  
Hazal DUMAN ALPTEKİN<sup>2</sup>  
Canberk ÇETİN<sup>3</sup>

### Özet

*Bu araştırmanın amacı 2015-2020 yılları arasında nöropazarlama alanında entegre ölçüm süreci kullanan araştırmaların ele alınmasıdır. Bu çerçevede EBSCO, Scopus ve Web of Science veri tabanlarını taranarak, elde edilen 540 araştırmadan 24 araştırma içerik analizi yöntemi ile incelenmiştir. İkinci aşamada elde edilen 24 ampirik çalışma kullandıkları entegre ölçüm süreçleri, yayın yılları, araştırma konuları kapsamında değerlendirilmiştir. İnceleme sonucunda nöropazarlama çalışmalarında 2 ayrı entegrasyon stratejisi kullanıldığı tespit edilirken, entegre ölçüm süreçlerinin 2020 yılında artış gösterdiği ve araştırmalarda göz takip ve EEG ölçümlerinin en çok tercih edilen methodlar olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte nöropazarlama araştırmalarında entegre ölçüm süreçlerinin çoğunlukla iletişim pazarlaması alanında öne çıktığı belirlenirken, elde edilen sonuçlar bütüncül bir şekilde değerlendirilerek, gelecekteki çalışmalar için öneriler geliştirilmiştir.*

**Anahtar Kelimeler:** Nöropazarlama, Entegre Ölçüm, Sistemik Literatür Taraması

## Literature Review for the Implementation of Integrated Measurement Processes Within the Scope of Neuromarketing

### Abstract

*The aim of this study is to investigate neuromarketing research which include the integrated measurement processes between the years of 2015-2020. In this framework, EBSCO, Scopus ve Web of Science databases were scanned and in total 540 academic articles which include 24 empirical study were examined and classified by using content analysis. In the second stage of our research, 24 empirical studies were evaluated within*

<sup>1</sup>**Sorumlu Yazar/Corresponding Author:** Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, ntucun@ogu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-5548-6093>

<sup>2</sup>Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, hazalduman3@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8893-4622>

<sup>3</sup>Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, canberkcetin@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0755-2601>

**Makale Türü / Paper Type:** Derleme Makale / Review Paper

**Makale Geliş Tarihi / Received:** 11/11/2020

**Makale Kabul Tarihi / Accepted:** 21/11/2020

*the scope of the integrated measurement processes, years of publication and research topics. According to results, two different integration measurement strategies was determined in neuromarketing studies. It is also found that, eye tracking and EEG measurements were the most preferred methods in research and the papers which have integrated measurement process were mostly published in 2020, and focused on communication marketing.*

**Keywords:** *Neuromarketing, Integrated Measurement, Systematic Literature Review*

## GİRİŞ

Disiplinlerarası yapısı göz önünde tutulduğunda bir bilim olarak pazarlamanın hudutları oldukça geniş bir alana işaret etmektedir. Gerek bilim gerekse uygulamada kapsamında pazarlamanın gün geçtikçe genişleyen sınırları ve bu süreçte çağımızın ortaya koyduğu teknolojik gelişmeler nörobilim odaklı bakış açısı ve tekniklerinin pazarlamanın hudutlarına dâhil edilmesine imkân tanımıştır.

Temelde, nörobilim odaklı bakış açısı, tüketicilerin ürün ve hizmetler karşısında yaşadıkları duygu durumlarının, diğer bir ifade ile tüketici beyninde gelişen bilişsel, duygusal değişimlerin ve örtük bilginin ortaya çıkarılma sürecinin nörometrik ve biyometrik araçlar vasıtasıyla açıklanması nöropazarlama olarak tanımlanmaktadır (Zurawicki, 2010; Senior ve Lee, 2008). Kavramın pazarlama alanında ilk isimlendirilmesi 2002 yılında Ale Smidts tarafından yapılmış olup (Lewis ve Phil, 2004; Küçün, 2019), nöropazarlama olarak tanımlanan çalışma alanı 2002 yılından bugüne farklı birçok çalışmaya ev sahipliği yapmıştır. Bu kapsamda, Shahriari vd. (2020) nöropazarlama kapsamında yapılan araştırmaları ele aldığı meta analiz çalışmasında 2005-2017 yılları arasında nöropazarlama araştırmalarının düzenli bir artış gösterdiğini belirtirken, araştırma kapsamında incelenen 311 çalışmanın pazarlama stratejileri, tüketici davranışı ve reklam konularına odaklandığı vurgulanmıştır. Cruz vd. (2016) ise nöropazarlama çalışmalarına tüketici davranışları kapsamında incelemiş olup, incelenen 56 ampirik çalışmada elektroensefalografi (EEG), deri iletkenliği analizi (GSR), manyetoensefalografi (MEG) ve fonksiyonel beyin görüntülemesi (fMRI) tekniklerinin araştırmacılar tarafından daha fazla tercih edildiğini belirtmiştir. Cruz vd. (2016) araştırma metodolojisiyle paralel olarak Rawnaque (2020), son 5 yıl içerisinde nöropazarlama kapsamında gerçekleştirilen 57 ampirik çalışmada nöro-ölçüm metotlarından EEG ve fMRI'ın öne çıktığını vurgulamıştır. Tüketici davranışları kapsamında nörobilim

çalışmalarını değerlendiren bir diğer çalışma da Jordão vd (2017) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda 2010-2015 zaman aralığında 16 araştırma örnekleme dahil edilmiş ve çalışmalarda EEG, GSR ve Elektrokardiyografi (EKG) tekniklerinin öne çıktığı ve nöropazarlama alanının umut veren bir araştırma alanı olduğu belirtilmiştir.

Yukarıda değinilen çalışmalar her ne kadar farklı zaman periyodları içerse, pazarlama kapsamında farklı araştırma alanlarına değinse de hepsinin ortak noktası incelenen araştırmalarda nörobilim yöntemlerinin tekil kullanımını öne çıkarmasıdır. Buna karşın nörobilim perspektifine dayalı son dönem çalışmalarına baktığımız zaman birbirinden farklı biyometrik ve nörometrik ölçüm araçlarının eş zamanlı kullanıldığı ve entegre ölçüm sürecinin elde edilen sonuçların doğruluk payını arttırarak, araştırma geçerliliğini desteklediği öne çıkmaktadır (Verschuere vd. 2005; Ambach vd., 2011; Gamer vd., 2008). İlgili çalışmalara örnek verecek olursak; Verschuere vd. (2005) GSR, solunum hızı ve EKG verilerini araştırmasında entegre olarak kullanmış olup, deney sürecinde elektrodermal, kardiyak ve solunum tepkimelerinde eşzamanlı hareketlilik gözlemlemiştir. Benzer şekilde, GSR ile EKG'yi bir arada kullanan Gamer vd. (2008), bütünleşik ölçüm süreçlerinin doğruluk payında artışa imkân sağladığını ve farklı ölçüm araçlarının sahip olduğu dezavantajları minimize ettiğini vurgulamıştır. Ambach vd. (2011), EEG ölçüm süreci ile EKG ölçümü paralel olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda EKG ölçümünün EEG ölçümünü tamamlayıcı bir nitelikte olduğu vurgulanırken, takip edilen entegre ölçüm sürecinin bulguların doğruluğunu arttırdığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Nörobilime dayalı ölçüm araçlarının entegre kullanımı yukarıdaki çalışmalar ile sınırlı değildir. Son dönemlerde fMRI ve EEG (Bréchet vd., 2019; Liv d., 2020), EEG ve göz takip (Liu vd., 2019; Wang, 2019), EEG ve GSR (Seo vd., 2019), fMRI ve göz takip (Catrysse vd., 2019), GSR ve yüz tanımlama (Mitre-Ortiz ve Mitre-Hernandez, 2019) tekniklerinin ikili entegre kullanımına dair araştırmalar yaygınlaşmaktadır. Bununla birlikte literatürde ikiden fazla nöro ölçüm cihazını ele alan çalışmalarda mevcuttur (Mayeli vd., 2019; Ding vd., 2019; Born vd., 2019).

Yukarıdaki açıklamalardan hareketle nörobilim kapsamında mevcut gelişmelerin nöropazarlama kapsamında değerlendirilmesi bu çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır. Diğer bir ifade ile nörobilim kapsamında entegre ölçüm süreçlerinin pazarlama alanında nasıl bir gelişim gösterdiğini 2015-2020 yılları arasında ele alan bu çalışma kapsamında EBSCO, Scopus ve Web of Science (WOS) veri tabanlarındaki entegre ölçüm içeren nöropazarlama çalışmaları sistematik bir şekilde incelenmiş olup, nöropazarlama alanının entegre ölçüm süreçleri açısından mevcut durumu değerlendirilerek, gelecekteki araştırmalar için çözüm önerileri geliştirilmiştir. Bu doğrultuda ilk olarak nöropazarlama kapsamında kullanılan ölçüm araçları açıklanmış, ardından ele alınan ölçüm araçlarının entegre kullanımı literatür bazlı olarak incelenmiştir.

## **NÖROPAZARLAMA ÇALIŞMALARINDA KULLANILAN YÖNTEMLER**

Nöropazarlama, çoğu nörobilime ait birçok cihaz ve ölçüm yönteminin kullanıldığı bir araştırma alanıdır. Nörofizyolojik yöntemlerin yanı sıra biyogeribildirim mekanizmalarına dayalı ölçüm yöntemleri de alanda önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmada yalnızca gerek güçlü yanları gerekse araştırmacıya sunduğu avantajlar doğrultusunda nöropazarlama çalışmalarında en sık kullanılan ölçüm yöntemlerine yer verilecektir.

### **Elektroensefalografi (EEG)**

EEG, nöral aktivitenin tespiti için beyin dalgalarını ve salınımlarını takip etmektedir (Özkara, 2017). Nöron setleri tarafından oluşturulan bu biyoelektriksel aktivite beynin hangi bölgesinin aktif olduğunun izlenmesine imkân vermektedir. EEG aktivitesi delta, teta, alfa beta ve gama adı verilen ve frekansları ile adlandırılan bantlar ve genlikleri ile değerlendirilmektedir (Zheng ve Lu, 2015). Bu bölgelerin değerlendirilmesi için ek bir yazılım gerektiren qEEG (beyin haritalama tekniği) kullanılabilir (Kolev, 2019). Nöropazarlama açısından bir diğer önemli yöntem de ERP (olaya ilişkin potansiyeller) analizidir. Bu yöntemde uyaran verilerek beynin verdiği cevabın hızı ve türüne göre bilişsel süreç hakkında ipuçlarına ulaşılmaktadır. Nöropazarlama araştırmalarında en sık kullanılan ERP çeşitleri; P300, N200, LPC, LPP, N400, FN400, FRN ve PSW'dir (Aldayel vd., 2020).

Elektroensefalograf'in (EEG) pazarlama araştırmaları için kullanımı yapılan reklam analizi çalışmalarını ile aslında 1970'lerin başına dayanan bir uygulama geçmişine sahiptir. Krugman (1977) ve Hansen'ın (1981) tüketici davranışını algı ve hatırlama konuları ekseninde anlamaya yönelik yaptıkları çalışmalar EEG'nin nöropazarlama alanında kullanımının öncülerini olarak kabul edilmektedir. Hemen ardından Alwitt (1985) tüketicilerin bir reklam içeriğine ilk bakışının satın alma kararını nasıl şekillendirdiğini EEG ile incelemiştir. 1990'larda hızlanan çalışmalar (Rotschild vd., 1986; Rotschild ve Hyun, 1990; Swartz, 1998) sonucunda nihayet 2002 yılında Ale Smidts (2002) tarafından pazarlama literatürüne kazandırılan "nöropazarlama" terimi ile alanın en sık kullanılan görüntüleme yöntemleri arasına girmiştir.

EEG, nöronlar ve haberleşmelerini sağlayan sinaptik bağlar aktive olduğunda ortaya çıkan mikro düzeydeki elektrik akımının saçlı deri üzerinden ölçülmesine yarayan bir nörogörüntüleme yöntemidir (Morin, 2011). EEG'nin tüketici zihnine bir adım daha yaklaşabilmek için yürütülen araştırmalarda sıklıkla tercih edilmesinin sebebi; girişimsel bir yöntem olmaması (Ohme vd., 2009), milisaniyeden daha az bir zamansal çözünürlüğe sahip olması (Ramadan ve Vasilakos, 2016), diğer nörogörüntüleme yöntemlerine göre daha düşük araştırma bütçeleri gerektirmesi (Aldayel vd., 2020) ve nispeten daha kolay bir kullanıma sahip olmasıdır (Lin vd., 2018). Bununla beraber; yalnızca korteks üzerinden veri toplayabilmesi (Yılmaz vd., 2014) ve EEG sinyallerinin çevresel etkenlere karşı yüksek bir hassasiyete sahip olması (Urigüen ve Zapirain, 2015) yöntemin zorlukları arasında kabul edilmektedir.

### **Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme (fMRI)**

fMRI, nöral aktivite sırasında meydana gelen oksijen tüketiminden kaynaklı hemoglobin artışını yüksek ölçekli manyetik alan ve radyo dalgaları ile takip eden bir çalışma prensibine sahiptir (Kulich vd., 2009). Diğer bir deyişle herhangi bir bilişsel süreç yürütülmeye başlandığında aktive olan beyin bölgelerinde ortaya çıkan enerji ihtiyacı sebebi ile bölgeye kan akışı hızlanmaktadır. Kandaki oksijeni taşıyan hemoglobin düzeyi de bu sebeple ilgili bölgede artış göstermektedir (Kenning vd., 2007). fMRI da 100.000'den fazla referans nokta ile BOLD (blood

oxygen level dependent) düzeyini izleyerek beynin bilgiyi nasıl işlediğini tahmin etmeye yardımcı olmaktadır (Ogawa vd., 1992; Ruanguttamanun, 2014). fMRI özetle manyetik rezonans görüntüleme (MRI) cihazını destekleyici bir yazılımla beynin üç boyutlu görünümünü elde etmeye ve aktivasyonu bu yüksek mekânsal çözünürlük düzeyinde izlemeyi sağlamaktadır (Davis vd., 1998). Bu sayede herhangi bir uyarın karşısında bireyin verdiği nörolojik geribildirimın hangi bölgeden geldiği EEG'ye göre çok daha ayrıntılı bir şekilde izlenebilmektedir. Aktif olan bölgeler de beyin bölgelerinin fonksiyonları doğrultusunda anlamlandırılmakta ve yaşanan bilişsel süreç ve deneyimlenen duygu durumu hakkında önemli ölçüde bilgi edinilebilmektedir (Senior vd., 2007).

Belirtilen avantajları sebebiyle fMRI, en gelişmiş nörogörüntüleme tekniklerinden biri olarak kabul edilmektedir (Phan vd., 2002). Beynin kafatası yüzeyine yakın olması koşulundan bağımsız birçok bölgesine ulaşabilmesi sebebi ile bu yöntem özellikle duygu tanımlama çalışmalarında önemli bir yere sahip olmuştur (Narumoto vd., 2001; Tabert vd., 2001). Bununla beraber fMRI'nin nöropazarlama araştırmalarında kullanımı ile ilgili önemli kısıtlar da bulunmaktadır. Özellikle yüksek maliyetli (Harris vd., 2018) olması, veri toplama sürecinde katılımcıya yaşattığı stres ve taşınabilir bir yapıda olmaması (Ruanguttamanun, 2014) cihazın en önemli dezavantajları arasındadır.

### **Fonksiyonel Yakın-Kızılötesi Spektrokopi (fNIRS)**

fNIRS de fMRI ile benzer şekilde bilişsel bir aktiviteye ilişkin nörovasküler oksijenizasyon değişikliklerini izlemektedir (Meyerding ve Mehlhose, 2020). Temel olarak 650 nm ve 950 nm dalgaboyları arasında bir kızılötesi ışın kullanan ışık kaynakları altında deri yüzeyine konumlandırılmakta ve kan akışındaki oksijen saturasyonunun takibi ile bilişsel aktivasyona ilişkin ipuçları sunmaktadır (Tak ve Ye, 2014). Bu yöntem de beyin aktivitesinin uyarana yönelik cevabının izlenmesini sağlamaktadır ve girişimsel bir yöntem olmadığından araştırmacılara önemli bir uygulama kolaylığı sunmaktadır (Jackson & Kennedy, 2013; Bahadır, 2020).

Pazarlama alanında en yakın zamanda kullanılmaya başlayan yöntemlerden biri olan fNIRS; markaya yönelik algı (Kramp vd., 2018), satın alma kararı (Hosseini vd., 2011; Kim vd., 2016; Çakır vd., 2018), duygu tanımlama (Yanagisaqa ve

Tsunashima, 2015; Tanida vd., 2017) çalışmalarında araştırma modellerine dahil edilmiştir. Sağladığı avantajların yanı sıra fNIRS'ın diğer nörogörüntüleme yöntemlerine kıyasla önemli kısıtları bulunmaktadır. Öncelikle fNIRS'ın zamansal çözünürlüğü fMRI gibi kandaki oksijen yoğunluğunu takip ettiğinden 4-6 ms gecikmeli olarak raporlanmaktadır (Wilcox ve Biondi, 2015). Bu durum da EEG'nin nörogörüntüleme yöntemleri arasında eş zamanlı ölçüm kabiliyeti sayesinde mevcut durumda avantajlı ölçüm yöntemi olduğunu ortaya koymaktadır. Yönteme ilişkin bir diğer kısıt da henüz geçerlilik çalışmalarının geniş bir kapsamda sürdürülüyor olmasıdır (Krampe vd., 2018).

### **Göz Takibi (Eye Tracking)**

Göz takip sistemleri kızılötesi ışın yardımı ile bireylerin gözbebeğini takip ederek bakılan alanı belirleyebilen bir biyometrik ölçüm sistemidir. Cihaz tarafından üretilen ışın, göze geldiğinde korneada kırılıp yeniden göz takip sistemine yansımakta ve böylelikle takip için referans aralıkları oluşturmaktadır. Purkinje yansımaları adı verilen bu yansıma açıları cihazın gözü güvenle tespit etmesi açısından büyük önem taşımakta ve göz takip sistemlerinin her katılımcıya özel yinelenen kalibrasyon işlemi bu prensip ile yapılmaktadır (Rosa, 2015).

Göz takip sistemleri bilgisayar ekranına konumlandırılan ve kablosuz olmak üzere iki çeşide sahiptir. Özellikle saha araştırmalarında kablosuz göz takip cihazı büyük avantaj sağlarken (Clement vd., 2013; Chynal vd., 2016), online alışveriş (Maslowska vd., 2020) ya da web sitelerinin etkinliğinin değerlendirilmesi (Djamasbi vd., 2010) gibi dijital araştırma tasarımlarında bilgisayara konumlandırılan göz takip sistemleri etkin bir kullanım sunmaktadır.

Göz takip çalışmalarının öncüsü olarak kabul edilebilecek olan pupilometrelerin pazarlama alanında kullanımı 1960'lara dayanmaktadır (Krugman, 1964). Bu dönemde yapılan çalışmalar göz bebeği boyutlarının büyüme ve küçülme oranlarını takip ederek bireylerin uyarana yönelik ilgi düzeyini tespit etmeye yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. İlerleyen yıllarda ise göz takip sistemleri hızla gelişerek günümüzde kullanılan formuna kavuşmuş ve bilinç ve bilinç öncesi dikkat düzeyine ait göz kırpma, odaklanma, sıçrama vb. birçok veriyi sağlayabilir hale gelmiştir. Bu yöntem ile bireyin dikkat düzeyi (Feng, 2011) yönelim- kaçınma eğilimi (Wieser

vd., 2009), hoşlanma/ hoşlanmama (Maughan vd., 2007), bilişsel yük (Palinko vd. 2010), öğrenme, hatırlama ve geri çağırma (Bol vd., 2016) gibi bilişsel süreçlere ilişkin birçok değişken analiz edilebilmektedir.

### **Galvanik Deri İletkenliği Tepkisi (GSR)**

Deri iletkenliği analizi (GSR), deri yüzeyinde oluşan elektriksel aktivitenin ölçülmesi prensibine dayanmaktadır. Duygu durum değişikliğinde ter bezleri, aktif hale gelmektedir. Buna bağlı olarak, deri yüzeyindeki pozitif ve negatif iyon dengesi değişmektedir (Wang vd., 2018). Bu değişimin GSR sensörleri ile takibi sayesinde bireyin deneyimlediği süreç hakkında bilgi sahibi olmak mümkün olmaktadır (Pop- Jordanova ve Pop-Jordanov, 2020).

GSR sonuçları, somatik sinir sisteminin otonom cevabıdır ve temel olarak uyarılma ile ilişkilendirilmektedir. Deri iletkenliğindeki bu değişim literatürde genel olarak stres (Bakker vd., 2011; Villarejo vd., 2012; Kurniawan, 2013; Tonacci vd., 2020) ile ilişkilendirilse de aslında nispeten pozitif bir uyarılmayı tarifleyen heyecan da (Zimny ve Weidenfeller, 1962; Kucher vd., 2016; Cuesta vd., 2018) deneyimleniyor olabilir. Bu sebeple diğer cihazlar ile entegre şekilde kullanılması duygulanımın pozitif/ negatif uçlardan hangisine yakın olduğunun belirlenebilmesi için önem taşımaktadır.

Pazarlama araştırmalarında ilk kullanılan yöntemlerden (Hensel, 1970; Eccher, 1970) biri olan yöntem; düşük araştırma maliyeti, kullanım kolaylığı ve taşınabilir oluşu ile araştırmacılara önemli avantajlar sunmaktadır (LaBarbera ve Tucciarone, 1995).

### **Elektromiyografi (EMG)**

Kasların kasılmasını sağlayan elektriksel aktivitenin raporlandığı ve yorumlandığı kas incelemesine elektromiyografi (EMG) denmektedir (Çevikcan ve Kara, 2007). Kas aktivitesine yönelik yapılan çeşitli tıbbi çalışmaların yanı sıra EMG, duygu tanımlama araştırmalarında da kullanılmaktadır (Soleymani vd., 2008). Elektromiyografi (EMG) ile yapılan duygu- durum çalışmaları; sinyal toplayıcıya bağlı üç elektrotun yüze yerleştirilmesi ve uyarılar gösterilerek oluşan sinyallerin ölçülmesi ile gerçekleştirilmektedir (Utkutuğ vd., 2016). EMG duyguların



belirlenmesi kadar yoğunluğunun tespit edilmesine yönelik yapılan araştırmalarda da sıklıkla tercih edilmiştir (Cacioppo vd., 1986).

Elektrotların yerleştirildiği kaslar çoğunlukla corrugator supercili, zygomaticus major, and orbicularis occuli kas gruplarıdır (Larsen vd., 2003). EMG kullanılarak duygu tanımlamaya yönelik yapılan çalışmalar zygomaticus majör grubunu pozitif duygular ile ilişkilendirirken corrugator supercili kasını negatif duygular ile ilişkilendirmektedir (Bolls vd., 2001).

EMG'nin, nöropazarlama çalışmaları için sağladığı en büyük avantaj kullanım kolaylığı ve gerektirdiği düşük araştırma bütçesidir (Gill ve Singh, 2020). Sunduğu bu avantajlar sayesinde reklamlara yönelik duygu durumu (Hazlett and Hazlett, 1999), tüketicilerin fiziksel mağazalara yönelik algısı (Ângelo, 2011) ve logolara yönelik değerlendirmeler (Vorster, 2015) gibi birçok farklı konuda araştırma yöntemlerine dahil edilmiştir. Bununla beraber EMG, nöropazarlama çalışmalarında tamamlayıcı bir yöntem olarak görölmekte ve geçerliliğinin artırılması amacıyla çoğu kez diğer biyometrik ölçüm yöntemleri ile birlikte kullanılmaktadır.

### **Elektrokardiyografi (EKG)**

EKG, kalpte meydana gelen potansiyel değişiklikleri kas hareketlerine bağlı elektronlarla ölçümleyen bir yöntemdir. EKG'nin davranış bilimlerinde kullanımında belli bir bağlam altında bilgiyi işleyen beyin tarafından gönderilen sinyallerin duygu durumuna etkisi ölçömlenmektedir (Boz vd., 2017). Diğer bir deyişle, beynin baskı, mutluluk, heyecan gibi durumlarda oluşturduğu sinyallerin yarattığı stres seviyesi, rahatlama dutumu ve negatif/pozitif vücut reaksiyonları ve kalp ritim değişiminin ölçümünü sağlayan biyometrik bir yöntemi temsil etmektedir (Akgün ve Ergün, 2016).

Kardiyovasküler cevaplar, nöropazarlama çalışmalarında iki şekilde kullanılmaktadır. İlki kalbin atış hızı (HR), ikincisi ise periferik kan akışıdır (peripheral blood flow). Kalp atış hızı elektrokardiyogram ile takip edilirken, kan akışı bu tip araştırmalarda genellikle kan akışını (oksijen yoğunluğunu) parmak ucundan takip eden pulse-oksometre cihazları ile geerleştirilmektedir (Ambach

ve Gamer, 2018). EKG; reklam etkinliği (Cherubino vd., 2016), e-ticaret (Çakar vd., 2017) ve duygu tanımlama (Galkin vd., 2108) gibi çalışma konularında tek başına ya da diğer cihazlar ile entegre şekilde kullanılmaktadır.

### **AMAÇ, KAPSAM VE YÖNTEM**

Bu çalışmada, 2015 – 2020 yılları arasında nöropazarlama kapsamında nörometrik ve biyometrik ölçüm araçlarını entegre olarak kullanan ampirik araştırmaların sistematik bir şekilde incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda EBSCO, Scopus ve WOS veri tabanları ‘neuromarketing’ anahtar kelimesi kullanılarak incelenmiş olup, temel veri havuzunun oluşturulmasında ilgili anahtar kelimenin başlık, anahtar kelimeler veya özet kısmında yer almasına dikkat edilmiştir. Bu kapsamda, nöropazarlama üzerine yapılan 540 araştırmaya ulaşılmıştır. Elde edilen 540 araştırmanın incelenme sürecinde 3 adet kabul kriteri belirlenmiştir. Belirlenen bu kabul kriterleri (1) araştırmanın ampirik bir çalışma olması, (2) nörometrik ya da biyometrik ölçüm araçlarının entegre olarak kullanılmış olması, (3) çalışmanın tam metin formatına sahip olması olarak belirlenmiştir. Çalışmaların filtrelenmesinde kriterlerin tümünü aynı anda sağlamalarına dikkat edilmiştir. Sistematik inceleme sürecinde red/dışarıda bırakma stratejisi ise tek kriter olarak belirlenmiş olup, kitap, tez ve bildiri metinleri araştırma kapsamına dahil edilmemiştir. Kabul ve dışarıda bırakma stratejilerinden hareketle sistematik inceleme sürecinde 24 (%4,44) araştırmanın değerlendirmeye alınması uygun bulunmuştur. Değerlendirme kapsamına giren araştırmaların 8’i EBSCO, 8’i Scopus ve 8’i WOS veri tabanından elde edilmiştir.

Sistematik olarak inceleme kapsamına giren 24 nöropazarlama araştırması yıllara göre dağılımı, yayın yeri, araştırma alanı, entegre edilen yöntemler kapsamında sınıflandırılarak, gelecek çalışmalar için öneriler geliştirilmiştir.

### **BULGULAR**

Bu çalışma üç elektronik veri tabanındaki 540 makalenin taranması ile gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen sistematik inceleme sürecinde kabul ve red kriterleri kullanılarak nörometrik ve biyometrik ölçüm araçlarını entegre olarak kullanan 24 araştırmaya ulaşılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1’de ele alınan 24 nöropazarlama araştırması ölçüm metotları, basım yılı, basım yeri ve araştırma alanı dikkate alınarak sınıflandırılmıştır.

**Tablo 1.** 2015-2020 Yılları Arasında Entegre Ölçüm Gerçekleştiren Nöropazarlama Araştırmaları

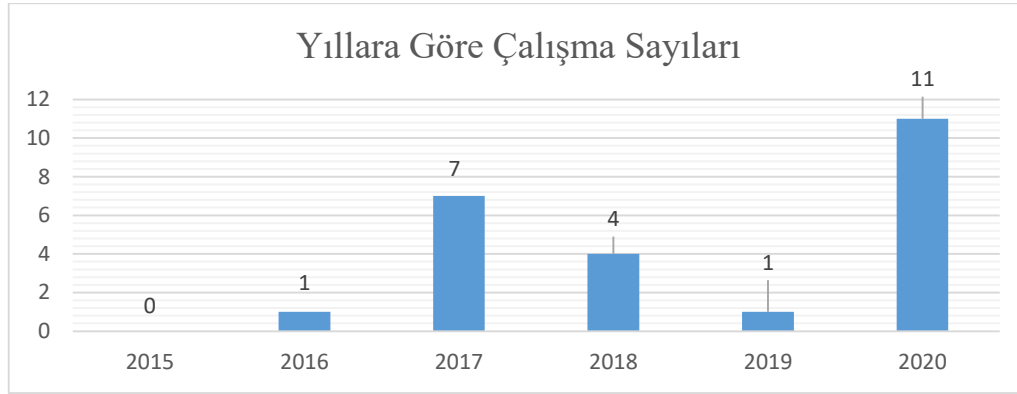
	<b>Ölçüm Metotları</b>	<b>Yazar</b>	<b>Yıl</b>	<b>Araştırma Alanı</b>	<b>Dergi</b>	<b>Veritabanı</b>
1	EEG – GSR	Verhlust vd.	2020	Tüketici davranışı	Journal of Retailing and Consumer Services	EBSCO
2	EEG – Göz Takip	Ciceri vd.	2020	Pazarlama iletişimi	Journal of Advertising Research	EBSCO
3	EEG – Göz Takip	Michael vd.	2019	Turizm pazarlaması	Journal of Islamic Marketing	SCOPUS
4	EEG – Göz Takip	Pagan vd.	2020	Sürdürülebilir pazarlama	Global Journal of Flexible Systems Management	EBSCO
5	GSR – Göz Takip	Mañas-Viniegra vd.	2020	Tüketici davranışı	Media and Communication	WoS
6	EEG – Göz Takip	Berčık vd.	2016	Tüketici davranışı	Periodica Polytechnica Social and Management Sciences	EBSCO
7	EEG – EKG–Göz Takip	Guixeres vd.	2017	Pazarlama iletişimi	Frontiers in Psychology	WoS
8	EEG – Göz Takip	García-Madariaga vd.	2018	Tüketici davranışı	Physiology & Behavior	SCOPUS
9	EEG – EKG – GSR	Cartocci vd.	2017	Pazarlama iletişimi	Journal of Visualized Experiments	WoS
10	GSR – EKG	Halkin	2018	Tüketici davranışı	Foundations of Management	SCOPUS

11	EKG – GSR	Baraybar-Fernández vd.	2017	Pazarlama iletişimi	Comunicar. Media Education Research Journal	SCOPUS
12	EEG – Göz Takip	Garczarek-Bak	2018	Tüketici davranışı	International Journal of Management and Economics	EBSCO
13	Göz Takip – EKG	Christoforou vd.	2018	Pazarlama iletişimi	Frontiers in psychology	SCOPUS
14	GSR – Göz Takip	Juarez vd.	2020	Pazarlama stratejisi	Frontiers in Psychology	WoS
15	Göz Takip – GSR	Manas-Viniegra vd.	2020	Pazarlama iletişimi	Heliyon	SCOPUS
16	EEG – GSR – Göz Takip	Mengual-Recuerda vd.	2020	Turizm pazarlaması	Frontiers in Psychology	WoS
17	EEG – Göz Takip	Taşkın vd.	2017	Turizm pazarlaması	Business and Economics Research Journal	EBSCO
18	Vücut Pozisyonu – Göz Takip	Ramsøy vd.	2017	Tüketici davranışı	Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics	EBSCO
19	Göz Takip – GSR	Hamelin vd.	2020	Pazarlama iletişimi	Journal of Retailing and Consumer Services	SCOPUS
20	EEG – Göz Takip	Cuesta-Cambra vd.	2020	Pazarlama iletişimi	Comunicar. Media Education Research Journal	SCOPUS

21	GSR – Göz Takip	Mañas-Viniegra vd.	2020	Pazarlama stratejisi	Frontiers in Psychology	WoS
22	EEG – Göz Takip	Pileliene ve Grigaliunaite	2017	Pazarlama iletişimi	Journal of Consumer Marketing	WoS
23	EKG – GSR – EMG	Missaglia vd.	2017	Pazarlama iletişimi	Journal of Consumer Behaviour	EBSCO
24	EMG – GSR - SCR	Levrini vd.	2020	Pazarlama iletişimi	Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics	WoS

### Araştırmaların Yıllara Göre Sınıflandırılması

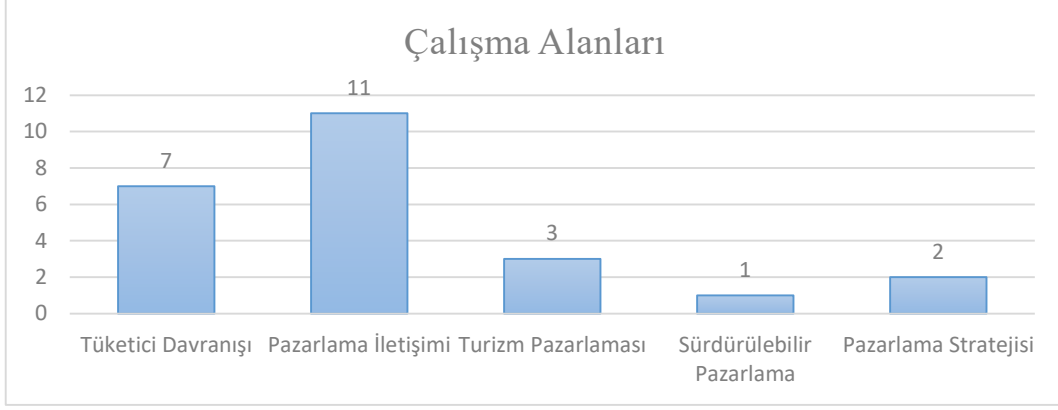
Şekil 1’de nöropazarlama kapsamında entegre ölçüm gerçekleştiren çalışmaların 5 yıllık zaman periyodunda yıllara göre dağılımı verilmiştir. Bu kapsamda 2015 yılı içerisinde nöropazarlama kapsamında entegre ölçüm içeren bir çalışmaya ulaşılamazken, 2016 yılından itibaren alanda ölçüm cihazlarını bir arada kullanan araştırmaların ortaya çıktığı gözlemlenmektedir. Çalışmaların 2017 yılında hız kazanması ancak bunu takip eden iki yılda gözlemlenen düşüş, 2020 yılında yerini en yüksek yayın sayısına bırakmıştır. Bu noktada dikkat edilmesi gereken bir diğer unsur ise 2020 yılında kapsamında sürdürülen yayınlarının henüz bitmemiş olmasıdır. Diğer bir ifade ile yayım sürecinde olan araştırmaların, çalışma kapsamında olmaması bu yıl kapsamında daha fazla yayının olduğuna işaret etmektedir.



Şekil 1. Araştırmaların yıllara göre dağılımı

### Çalışmaların Araştırma Alanlarına Göre Sınıflandırılması

Nöropazarlama uygulamaları farklı birçok alanda yeni bilgilerin ortaya çıkarılmasına imkân tanımaktadır. Pazarlama alanında ise entegre ölçüm süreçlerinden faydalanan nöropazarlama uygulamalarının dağılımı Şekil 2’de görülebilmektedir.



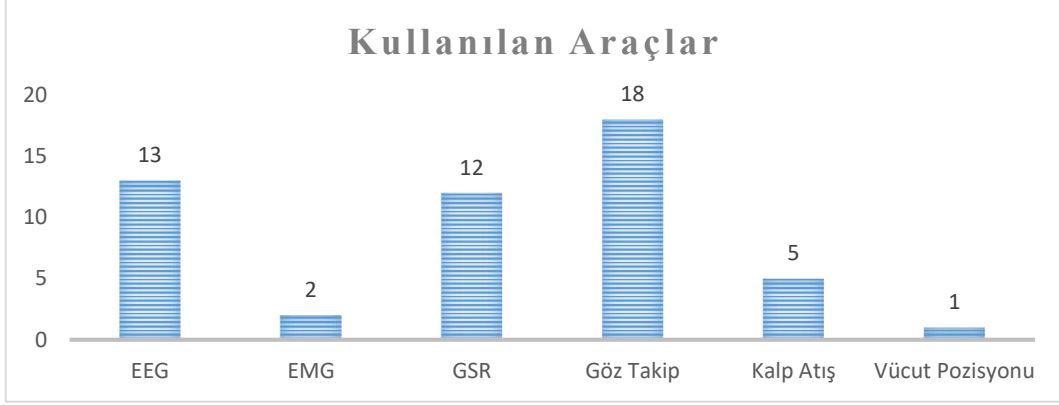
Şekil 2. Araştırma alanlarına göre çalışmaların dağılımı

Şekil 2’den de anlaşılacağı üzere pazarlama iletişimi kapsamında gerçekleştirilen araştırmalar entegre nöro ölçüm süreçlerine daha fazla yer verirken, bu çalışma alanını tüketici davranışı ve turizm pazarlaması üzerine gerçekleştirilen araştırmalar takip etmektedir.

### Araştırmalarda Tercih Edilen Nörometrik ve Biyometrik Ölçüm Araçlarının Dağılımı

Nörobilim kapsamında kullanılan ölçüm araçları geniş bir çeşitliliğe sahiptir. Bu araçların nöropazarlama araştırmalarında kullanımı ise belli ölçüm araçlarına odaklanırken, Şekil 3’de son 5 yıl içerisinde hangi ölçüm araçlarının entegre ölçüm süreçlerine dahil edildikleri sıklık dağılımı eşliğinde sunulmuştur. Bu kapsamda pazarlama araştırmalarında araştırmacıların göz takip üzerine daha fazla çalışma yaptığı öne çıkarken, bunu EEG ve GSR ölçümü takip etmektedir. Bu yönelimin temeli ise araştırma maliyetleri kapsamında ele alınabilir. Bu kapsamda fNIRS, fMRI, EMG ve EKG gibi ölçüm cihazlarının kullanımı yüksek bir araştırma maliyetinin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Buna karşın EEG, Göz Takip ve GSR ölçüm cihazları hem birbirlerini tamamlayıcı niteliklerinin yüksek olması hem de diğer cihazlara kıyasla sağladıkları kolay kullanım ve düşük maliyet avantajı son yıllarda bu cihazların öne çıkmasında etkili olduğu söylenebilir.





**Şekil 3.** Araştırmacılar tarafından tercih edilen nöro ölçüm araçlarının Dağılımı

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Nöropazarlama çalışmalarında entegre ölçüm süreçlerinin son 5 yıllık zaman periyodunda gelişimini ele alan bu çalışmada, uluslararası yayın indeksine sahip olan EBSCO, WoS ve Scopus veri tabanlarındaki ampirik araştırmalara yer verilmiştir. Gerçekleştirilen yayın taraması sürecinde toplam 540 araştırmaya ulaşılmış ve dâhil etme – red kriterleri uygulanarak araştırma kapsamına 24 nöropazarlama çalışması dâhil edilmiştir.

Sistemantik tarama sürecinde elde edilen veriler incelendiğinde nöropazarlama kapsamında entegre ölçüm süreçlerinden faydalanan araştırmaların 2020 yılında yoğunluk gösterdiği öne çıkmaktadır. Araştırma kapsamı doğrultusunda öne çıkan bir diğer bulgu ise gerçekleştirilen araştırmaların çalışma alanına işaret etmektedir. Bu kapsamda, nöropazarlama kapsamında gerçekleştirilen entegre ölçüm süreçlerinin pazarlama iletişimine dayalı konular üzerinde yoğunluk gösterdiğine işaret etmektedir. Literatürde geçmişte yapılan literatür taramalarına baktığımızda Shahriari vd. (2020) gerçekleştirdiği taramada nöropazarlama çalışmalarının pazarlama stratejisi, Cruz vd. (2016), Jordão vd (2017) ve Rawnaque (2020) gerçekleştirdikleri çalışmalarda ise tüketici davranışları alanında nöropazarlama araştırmalarının daha yaygın olduğunu vurgulamıştır. Bu noktada bahsi geçen araştırmacıların tekil nöro ölçüm aracının kullanıldığı araştırmaları incelediği dikkate alındığında, nöropazarlama kapsamında pazarlama iletişim çalışmalarının entegre ölçüm kapsamında daha fazla öne çıktığı söylenebilir.

Araştırma kapsamında elde edilen bir diğer sonuç ise, araştırmacıların çalışma süreçlerinde tercih ettikleri ölçüm türlerine yöneliktir. Bu kapsamda nöropazarlama alanında geçmişte yapılan çalışmalara baktığımızda da fMRI ve EEG'nin araştırmalarda daha çok tercih edildiği öne çıkarken (Rawnaque, 2020; Shahriari vd., 2020), son 5 yıllık süreçte özellikle entegre ölçüm süreçleri dikkate alındığında göz takip uygulamalarının daha fazla tercih edildiği sonucu ortaya çıkarılabilir.

Araştırmanın odak noktası olan entegre ölçüm süreçlerinin nöropazarlama kapsamında gelişimine baktığımız zaman son 5 yılda çalışmalarda artış gözlemlenmesine karşın, bu mevcut kapsamın yalnızca %4,4'üne işaret etmektedir. 24 çalışmaya işaret eden bu oranın içeriğine bakıldığında örneklem dahilindeki 18 araştırmanın iki nöro ölçüm metodunu bir arada kullandığı, geri kalan 6 araştırmada ise üç nöro ölçüm metodunun entegre edilerek araştırma dizaynı oluşturulduğu öne çıkmaktadır. Bu çalışmalardan bazılarında örnek verecek olursak, Guixeres vd., (2017) çalışmasında EEG, Göz Takip ve EKG ölçümünü entegre ederek, dijital kanallardaki yeni reklamların etkinliğini ölçmüştür. Bu kapsamda EEG ile izlenen reklama dair bilişsel tepkiler, göz takip ile reklamda tüketicilerin odaklanma alanları, EKG ile izlenen içeriğin karşısında tüketicinin ne kadar heyecanlandığına dair bilgiler kalp atış hızına odaklanarak yorumlanmıştır. Üçlü ölçüm gerçekleştiren bir diğer çalışma ise Mengual-Recuerda vd., (2020) tarafından gerçekleştirilmiş olup, EEG, GSR ve Göz Takip araçları entegre bir biçimde kullanılmıştır. Michelin yıldızına sahip restoranda yaşanacak olan gastronomik deneyime özgü uyarıcıların tüketici zihnindeki etkisini ölçmeyi amaçlayan araştırmada GSR ile katılımcıların duygusal tepkileri, göz takip ile katılımcıların odaklanma süreleri ve EEG ile duygusal reaksiyonları eş zamanlı olarak gözlemlenmiştir. Sadece bu iki çalışmanın dahi biyometrik ve nörometrik ölçüm araçlarının bütünleşik kullanımında daha geniş bir bulgu seti yarattığı öne çıkarken, aynı zamanda tüketici zihnine ve bedensel tepkilerine dayalı pazarlama uyarılarının etkisi kapsamlı bir şekilde ortaya koyulabilmektedir.

Genel kapsamda ele alınan 24 çalışmada araştırmacıların entegrasyon stratejisi 2 yol izlemektedir. Bunlardan ilki nörometrik (EEG) ve biyometrik (Göz Takip, GSR, EMG, Vücut Pozisyonu, SCR, EKG) araçların bir arada kullanımınıdır. Diğer bir söylemle bu strateji beyin sinirlerine dayalı uyarılma süreci ile tüketicilerin

bedensel tepkimelerini bir araya getirmektedir (Mengual-Recuerda vd., 2020; Cuesta-Cambra vd., 2020; Verhulst vd., 2020; Ciceri vd., 2020; Pagan vd., 2020; Michael vd., 2019; García-Madariaga vd., 2018; Garczarek-Bağ, 2018; Pileliene ve Grigaliunaite, 2017; Guixeres vd., 2017; Taşkın vd., 2017; Cartocci vd., 2017; Berčík vd., 2016). Bu kapsamda entegre kullanımda en çok tercih edilen ikili ölçüm süreçlerinin EEG ve göz takip üzerinden gerçekleştiği öne çıkmaktadır.

Araştırmalarda kullanılan ikinci entegrasyon stratejisi ise çoklu biyometrik ölçüm bütünleştirmesidir. Bu kapsamda araştırmacılar tüketicilerin farklı fizyolojik uyarılma tepkilerini bir araya getirerek ürün ve hizmetler karşısında davranışsal örüntülerine açıklık getirmektedir (Mañas-Viniegra vd., 2020; Juarez vd., 2020; Manas-Viniegra vd., 2020; Hamelin vd., 2020; Mañas-Viniegra vd., 2020; Levrini vd., 2020; Halkin, 2018; Christoforou vd., 2018; Baraybar-Fernández vd., 2017; Ramsøy vd., 2017; Missaglia vd., 2017). Uygulanan ikinci entegrasyon stratejisi kapsamında ise araştırmalarda EKG, göz takip ve GSR ölçümlerinin farklı ikili kombinasyonlarda öne çıktığı gözlemlenmiştir. Elde edilen tüm bu sonuçlardan hareketle gelecekteki araştırmalar öne çıkan araştırma boşluklarına değinmek önem arz etmektedir. İlgili öneriler sıralı bir şekilde aşağıda sunulmuştur.

- (1) Gerçekleştirilen sistematik analiz sürecinde entegre ölçüm yapan çalışmalardan sadece bir tanesinin Türk araştırmacılara ait olması (Taşkın vd., 2017), ulusal bazda nöropazarlama kapsamında önemli bir açığa işaret etmektedir. Bu nedenle ulusal sınırlar içerisinde gerçekleştirilen nöropazarlama ölçümlerinde entegre stratejilerin belirlenmesi literatürde önemli bir eksikliğin kapatılmasına katkı sağlayacaktır.
- (2) Ele alınan entegre ölçüm çalışmalarında nörometrik yöntemlerden sadece EEG'nin öne çıkması önemli bir noktaya işaret etmektedir. Bu kapsamda nöropazarlama çalışmalarında özellikle tekli ölçüme sahip araştırmalarda yaygın olarak kullanılan fMRI, MEG ve fNIRS gibi nörometrik ölçüm araçlarının entegre ölçüm süreçlerine dahil edilmesi tüketici beyni hakkında daha kapsamlı bilgiler elde edilmesini sağlayabilecektir.
- (3) Araştırmalar kapsamında entegrasyon stratejilerinin 2 şekilde gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. Buna karşın bir üçüncü yol olan nörometrik-nörometrik ölçümlerin bütünleştirilmesi üzerine herhangi bir

araştırmaya rastlanmamıştır. Bu kapsamda EEG-fMRI, EEG-fNIRS gibi nörometrik ölçümlerin sonuçlarının bütünleştirilmesi tüketicilerin pazarlama stratejileri ya da ürünler karşısında beyin aktiviteleri ve sinirsel uyarılarının daha kapsamlı bir şekilde anlaşılmasına yardımcı olacaktır.

Her araştırmada olduğu gibi bu çalışmada belli kısıtları bulunmaktadır. Bu kapsamda araştırmanın sadece 2015 ve 2020 yılları arasındaki süreci kapsamaması, EBSCO, WoS ve Scopus olmak üzere sadece üç veri tabanında taramanın gerçekleştirilmesi, kitap bölümü, konferans metinlerinin araştırma kapsamına dahil edilmemesi, literatürün taranması sürecinde tek bir anahtar kelimedenden hareket edilmesi bu araştırmanın temel kısıtlarını oluşturmaktadır. Bu kısıtlardan hareketle gelecekteki çalışmalarda daha kapsamlı bir zaman diliminin tercih edilmesi, 3'den fazla veri tabanının ele alınması, çoklu anahtar kelime stratejisinin uygulanması daha kapsamlı ve derinlemesine bir bakış açısının sunulmasına yardımcı olacaktır.

#### **Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı**

Yazarlar araştırma ve yayın etiğini ihlal etmediklerini kabul ve beyan etmektedirler. Ayrıca, araştırma ikincil veri üzerinden yürütülmüş olup, Etik Kurul kararı alınmamıştır.

#### **Yazarların Makaleye Katkı Oranları**

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı vermişlerdir.

#### **Çıkar Beyanı**

Makalenin yazarları arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## KAYNAKÇA

- Akgün, V. Ö. ve Ergün, G. S. (2016). Yeni Bir Pazarlama Yaklaşımı Olarak Nöropazarlama Üzerine Kuramsal Bir Araştırma. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Ve Teknik Araştırmalar Dergisi*, (11), 223-235.
- Aldayel, M., Ykhlef, M. ve Al-Nafjan, A. (2020). Deep Learning for EEG-Based Preference Classification in Neuromarketing. *Applied Sciences*, 10(4), 1525.
- Ambler T, Braeutigam S, Stins J, Rose S. ve Swithenby S. (2004). Salience and choice: neural correlates of shopping decisions. *Psychol Market*, 21(4), 247–261
- Ambach, W., Stark, R. ve Vaitl, D. (2011). An Interfering N-Back Task Facilitates the Detection of Concealed Information with EDA but Impedes it with Cardiopulmonary Physiology, *International Journal of Psychophysiology*, 80(3), 217-226.
- Ângelo, L. M. O. D. (2011). Measuring store emotional experience through facial electromyography and skin conductance (Doctoral dissertation).
- Bahadır, A. (2020). Nöropsikiyatrik Bozukluklarda Fonksiyonel Yakın-Kızılötesi (İnfrared) Spektroskopisine (fNIRS)-Dayalı Nörofeedback (NF) Eğitim Uygulamaları. *Konuralp Tıp Dergisi*, 12(1), 159-174.
- Baraybar-Fernández, A., Baños-González, M., Barquero-Pérez, Ó., Goya-Esteban, R. ve De-la-Morena-Gómez, A. (2017). Evaluation of emotional responses to television advertising through neuromarketing. *Comunicar. Media Education Research Journal*, 25(2).
- Berčík, J., Horská, E., Gálová, J. ve Margianti, E. S. (2016). Consumer neuroscience in practice: The impact of store atmosphere on consumer behavior. *Periodica Polytechnica Social and Management Sciences*, 24(2), 96-101.
- Bol, N., van Weert, J. C., Loos, E. F., Romano Bergstrom, J. C., Bolle, S. ve Smets, E. M. (2016). How are online health messages processed? Using eye

- tracking to predict recall of information in younger and older adults. *Journal of health communication*, 21(4), 387-396.
- Bolls, P. D., Lang, A. ve Potter, R. F. (2001). The effects of message valence and listener arousal on attention, memory, and facial muscular responses to radio advertisements. *Communication research*, 28(5), 627-651.
- Born, J., Ramachandran, B. R. N., Pinto, S. A. R., Winkler, S. ve Ratnam, R. (2019). Multimodal Study of the Effects of Varying Task Load Utilizing EEG, GSR and Eye-Tracking. bioRxiv, 798496.
- Boz, H., Arslan, A. ve Koc, E. (2017). Neuromarketing aspect of tourism pricing psychology. *Tourism Management Perspectives*, 23, 119-128.
- Bréchet, L., Brunet, D., Birot, G., Gruetter, R., Michel, C. M. ve Jorge, J. (2019). Capturing the spatiotemporal dynamics of self-generated, task-initiated thoughts with EEG and fMRI. *Neuroimage*, 194, 82-92.
- Cacioppo, J. T., Petty, R. E., Losch, M. E. ve Kim, H. S. (1986). Electromyographic activity over facial muscle regions can differentiate the valence and intensity of affective reactions. *Journal of personality and social psychology*, 50(2), 260.
- Cakir, M. P., Çakar, T., Giriskan, Y. ve Yurdakul, D. (2018). An investigation of the neural correlates of purchase behavior through fNIRS. *European Journal of Marketing*.
- Catrysse, L., Gijbels, D. ve Donche, V. (2020). Measuring Processing Strategies Perspectives for Eye Tracking and fMRI in Multi-method Designs. *Handbook of Strategies and Strategic Processing*, 177.
- Cartocci, G., Caratù, M., Modica, E., Maglione, A. G., Rossi, D., Cherubino, P. ve Babiloni, F. (2017). Electroencephalographic, heart rate, and galvanic skin response assessment for an advertising perception study: application to antismoking public service announcements. *JoVE (Journal of Visualized Experiments)*, (126), e55872.

- Cherubino, P., Trettel, A., Cartocci, G., Rossi, D., Modica, E., Maglione, A. G. ve Babiloni, F. (2016). Neuroelectrical indexes for the study of the efficacy of TV advertising stimuli. In *Selected Issues in Experimental Economics* (pp. 355-371). Springer, Cham.
- Christoforou, C., Christou-Champi, S., Constantinidou, F. ve Theodorou, M. (2015). From the eyes and the heart: a novel eye-gaze metric that predicts video preferences of a large audience. *Frontiers in psychology*, 6, 579.
- Chynał, P., Sobecki, J., Rymarz, M. ve Kilińska, B. (2016, July). Shopping behaviour analysis using eyetracking and EEG. In *2016 9th International Conference on Human System Interactions (HSI)* (pp. 458-464). IEEE.
- Ciceri, A., Russo, V., Songa, G., Gabrielli, G. ve Clement, J. (2020). A Neuroscientific Method for Assessing Effectiveness of Digital vs. Print Ads: Using Biometric Techniques to Measure Cross-Media Ad Experience and Recall. *Journal of Advertising Research*, 60(1), 71-86.
- Clement, J., Kristensen, T. ve Grønhaug, K. (2013). Understanding consumers' in-store visual perception: The influence of package design features on visual attention. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 20(2), 234-239.
- Cruz, C. M. L., Medeiros, J. F. D., Hermes, L. C. R., Marcon, A. ve Marcon, É. (2016). Neuromarketing and the advances in the consumer behaviour studies: a systematic review of the literature. *International Journal of Business and Globalisation*, 17(3), 330-351.
- Cuesta-Cambra, U., Niño-González, J. I. ve Rodríguez-Terceño, J. (2017). The Cognitive Processing of an Educational App with EEG and 'Eye Tracking'. *Comunicar. Media Education Research Journal*, 25(2).
- Çakar T, Rızvanoğlu K, Öztürk O, Çelik DZ ve Gürvardar I. (2017). The use of neurometric and biometric research methods in understanding the user experience during product search of first-time buyers in e-commerce, international conference of design, user experience, and usability

- Davis, T. L., Kwong, K. K., Weisskoff, R. M. ve Rosen, B. R. (1998). Calibrated functional MRI: mapping the dynamics of oxidative metabolism. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 95(4), 1834-1839.
- Ding, X., Yue, X., Zheng, R., Bi, C., Li, D. ve Yao, G. (2019). Classifying major depression patients and healthy controls using EEG, eye tracking and galvanic skin response data. *Journal of affective disorders*, 251, 156-161.
- Djamasbi, S., Siegel, M., Tullis, T. ve Dai, R. (2010, January). Efficiency, trust, and visual appeal: Usability testing through eye tracking. In 2010 43rd Hawaii International Conference on System Sciences (pp. 1-10). IEEE.
- Eccher, J. J. (1970). Influence of Brand Name on the Perception of Product Value (Doctoral dissertation, Oklahoma State University).
- Feng, G. (2011). Eye tracking: A brief guide for developmental researchers. *Journal of cognition and development*, 12(1), 1-11.
- Galkin, A., Prasolenko, O., Chebanyuk, K., Balandina, I., Atynian, A., & Obolentseva, L. (2018, May). The Neuromarketing ICT Technique for Assessing Buyer Emotional Fatigue. In ICTERI (pp. 243-253).
- Gamer, M., Verschuere, B., Crombez, G. ve Vossel, G. (2008). Combining Physiological Measures in the Detection of Concealed Information, *Physiology & Behavior*, 95(3), 333-340.
- García-Madariaga, J., López, M. F. B., Burgos, I. M. ve Virto, N. R. (2019). Do isolated packaging variables influence consumers' attention and preferences?. *Physiology & behavior*, 200, 96-103.
- Garczarek-Bąk, U. (2018). Explicit and Implicit Factors That Determine Private Labels' Possible Purchase: Eyetracking and EEG Research. *International Journal of Management and Economics*, 54(1), 36-49.
- Gill, R. ve Singh, J. (2020). A study of neuromarketing techniques for proposing cost effective information driven framework for decision making. *Materials Today: Proceedings*.



- Guixeres, J., Bigné, E., Ausín Azofra, J. M., Alcañiz Raya, M., Colomer Granero, A., Fuentes Hurtado, F. ve Naranjo Ornedo, V. (2017). Consumer neuroscience-based metrics predict recall, liking and viewing rates in online advertising. *Frontiers in psychology*, 8, 1808.
- Halkin, A. (2018). Emotional state of consumer in the urban purchase: processing data. *Foundations of Management*, 10(1), 99-112.
- Hamelin, N., Thaichon, P., Abraham, C., Driver, N., Lipscombe, J., Naik, M. ve Pillai, J. (2020). Storytelling, the scale of persuasion and retention: A neuromarketing approach. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 55, 102099.
- Hansen, F. (1981). Hemispherical Lateralization: Implications for Understanding Consumer Behavior. *Journal of Consumer Research* 8(1), 23-36.
- Harris, J. M., Ciorciari, J. ve Gountas, J. (2018). Consumer neuroscience for marketing researchers. *Journal of Consumer Behaviour*, 17(3), 239-252.
- Hazlett, R. L. ve Hazlett, S. Y. (1999). Emotional response to television commercials: Facial EMG vs. self-report. *Journal of advertising research*, 39(2), 7-7.
- Hensel, J. S. (1970). Physiological measures of advertising effectiveness: a theoretical and empirical investigation (Doctoral dissertation, The Ohio State University).
- Holzinger A, Stocker C, Bruschi M, Auinger A, Silva H, Gamboa H, Fred A. (2012). On applying approximate entropy to ECG signals for knowledge discovery on the example of big sensor data. In: International conference on active media technology, pp 646–657
- Hosseini, S. H., Mano, Y., Rostami, M., Takahashi, M., Sugiura, M. ve Kawashima, R. (2011). Decoding what one likes or dislikes from single-trial fNIRS measurements. *Neuroreport*, 22(6), 269-273.

- Jackson, P. A. ve Kennedy, D. O. (2013). The application of near infrared spectroscopy in nutritional intervention studies. *Frontiers in human neuroscience*, 7, 473.
- Jordão, I. L. D. S., Souza, M. T. D., Oliveira, J. H. C. D. ve Giraldi, J. D. M. E. (2017). Neuromarketing applied to consumer behaviour: an integrative literature review between 2010 and 2015. *International Journal of Business Forecasting and Marketing Intelligence*, 3(3), 270-288.
- Juarez, D., Tur-Viñes, V. ve Mengual, A. (2020). Neuromarketing Applied to Educational Toy Packaging. *Frontiers in Psychology*, 11, 2077.
- Kim, J. Y., Kim, K. I., Han, C. H., Lim, J. H. ve Im, C. H. (2016). Estimating consumers' subjective preference using functional near infrared spectroscopy: A feasibility study. *Journal of Near Infrared Spectroscopy*, 24(5), 433-441.
- Kolev, D. (2019). Neuromarketing And Application Of SWLORETA QEEG During Decision Making Process. *International Journal on Information Technologies & Security*, 11(1).
- Krampe, C., Gier, N. R. ve Kenning, P. (2018). The Application of Mobile fNIRS in Marketing Research—Detecting the “First-Choice-Brand” Effect. *Frontiers in human neuroscience*, 12, 433.
- Krugman, H. (1964). Some applications of pupil measurement. *Journal of Marketing Research*, 1(4), 15-19.
- Krugman, H. (1977). Memory Without Recall, Exposure Without Perception. *Journal of Advertising Research* (August 1977).
- Kulich, R., Maciewicz, R. ve Scrivani, S. J. (2009). Functional magnetic resonance imaging (fMRI) and expert testimony. *American Academy of Pain Medicine*. 10, 373-380.
- Küçün, N. T. (2019). Sosyal psikoloji çerçevesinden satın alma sürecinin nöropazarlama yöntemleri ile incelenmesi (Master's thesis, Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

- LaBarbera, P. A. ve Tucciarone, J. D. (1995). GSR reconsidered: A behavior-based approach to evaluating and improving the sales potency of advertising. *Journal of Advertising Research*, 35(5), 33-54.
- Larsen, J. T., Norris, C. J. ve Cacioppo, J. T. (2003). Effects of positive and negative affect on electromyographic activity over zygomaticus major and corrugator supercilii. *Psychophysiology*, 40(5), 776-785.
- Levrini, G., Schaeffer, C. L. ve Nique, W. (2019). The role of musical priming in brand recall. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*.
- Lewis, D. ve Phil, D. (2004). Market Researchers Make Increasing Use of Brain Imaging, *Nature Neuroscience*, 7(7), 683- 691.
- Li, F., Tao, Q., Peng, W., Zhang, T., Si, Y., Zhang, Y. ve Xu, P. (2020). Inter-subject P300 variability relates to the efficiency of brain networks reconfigured from resting-to task-state: Evidence from a simultaneous event-related EEG-fMRI study. *NeuroImage*, 205, 116285.
- Lin, M. H. J., Cross, S. N., Jones, W. J. ve Childers, T. L. (2018). Applying EEG in consumer neuroscience. *European Journal of Marketing*.
- Liu, Y., Li, F., Tang, L. H., Lan, Z., Cui, J., Sourina, O. ve Chen, C. H. (2019, October). Detection of Humanoid Robot Design Preferences Using EEG and Eye Tracker. In 2019 International Conference on Cyberworlds (CW) (pp. 219-224). IEEE.
- Mañas-Viniegra, L., González-Villa, I. A. ve Llorente-Barroso, C. (2020). The Corporate Purpose of Spanish Listed Companies: Neurocommunication Research Applied to Organizational Intangibles. *Frontiers in Psychology*, 11.
- Mañas-Viniegra, L., Núñez-Gómez, P. ve Tur-Vines, V. (2020). Neuromarketing as a strategic tool for predicting how Instagramers have an influence on the personal identity of adolescents and young people in Spain. *Heliyon*, 6(3), e03578.

- Mañas Viniegra, L., García García, A. L. ve Martín Moraleda, I. J. (2020). Audience attention and emotion in news filmed with drones: A neuromarketing research. *Media and Communication*, 8(3), 123-136.
- Maslowska, E., Segijn, C. M., Vakeel, K. A. ve Viswanathan, V. (2020). How consumers attend to online reviews: an eye-tracking and network analysis approach. *International Journal of Advertising*, 39(2), 282-306.
- Maughan, L., Gutnikov, S. ve Stevens, R. (2007). Like more, look more. Look more, like more: The evidence from eye-tracking. *Journal of Brand management*, 14(4), 335-342.
- Mayeli, A., Zoubi, O. A., Misaki, M., Stewart, J. L., Zotev, V., Luo, Q. ve Refai, H. (2019). Integration of Simultaneous Resting-State EEG, fMRI, and Eye Tracker Methods to Determine and Verify EEG Vigilance Measure. arXiv preprint arXiv:1912.04975.
- Meyerding, S. G. ve Mehlhose, C. M. (2020). Can neuromarketing add value to the traditional marketing research? An exemplary experiment with functional near-infrared spectroscopy (fNIRS). *Journal of Business Research*, 107, 172-185.
- Michael, I., Ramsay, T., Stephens, M. ve Kotsi, F. (2019). A study of unconscious emotional and cognitive responses to tourism images using a neuroscience method. *Journal of Islamic Marketing*.
- Missaglia, A. L., Oppo, A., Mauri, M., Ghiringhelli, B., Ciceri, A. ve Russo, V. (2017). The impact of emotions on recall: An empirical study on social ads. *Journal of Consumer Behaviour*, 16(5), 424-433.
- Mitre-Ortiz, A. ve Mitre-Hernandez, H. (2019). Study of spontaneous and acted learn-related emotions through facial expressions and galvanic skin response. *Res. Comput. Sci.*, 148, 97-105.
- Morin, C. (2011). Neuromarketing: the new science of consumer behavior. *Society*, 48(2), 131-135.

- Narumoto, J., Okada, T., Sadato, N., Fukui, K. ve Yonekura, Y. (2001). Attention to emotion modulates fMRI activity in human right superior temporal sulcus. *Cognitive Brain Research*, 12(2), 225-231.
- Ogawa, S., Tank, D. W., Menon, R., Ellermann, J. M., Kim, S. G., Merkle, H. ve Ugurbil, K. (1992). Intrinsic signal changes accompanying sensory stimulation: functional brain mapping with magnetic resonance imaging. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 89(13), 5951-5955.
- Ohme, R., Reykowska, D., Wiener, D. ve Choromanska, A. (2009). Analysis of neurophysiological reactions to advertising stimuli by means of EEG and galvanic skin response measures. *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics*, 2(1), 21.
- Özkara, B. Y. (2017). Nöropazarlamada Elektroensefalografi (EEG) Kullanımı. Ankara: Ekin Yayınevi.
- Pagan, N. M., Pagan, K. M., Teixeira, A. A., Giraldi, J. M. E., Stefanelli, N. O. ve Oliveira, J. H. C. Application of Neuroscience in the Area of Sustainability: Mapping the Territory. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 1-17.
- Palinko, O., Kun, A. L., Shyrovkov, A. ve Heeman, P. (2010, March). Estimating cognitive load using remote eye tracking in a driving simulator. In *Proceedings of the 2010 symposium on eye-tracking research & applications*, 141-144.
- Phan, K. L., Wager, T., Taylor, S. F. ve Liberzon, I. (2002). Functional neuroanatomy of emotion: a meta-analysis of emotion activation studies in PET and fMRI. *Neuroimage*, 16(2), 331-348.
- Pileliene, L. ve Grigaliunaite, V. (2017). The effect of female celebrity spokesperson in FMCG advertising: neuromarketing approach. *Journal of consumer marketing*.
- Pop-Jordanova, N. ve Pop-Jordanov, J. (2020). Electrodermal Activity and Stress Assessment. *Prilozi*, 41(2), 5-15.

- Ramadan, R.A. ve Vasilakos, A.V. ( 2016). Brain Computer Interface: Control Signals Review. *Neurocomputing*, 223, 1-19.
- Ramsøy, T. Z., Jacobsen, C., Friis-Olivarius, M., Bagdziunaite, D., & Skov, M. (2017). Predictive value of body posture and pupil dilation in assessing consumer preference and choice. *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics*, 10(2-3), 95.
- Rawnaque, F. S., Rahman, K. M., Anwar, S. F., Vaidyanathan, R., Chau, T., Sarker, F. ve Al Mamun, K. A. (2020). Technological advancements and opportunities in Neuromarketing: a systematic review. *Brain Informatics*, 7(1), 1-19.
- Rosa, P. (2015). What do your eyes say? Bridging eye movements to consumer behavior. *International Journal of Psychological Research*, 8(2), 90-103.
- Ruanguttamanun, C. (2014). Neuromarketing: I put myself into a fMRI scanner and realized that I love Louis Vuitton ads. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 148, 211-218.
- Senior C., Smyth, H., Cooke, R., Shaw R.L. ve Peel E. (2007). Mapping the mind for the modern market researcher. *Qualitative Market Research: An International Journal*, 10(2), 153-167.
- Senior, C. ve Lee, N. (2008). A manifesto for neuromarketing science.
- Seo, J., Laine, T. H. ve Sohn, K. A. (2019). An Exploration of Machine Learning Methods for Robust Boredom Classification Using EEG and GSR Data. *Sensors*, 19(20), 4561.
- Shahriari, M., Feiz, D., Zarei, A. ve Kashi, E. (2020). The meta-analysis of neuro-marketing studies: past, present and future. *Neuroethics*, 13(3), 261-273.
- Soleymani M, Chanel G, Kierkels JJ. and Pun T. (2008). Affective ranking of movie scenes using physiological signals and content analysis. In: 2nd workshop on multimedia semantics, pp 32–39

- Tabert, M. H., Borod, J. C., Tang, C. Y., Lange, G., Wei, T. C., Johnson, R., ... ve Buchsbaum, M. S. (2001). Differential amygdala activation during emotional decision and recognition memory tasks using unpleasant words: an fMRI study. *Neuropsychologia*, 39(6), 556-573.
- Tak, S. ve Ye, J. C. (2014). Statistical analysis of fNIRS data: a comprehensive review. *Neuroimage*, 85, 72-91.
- Tanida, M., Okabe, M., Tagai, K. ve Sakatani, K. (2017). Evaluation of Pleasure-Displeasure Induced by Use of Lipsticks with Near-Infrared Spectroscopy (NIRS): Usefulness of 2-Channel NIRS in Neuromarketing. In *Oxygen Transport to Tissue XXXIX* (pp. 215-220). Springer, Cham.
- Taşkın, Ç., Koç, E. ve Boz, H. (2017). Perceptual Image of Conflict-Ridden Destinations: An EEG and Eye Tracker Analysis 1. *Business and Economics Research Journal*, 8(3), 533.
- Tonacci, A., Dellabate, A., Dieni, A., Bachi, L., Sansone, F., Conte, R. ve Billeci, L. (2020). Can Machine Learning Predict Stress Reduction Based on Wearable Sensors' Data Following Relaxation at Workplace? A Pilot Study. *Processes*, 8(4), 448.
- Urigüen, J. A. ve Garcia-Zapirain, B. (2015). EEG artifact removal—state-of-the-art and guidelines. *Journal of neural engineering*, 12(3), 031001.
- Utkutug Bozoklu, C. P. ve Alkibay, S. (2016). Neuroscience in Marketing: Assessment of Advertisement Memory by means of Facial Muscles Movement Analysis. *Journal of Neurological Sciences*, 33(1).
- Verhulst, N., Vermeir, I., Slabbinck, H., Larivière, B., Mauri, M. ve Russo, V. (2020). A neurophysiological exploration of the dynamic nature of emotions during the customer experience. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 57, 102217.
- Vorster, I. A. (2015). The influence of sonic logos in television advertisements: a neuromarketing perspective (Doctoral dissertation, Stellenbosch: Stellenbosch University).

- Wang, C. A., Baird, T., Huang, J., Coutinho, J. D., Brien, D. C. ve Munoz, D. P. (2018). Arousal effects on pupil size, heart rate, and skin conductance in an emotional face task. *Frontiers in Neurology*, 9, 1029.
- Wang, L. (2019). Test and evaluation of advertising effect based on EEG and eye tracker. *Translational Neuroscience*, 10(1), 14-18.
- Wieser, M. J., Pauli, P., Weyers, P., Alpers, G. W. ve Mühlberger, A. (2009). Fear of negative evaluation and the hypervigilance-avoidance hypothesis: an eye-tracking study. *Journal of Neural Transmission*, 116(6), 717-723.
- Wilcox, T. ve Biondi, M. (2015). fNIRS in the developmental sciences. *Wiley Interdiscip. Rev. Cogn. Sci.* 6, 263–283. doi: 10.1002/wcs.1343
- Yadava, M., Kumar, P., Saini, R., Roy, P. P. ve Dogra, D. P. (2017). Analysis of EEG signals and its application to neuromarketing. *Multimedia Tools and Applications*, 76(18), 19087-19111.
- Yanagisawa, K. ve Tsunashima, H. (2015, October). Evaluation of pleasant and unpleasant emotions evoked by visual stimuli using NIRS. In 2015 15th International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS) (pp. 383-388). IEEE.
- Yılmaz, B., Korkmaz, S., Arslan, D. B., Güngör, E. ve Asyalı, M. H. (2014). Like/dislike analysis using EEG: Determination of most discriminative channels and frequencies. *Computer methods and programs in biomedicine*, 113(2), 705-713.
- Zheng, W. L. ve Lu, B. L. (2015). Investigating critical frequency bands and channels for EEG-based emotion recognition with deep neural networks. *IEEE Transactions on Autonomous Mental Development*, 7(3), 162-175.
- Zurawicki, L. (2010). *Neuromarketing: Exploring the brain of the consumer*. Springer Science & Business Media.