

# FARKLI REKLAM İÇERİĞİNE MARUZ KALAN DENEKLERİN İŞLEVSEL, BİLİŞSEL VE GENETİK YANITLARI ÜZERİNDEN REKLAM ETKİNLİĞİNİN ANALİZİ <sup>1</sup>

Ayşe AKYOL<sup>2</sup>

Oğuzhan DOĞANLAR <sup>3</sup>

Çetin Hakan KARADAĞ <sup>4</sup>

Zeynep Banu DOĞANLAR <sup>5</sup>

Çağatay AKDOĞAN <sup>6,7</sup>

## ÖZ

Reklam harcamalarının yıllık yarım trilyon doları aşması, reklam etkinliği konusunda yapılan çalışmaların önemini de artırmaktadır. Reklam etkinliği ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde kan dokusu ve genetik üzerine bir çalışmanın yapılmadığı görülmekte ve bu durum çalışmanın çıkış noktasını oluşturmaktadır. Söz konusu çalışmada reklam etkinliği laboratuvar deneylerinden elde edilecek genetik yanıtlar ile değerlendirilerek, moleküler temelli biyolojik bir metodun geliştirilmesi amaçlanmıştır. Pozitif kontrol ve deney gruplarına yaklaşık 80 dakikalık bir film izletilmiş, ayrıca deney gruplarına film arasında 90 saniyelik bir reklam filmi izletilmiştir. Genetik yanıtlar için katılımcılardan film öncesinde ve reklamın gösteriminden 2 saat sonra kan örnekleri alınmış, bu kanlar Ribo Nükleik Asit (RNA) izolasyonu yapılarak Complementary Deoksiribo Nükleik Asit (cDNA) elde edilmiştir. Sonrasında her bir katılımcının gen ekspresyon değerleri hesaplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda araştırmada kullanılan genlerin, reklamı seyreden ve seyretmeyen grupları birbirinden ayırabildiği gibi, iki farklı reklamı seyreden grupları da birbirinden ayırabildiği görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Reklam, reklam etkinliği, genetik, hatırlama, bellek, nöropazarlama

1 Bu çalışma için Etik Kurul kararı alınmıştır (Trakya Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu, Karar No: 2017.11.01, Karar Tarihi: 10.11.2017, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu (TÜTF-BAEK), Karar No: 21/11, Tarih: 04.12.2017

24. Pazarlama Kongresi'nde sunulmuş olup, kongre bildiri kitabında tam metin olarak yer almış ve en iyi bildiriler sıralamasında dereceye girmiştir. Ayrıca söz konusu çalışma; Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (TÜBAP) 2018/12 numaralı proje desteği ile hazırlanmıştır.

2 Prof. Dr., Arel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Finans Bölümü (İngilizce), ayseakyol@arel.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4039-5823

3 Prof. Dr., Trakya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji ABD, doganlar@trakya.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2654-7269

4 Prof. Dr., Trakya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Farmakoloji ABD, hkaradag@trakya.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4763-986X

5 Prof. Dr., Trakya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji ABD, zbanudoganlar@trakya.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1365-9897

6 Arş. Gör. Dr., Trakya Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, cagatayakdogan@trakya.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0147-6468

7 İletişim Yazarı / Corresponding Author: cagatayakdogan@trakya.edu.tr, Geliş Tarihi / Received: 27.05.2019, Kabul Tarihi / Accepted: 07.10.2019

## **THE ANALYSIS OF ADVERTISEMENT EFFECTIVENESS ON FUNCTIONAL, COGNITIVE AND GENETIC RESPONSES OF SUBJECTS EXPOSED TO DIFFERENT ADVERTISEMENT CONTENT**

### **ABSTRACT**

The fact that advertising expenditures exceed half a trillion dollars annually increases the importance of the studies on advertising effectiveness. When the researches about advertising effectiveness are examined, it is seen that there is no study on blood tissue and genetics, and the situation is the starting point of the study. In this study, it is aimed to develop a molecular-based biological method by evaluating the genetic responses to be obtained from the laboratory experiments. An 80-minute film was shown to the positive control and experimental groups. Besides, a 90-second advertising film was shown to the experimental groups in the middle of the film. Blood samples were collected from the participants for genetic responses before the movie and 2 hours after the advertisement. The Ribonucleic Acid (RNA) was isolated in blood samples, and the Complementary Deoxyribonucleic Acid (cDNA) was obtained. Gene expression values of each participant were then calculated. As a result of the analyzes, it is seen that the genes used in the research can distinguish between the groups that are watching and not watching the advertisements, and they can distinguish the groups that watched two different advertisements.

**Keywords:** Advertising, advertising effectiveness, genetic, recall, memory, neuromarketing

## 1. Giriş

Reklam, tüketicilerin mal, hizmet veya fikirler hakkında olumlu duygu ve düşüncelere sahip olmasını sağlamak, onlarda istenilen tutum ve davranışları oluşturmak, mal veya hizmetleri satın almaya teşvik etmek için kullanılabilir popöler iletişim araçlarından birisi olarak görülmektedir. Reklamın, kararsız tüketiciler üzerinde oldukça etkili olduğu, bu kişilerin karar alma süreçlerini hızlandırarak satın alma kararlarına yön verdiği bilinmektedir (Aktuğlu, 2006: 3). Reklam harcamalarına yapılan yatırımlara bakıldığında ise 2018 yılında söz konusu harcamaların 590 milyar dolara çıktığı görülmektedir (mediacat.com). Reklam harcamalarının bu seviyelere ulaşması, reklamlara yapılan yatırımların ne kadarının başarılı olduğu sorusunu ortaya çıkartmaktadır. Bu konuda işletme yöneticilerinin, reklam verenlerin ve reklam ajanslarının kaynakların etkin ve verimli kullanımı ile ilgili sorumlulukları oldukça artmaktadır. Özellikle teknolojik alanda meydana gelen değişimler toplumsal alanda da hızlı değişim ve gelişim sürecini beraberinde getirmekte, bu durum karar verme süreçlerinin daha kısa sürelerde ve titizlikle yürütülmesine sebep olmaktadır. Bu noktada pazarlama yöneticileri veya karar vericiler, hızlı ve doğru karar almalarına yardımcı olacak nitel ve nicel bilgilere ulaşabilmek için reklamların etkin ve verimli kullanılabilmesi yönünde araştırmalara ihtiyaç duymaktadırlar. Reklamlar, satışları artırmak yanında işletmeler için sadık müşteriler yaratma potansiyeli taşıması nedeniyle bir yatırım kararı olarak görülmektedir. Günümüzün gelişmiş teknolojileri ve araştırma tekniklerinin kullanılması ve farklı disiplinlerin bir araya gelmesi, reklam etkinliği ile ilgili yapılan araştırmalara destek vermekte ve farklı araştırma yöntemlerinin / tekniklerinin kullanılmasının önünü açmaktadır.

Kitle iletişim araçlarının uzun yıllardır kullanılmasına paralel olarak reklam etkinliği alanında çalışmalar yapılmasına rağmen, bilimsel araştırmalar son elli yılda bir birikim göstermektedir (Tellis, 2009: 240). Reklam etkinliğini ölçmede en çok kullanılan yöntemlerden biri geçmiş satışlar ve reklam harcamalarının karşılaştırılarak değerlendirilmede bulunduğu tarihsel yöntemdir (Karaçor ve Ceran, 2012: 51). Bunun yanında reklam mesajı ile tüketici arasındaki etkileşimi değerlendirmek için iletişim etkinliğinin ölçülmesine yönelik geliştirilen AIDAS modeli de kullanılmaktadır. AIDAS modelinde tüketicilerin dikkat (attention), ilgi (interest), arzu (desire), eylem (action) ve tatmin (satisfaction) aşamalarından sırasıyla geçtiklerini varsaymakta, her bir aşama ile ilgili bilgiler anket yoluyla tüketicilerden elde edilmektedir (Ansari ve Jolouard, 2011: 175).

Reklam etkinliğinin ölçülmesine yönelik yapılan çalışmalarda son zamanlarda deneysel laboratuvar çalışmalarının arttığı görülmektedir. Söz konusu deneysel çalışmalarda kullanılan yöntemlere bakıldığında ise Elektroansefalograf (EEG) (Wei vd., 2018; Dostantos ve Moreno, 2018; Khushaba vd., 2013; Ohme vd., 2009) ve Göz Takip Sistemi (Zhang ve Yuan, 2018; Leiva vd., 2018; Scott vd., 2016) yüz kasları analizi gibi yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir. Fakat söz konusu yöntemlere bakıldığında, bazı yöntemlerin tek başlarına kullanıldığında

yeterli verileri sunamaması, reklamın belirli saniyeleri hakkında bilgi verirken reklamın geneli hakkında bir yorumlama imkanı verememesi gibi dezavantajlara sahip olduğu görölmektedir. Bu sebeple pazarlama ve reklam araştırmaları, bireyler hakkında daha nitelikli ve daha kapsamlı bilgiler sunabilecek yöntemlere ihtiyaç duymaktadır. Hafızanın herhangi bir olay, durum veya kişiye yani herhangi bir uyarıcıya karşı ortaya çıkan duyum ve algıların saklanarak, gerektiğinde geri çağırılmasına yarayan önemli bir beyinsel işlev olduğu kabul edilmektedir (Silah, 2000: 36-37). Bir uyarıcının hafızada geçirdiği süreç çok kısa süreli bellek (duyusal bellek), daha sonra kısa süreli bellek ve son olarak kalıcı bellek üçlemesiyle geekleşmektedir. Reklamların algılanması sürecinde reklama maruz kalanların reklamdaki ürün veya marka ile ilgili önceden edinmiş olduğu bilgi ve deneyimler bellekten çağırılmaktadır. Bu sebeple hafıza ve bellek, reklamdaki mesajın etki sürecinde oldukça önemli bir role sahiptir (Aydın, 2010: 16). Bir reklamın etkili olması bakımından reklama maruz kalanların reklamın farkında olması ve söz konusu reklamı hatırlamaları oldukça önem arz etmektedir (Wells vd., 2006: 106-108).

Reklam etkinliği ile ilgili yapılan deneysel araştırmalar incelendiğinde EEG ve Göz Takip Sistemigibi yöntemlerin kullanıldığı (Munoz – Leiva vd., 2019; Dos Santos ve Moreno, 2018; Daugherty vd., 2018; Zhang ve Yuan, 2018; Scott vd., 2016; Khusbaba vd., 2013; Ohme vd., 2009; Young, 2002) fakat genetik ile ilgili bir çalışmanın olmadığı görölmektedir. Bununla birlikte pazarlama alanında çalışan akademisyenler ve iř insanları yanında reklam verenler ve reklam ajansları da daha yeni ve etkili iletişim araçları aramakta ve reklam etkinliği metodlarını geliştirmek için çaba sarf etmektedirler (Ansari ve Joloudar, 2011:175). Bunun yanında yılda milyarlarca doların harcandığı reklam sektöründe reklamların etkinliği bu noktada oldukça önem taşımaktadır. Söz konusu çalışmada deneklere farklı reklam içerikleri izletilerek, onlardan alınacak kan örnekleri yoluyla genetik yanıtlar üzerinden reklam etkinliğini ölçebilecek moleküler temelli bir test metodunun geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Söz konusu bu yöntemin kullanılmasıyla birlikte pazarlama ve reklam etkinliği alanında tamamen yeni ve özgün bir materyal ortaya çıkacaktır. Diğer reklam etkinliği yöntemlerinin yanında farklı ve yeni bir yöntem olarak ortaya konulan bu yöntem, uluslararası alanda hem pazarlama camiası hem de reklam verenler / reklam ajansları camiasında ulusal bir yöntem olarak yerini alacağı düşünölmektedir.

## **2. Reklam Etkinliği ve Reklam Etkinliğinin Değerlendirilmesi**

Pazarlama literatürüne bakıldığında kitlesel reklam araçlarının kullanıldığı geleneksel reklamlar, genel izleyici kitlesi üzerindeki etkisini yitirmekte hatta zarar verme riski taşımaktadır (Ansari ve Joloudar, 2011: 175). Bu çerçeve de reklamların etkili olabilmesi için uygun medya ortamının belirlenmesi, reklamların yaratıcı olması ve fotoğraf, baskı ve düzenlemelerin titiz bir şekilde yapılması gibi özellikler gerekmektedir (Ramalingam vd., 2006: 52). Bu nedenle pazarlama ve bilgi sistemleri hedef pazara ulaşmak için doğru reklam türlerini seçmede olduk-

ça dikkatli davranmakta ve tüketicilerin tutumları üzerine yapılan araştırmalara yakın bir ilgi göstererek reklam etkinliğini ölçmek için kullanılan metotları değerlendirmektedirler. Tüketiciler bir reklama karşı olumlu duygular taşıdığına muhtemelen reklamı yapılan ürün hakkında sağlanan bilgiyi kabul edeceklerdir (Chang vd., 2016: 538-539). Bununla birlikte yapılan araştırmalarda reklamdaki marka adının ürünle uyumlu olması reklamın hatırlanmasını arttırdığı (Lerman ve Garbarino, 2002: 622); mizahi reklamların mizahi olmayan reklamlara göre hatırlanma performansı bakımından daha iyi olduğu (Cline ve Kellaris, 2007: 55); ünlülerin kullanıldığı reklamların bellek ile ilgili beyin hareketliliğini arttırdığını (Chang vd., 2016); duygusal reklamların daha çok hatırlandığı (Mehta ve Purvis, 2006: 53-54) gibi sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlar çerçevesinde reklam ile ilgili pek çok değişkenin bireyler üzerinde farklı etkiler yarattığı ortaya çıkmaktadır. Bu sebeple farklı reklam mesajlarına, farklı reklam hikayelerine, farklı reklam içeriklerine sahip reklamların etkinliğinin ölçülmesi için pek çok farklı teknik kullanılmaktadır. Söz konusu tekniklerin bir kısmı şu şekilde sıralanmaktadır:

- *Tüketici Jürisi / Odak Grup Yöntemi*: Reklamın hedef kitlesini nicelik bakımından temsil edebilecek nitelikteki katılımcı grubu ile yüz yüze görüşülerek reklamın dikkat çekiciliği, hatırlanabilirliği, ikna ediciliği gibi konularda bilgi toplamak üzere yapılan görüşmelerdir (Kocabaş ve Elden, 1997: 139). Fakat görüşmelerin doğal olmayan laboratuvar ortamında yapılması ve katılımcıların diğer katılımcılardan etkilenebilmesi nedeniyle söz konusu yöntemin bir takım dezavantajları mevcuttur.
- *Galvanometre – Galvanik Tepki Ölçer*: Söz konusu yöntemde bireylerin derisi üzerindeki elektrik direnci ölçülmektedir. Örneğin izlenen reklama karşı gelişen duygusal reaksiyon neticesinde terlemenin artması derideki elektrik direncini de artırmaktadır. Bu durum heyecanlanmanın ortaya çıktığını göstermekte, böylece reklama karşı duygusal tepkiler ölçülebilmektedir (Aytekin ve Kahraman, 2014: 51).
- *Göz Takip Sistemi (Eye Tracking)*: Bu yöntemde katılımcıların söz konusu uyarıcının her bir elemanına ne zaman, ne kadar süreyle baktığı belirlenmekte ve göz bebeği büyüklüğünde meydana gelen değişimler de ölçülmektedir. Böylelikle bireylerin reklamda en çok nereye dikkat ettikleri, hangi bilgileri göz ardı ettikleri gibi bilgilere ulaşılabilmektedir (Omur ve Aydoğdu, 2015: 1297). Yapılan incelemeler sonucunda söz konusu yöntemin genellikle basılı reklam ve web sitelerindeki hareketsiz reklamlar araştırmalarında kullanıldığı, televizyon veya internette yer alan hareketli reklamlarda pek kullanılmadığı görülmektedir.
- *Ses Perdesi Analizi (Voice-pitch Analizi)*: Söz konusu analiz bireyin reklam hakkında yorumlarının ses kaydına alınması temeline dayanmaktadır. Daha sonra ses kaydı bilgisayar ortamına aktarılarak ses perdesinde meydana gelen değişimler yorumlanmaktadır (Bovee ve Arens, 1989: 206).

- *EEG (Electroencephelographic)*: Bireylerin hissetmiş olduğu her bir duygu parçası, beyinde elektrik akımlarının meydana gelmesini sağlamaktadır. Beyinde meydana gelen bu elektrik akımları kafa derisine yerleştirilen elektrotlar vasıtasıyla ölçülebilmektedir. EEG ile beyin dalgalarında meydana gelen aktiviteler elektriksel yöntemler yoluyla izlenmekte, beyin hangi bölgesinin harekete geçtiği tespit edilmektedir. Böylelikle reklamların hangi sahnelerinin daha fazla dikkat çektiği, hangi sahnelerinin duygusal etki yarattığı gibi veriler elde edilebilmektedir (Yücel ve Çubuk, 2014: 134).

Sözü edilen teknikler bireysel olarak, bir grup içinde veya laboratuvar ortamında gerçekleştirilen birtakım reklam etkinliği ölçme teknikleridir. Söz konusu teknikler hızlı olması avantajının yanında bir takım dezavantajlara da sahiptir. Örneğin Nörobilimde belirsizliklerin ve sınırlı anlamaların varlığı aynı şekilde bu tekniklerin Nöropazarlama ve reklam araştırmalarında kullanımını da sınırlayabilmektedir. İzleyicilerin gerçek dünyada çevrelerindeki birçok etkinin altında kalmasına rağmen yapay bir laboratuvar ortamında yapılan deneylerin tüketicilerin gelecekteki davranışlarını tahmin edemeyeceği vurgulanmakta, laboratuvar ortamında elde edilen bilgilerin gerçek dünyadaki diğer uyarıcıların etkisiyle değişebileceği düşünölmektedir (Ural, 2008: 429). Söz konusu varsayımlar ve dezavantajlar nedeniyle pazarlama araştırması, insan zihninin mekanizmasını sözel ve davranışsal ölçütlerden daha derin ve kapsamlı yansıtabilecek ölçütlere ihtiyaç duymaktadır. Bu noktada reklam etkinliğinin ölçülmesi noktasında yapılan araştırmalar incelendiğinde insan vücudunda meydana gelebilecek tüm süreçleri ve değişimleri sunabilme yeteneğine sahip kan dokusu ve genler ile ilgili herhangi bir çalışmanın yapılmadığı görölmektedir. İnsan vücudunda meydana gelen değişimlerin kan dokusu ve genetik ile ilgili işleyişi “bellek ve gen ilişkisi” başlığı altında açıklanmıştır.

### 3. Bellek ve Gen İlişkisi

İnsanlar yaşadıkları mikro çevre ekosistemi içerisinde, bir günlük yaşam dilimi içerisinde birçok uyarıcıya maruz kalırlar. Ancak, insan beyni bu uyaranların birçoğuna cevap verememekte ve insanlar normal yaşam faaliyetlerine devam edebilmektedir. İnsanın bir uyarana tepki verebilmesi için bu uyarının tanidik olabilmesi, bireylerin geçmiş tecrübeleri ile bir bağlantısının olması, ayrıca o an içinde bulunduğu durum ile bir ilgisinin olması gereklidir (Igaz vd., 2004). Tüm bu işlemler beyin tarafından kontrol edilir ve doğrudan bellek ile ilişkilidir.

Bir organizmanın ya da hücrelerin, bir bilgiyi depolama, saklama, sonrasında geri çağırabilme yeteneği “bellek” olarak tanımlanmaktadır (Temel vd., 2016: 31). Başlangıçta özellikle psikoloji biliminin ilgi alanında olan bellek kavramı, günümüzdeki bilimsel gelişmeler ile nöroloji ve genetik bilim dallarının da önemli bir çalışma konusunu oluşturmaktadır.

Bir uyarı bir organizmanın sensörleri vasıtasıyla algılandığında, öncelikle “çok kısa süreli bellek” veya diğer adıyla “duyusal bellek” devreye girer (Baddeley,

1992). Uyarılar ilk olarak burada filtrelenmektedir. Bu filtreleme kişinin yaşamsal tecrübeleri ile doğrudan ilgilidir ve eğer kişi gelen uyarılar ile daha önce kazandığı bilgi / tecrübeler arasında bir bağ kurmuyorsa yani uyarılara bir ilgi duymuyorsa burada gelen bilginin duyuşsal bellekte kalıcılığı 5 ile 30 saniye arasında değişmekte ve sonrasında ise tümüyle silinmektedir. Ancak oluşan uyarı kişinin ilgisini çektiğinde, sensörler daha fazla hassaslaşır ve duyuşsal hafızaya daha fazla bilgi girişi olur. Bu aşamadan sonra ilk filtrelemeden geçen bilgiler verilerin göreceli olarak daha fazla saklanacağı ve ikinci filtrelemeye tabi tutulacağı “kısa süreli belleğe” ulaşır. Çalışma belleği de (working memory) denilen bu bellek, görevle ilgili bilgileri kısa bir süre için aktif olarak tutabilen sınırlı bir sinir ağını temsil etmektedir (Baddeley, 1992; Miyake ve Shah, 1999). Kısa süreli bellek kişinin ilgisini çeken ve kişinin geçmiş bilgi / tecrübeleri ile bağ kurduğu ya da o an gerekli olduğu istemsiz olarak değerlendirilen bilgilerin giriş yaptığı yerdir (Engin vd., 2008). Bu bellek bölümünde bilgiler en uzun 20 dakika süreyle depolanabilmektedir. Kısa süreli bellekte genellikle 7+2 kuralı geçerlidir, gelen uyarıların çeşidine göre 7 karakter ve / veya 2 nesne bu bellekte kısa süreli tutulabilmektedir (Miller, 1956). Ancak bu belleğin kodlama ve ilişkilendirme kapasitesi çok düşük olduğundan burada bilgiler bu kısa süre zarfında bile kolayca karıştırılabilir, ayrıca kaybolan bilgilerin geri dönüşümü imkânsızdır. Kısa süreli bellekte ikinci filtrelemeden geçen bilgiler uyarıların gücüne ve geçmiş bilgi / tecrübelerle ilişkisine bağlı olarak “uzun süreli belleğe” geçer. Uzun süreli bellek, geçmiş deneyimlerin uzamsal ve zamansal bağlamları (Squire ve Zola, 1998; Tulving ve Markowitsch, 1998) ile birlikte uzun süreli depolanmasına ve bilinçli olarak toplanmasına olanak sağlayan açık bir hafıza şeklidir. Uzun süreli bellek, bilgilerin kodlandığı, ilişkilerine göre sıralandığı, sonrasında geri çağrılabilirdiği kısaca kalıcı olarak depolandığı bölümdür (Papassotiropoulos ve Quervain, 2015). Uzun süreli bellek kritik olarak, insan beyninde yer alan beş beyin lobundan birisi olan ve beynin yan taraflarında bulunan temporal lobda yer alan medial temporal loba bağlıdır ve bu lob hafıza kodlama, birleştirme ve geri alma (Eichenbaum, 2000; Cabeza vd., 2008), konuşma ve algılama gibi işlevlere sahiptir. Dahası, uzun süreli hafıza duyuşsal uyarılmadan etkilenmektedir. Duyuşsal olaylar için geliştirilmiş hafıza, hem tehlikeli hem de olumlu durumları hatırlamak için hayati önem taşımaktadır (McGaugh, 2013). Bilginin kalıcı belleğe geçişi ve burada depolanması, yeni aksonların yani sinir hücrelerindeki uzantıların oluşumu, belirli kimyasal reaksiyonların gelişimi, reseptörlerin (hücre dışındaki sinyalin hücre içine taşınmasını sağlayan protein) oluşumu sürecinde etkili güçlü hücre içi ve dışı sinyal yolları (uyarı dönüştürme süreci) ile bağlantılı protein sentezine bağlıdır. Proteinler yapıcı onarıcı özelliklerinin yanında düzenleyici ve enerji verici özellikleriyle birlikte canlıların temel bileşenlerinden birini oluşturmaktadır. Canlıların DNA’larındaki genetik bilgileri kullanarak protein üretmesine protein sentezi denilmekte ve protein sentezlemek bütün canlıların ortak bir özelliğini oluşturmaktadır (webders.net). Bu nedenle reklamlardaki uyarıcıların başarısı bellek kavramı açısından duyuşsal bellek, kısa süreli bellek ve kalıcı bellek üçlemesi üzerinde durularak araştırılmaktadır.

Canlı organizmalar, tüm organ ve dokuları ile koordineli olarak hücresel boyutta dışarıdan gelen uyarıları toplayacak çok güçlü reseptörler ile donatılmıştır. Dışarıdan gelen sinyaller bu reseptörlerce algılanmakta ve hücrede protein esaslı ya da doğrudan kimyasal esaslı bir sinyal oluşturmaktadır. Oluşan bu sinyal çekirdeğe ulaştığında hücre bu sinyalin özelliğine göre özgül bir yanıt oluşturmaktadır. Bu yanıt “gen ekspresyonu” olarak adlandırılmaktadır (Uzel, 2017). Bir genin eksprese olması hücrede onlarca farklı yeni geni tetiklemekte ve oluşan bu sinyalizasyon sonuçta protein sentezi ve kimyasal sentez süreci ile devam etmektedir. Uyarı sona erdiğinde oluşan kimyasallar küçük moleküllere dönüştürülür ve gen ekspresyonu ürünleri olan mesajcı Ribo Nükleik Asit (RNA)’lar ve Mikro Ribo Nükleik Asit (miRNA)’lar ile yıkılmaktadır. Tüm bu süreç bazen milisaniyeler ile ifade edilen zaman dilimlerinde gerçekleşmektedir. Burada Deoksiribo Nükleik Asit (DNA)’da bulunan bilgiler öncelikle RNA’ya taşınmakta ve daha sonra RNA’lar ve miRNA’lar vasıtasıyla proteinlere dönüşmekte ve protein sentezi gerçekleşmektedir (webders.net). Her bir yanıt kendine özgün özellikler gösterir ve primer adı verilen DNA sentezinin başlangıcında kullanılan nükleik asitler vasıtasıyla çok yüksek doğruluklarda sayısallaştırılabilmektedir. Bu sebeple diğer bilimsel yöntemler ile ölçülemeyecek kadar küçük değişiklikler moleküler biyolojik yöntemler vasıtasıyla çok doğru bir şekilde ölçülebilmektedir. Özellikle son 20 yıl içinde bellek üzerinde yoğun çalışmalar yürütülmeye başlanmış ve özellikle son beş yılda bellek ve bununla ilgili genler üzerinde çok önemli veriler elde edilmiştir (Eichenbaum, 2000; Squire ve Zola, 1998; Papassotiropoulos vd., 2015). Gerek omurgalı gerekse omurgasız model organizmalar üzerinde yapılan çalışmalar, protein kinaz ve fosfataz, transkripsiyon faktörleri, büyüme faktörleri ve reseptör kompleksleri gibi gen ve sinyal moleküllerinin bellek gelişimi ve fonksiyonları üzerinde önemli olduğunu bildirmektedir (Kandel, 2001; Waddell vd., 2001; Dudai, 2002; Shobe, 2002; Tonegawa vd., 2003). Ancak 2014 ve 2015 yıllarında yapılan çalışmalarda bellek ve gen ilişkisi şu şekilde organize edilmiştir (Kaczmarek, 2000; Igaz vd., 2004; Lee, 2014; Papassotiropoulos vd., 2015):



**Tablo 1.** Bellek ile İlgili Genler

Nörotransmitter / nöropeptit ve ilişkili genler	Asetilkolin, glutamat ve dopamin reseptörleri (unc grup, glr-6 ve dop-7 Drd3, Grinb, Grin2, Grm3, Grfa1, Htr2, Chrna1, Fgfr2, Glur1, Glur2, Nr2, Trk, Gabr, M1R vs.)
Peptit nörotransmitter ve insülin salgı molekülleri ile ilgili genler	Lipocalin grup, insülin grup ve nöropeptit grupları (Vgf, Penk, Npy, Cartpt, Bdnf, Orexin, Nps, Igf2, Mch, Nociceptin vs.)
Sinaptogenez genleri	Agrin, neroligin ve nöreksinler
Sinaps taşıyıcı grup genler	SNARE kompleksleri ve VGAT kompleksleri
Sinaptik iskelet protein genleri	SHANK grup genler
Kinaz ve fosfataz sinyal genleri	MAPK sinyal, PKA sinyal, Triozin kinazlar ve Fosfatazlar (Prkac, Akap13, Ptpn4, Mapk7, Camk grup, Erk1/2, Mek1/2, Pten, Step vs.)
G protein sinyali genleri	G protein alt grupları, GEP, GTP binding protein genleri ve RhoGAP gruplar
İyon kanalları ve taşıyıcı proteinleri	Potasyum, Innexin, Klor ve TRP kanal genleri
cAMP/GMP sinyal yolağı	Adenilat siklaz ve fosfodiesteraz
Kalsiyum sinyalizasyonu	CAMK, kalponin ve Kalmodulin genleri
Transkripsiyon faktörleri	bZIP grup, ETS, STAT genleri (Nfil3, Fos, FosB, Stat3, Npas4, Crem, FosL2, c-jun, junB, junD, C/EBP, c-fos, Nf, Egr3, Foxo6 vs.)
Sinirsel migrasyon ve gelişiminden sorumlu genler	Hedgehog ailesi, Nidogen, Ephrin, Kadherin ve Pleksin ekspresyonundan sorumlu genler

Hücre ve dokularda oluşan bu genetik faaliyetler sonucu oluşan ürünler, gerek bu ürünlerin yıkım sürecinde gerekse hücresel faaliyet sırasında önce hücre arası boşluklara, sonrasında kan dokusuna geçerler. İnsan vücudunda oluşabilecek tüm süreçlere ait parmak izleri ve çok önemli ipuçları sunabilen kan dokusu, moleküler teknikler ile analiz edilerek genlerle ilgili veriler ölçülebilmekte ve yukarıda sayılan hücresel faaliyetler değerlendirilebilmektedir. Bu bilgiler ışığında çalışmanın amacı farklı reklam içeriklerinin etkinliğini ölçebilecek moleküler temelli bir test yönteminin geliştirilmesidir.

#### 4. Araştırma Metodolojisi

Araştırma tasarımları oluşturulurken genellikle belgesel ve deney - gözlem araştırma tasarımlarının kullanıldığı görülmektedir. Belgesel araştırmalarda veriler genellikle kütüphane ve arşivlerden elde edilmektedir. Deney ve gözleme dayalı araştırmalarda ise hipotezlerin test edilmesi, araştırma problemlerine cevap bulunması açısından gözlem veya deneye başvurulmaktadır (Sencer ve Irmak, 1984: 81). Deney yöntemi deneyi yapanın kontrolü altında neden sonuç ilişkilerini ortaya çıkarmak için yapılmaktadır (İslamoğlu, 2011:89-90). Bu sebeple söz konusu

çalışmada deneysel tasarım kullanılarak teorik önermelerin sınanmasına olanak sağlanmaktadır. Deney tasarımları kendi arasında klasik deney, ön deney ve yarı deney tasarımı gibi türlere ayrılmaktadır. Bu türler arasında en kapsamlı olanı, deney ve kontrol gruplarının oluşturulduğu, grupların rastgele bir şekilde dağıtıldığı ve bunlara ön test – son test uygulamalarının yapıldığı klasik deney tasarımıdır (Böke, 2009: 215). Söz konusu çalışmada deney ve kontrol gruplarının varlığı ve bunların rastgele atanması, reklam filminin öncesinde ve sonrasında kan örneklerinin alınması gibi sebeplerle klasik deney tasarımı kullanılmış olup, sonuçların geçerlilik ve güvenilirliğinin artırılması amaçlanmıştır.

Araştırma kapsamında, kolayda örnekleme yöntemi kullanılarak, tamamı lisansüstü öğrenci olan, mümkün olduğunca aynı gelir grubundan toplam 48 gönüllü çalışmaya dahil edilmiştir. Gönüllülere çalışma hakkında bilgi verilmiş ve gönüllü onam formları imzalatılmıştır. Ayrıca çalışmaya başlamadan önce Trakya Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurul onayı ve Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurul onayları alınmıştır. Söz konusu çalışmada katılımcılar deney ve kontrol gruplarına rastgele bir şekilde dağıtılmış, deney gruplarına reklam filmi izletilirken kontrol grubuna reklam filmi izletilmemiştir. Deney öncesinde ve sonrasında deneklerden alınan kan örneklerinden elde edilen sonuçlar deney ve kontrol grupları arasında karşılaştırılmaktadır. Çalışmada reklamların denekler tarafından daha önce izlenmemiş olması gerekmektedir. Çünkü çalışmada izlenen reklamın kısa süreli bellekten uzun süreli belleğe ulaşma süreci genetik veriler açısından incelenmektedir. Bu sebeple reklamın katılımcılar tarafından daha önce izlenmiş olması hali hazırda kısa süreli bellek – uzun süreli bellek ağının gelişmesine sebep olmaktadır. Bu ağın hali hazırda var olması araştırma konusu bellek ağının gelişim sürecinin incelenmesine engel teşkil edeceği için katılımcılarda ilgili reklam ile ilgili daha önceden bir ilişkisinin olmaması yani reklamı daha önce izlememiş olmaları gerekmektedir. Bununla birlikte kan dokusundan elde edilecek metabolik değerler inceleneceği için katılımcıların bir takım kriterleri sağlamaları gerekmektedir. Söz konusu kriterlere bakıldığında öncelikle katılımcıların 18 yaşından büyük olmaları ve gönüllü onam formunu onaylamaları gerekmektedir. Bunun yanında katılımcıların kanser açısından şüpheli kisti bulunmamak, bilinen endokrin bozukluğu bulunmamak, daha önce böbrek, safra ve kolon cerrahi operasyonu uygulanmamak, mensturasyon ve / veya menapoz döneminde bulunmamak, gebe olmamak, emzirmemek gibi kriterleri sağlamaları gerekmektedir. Söz konusu kriterleri sağlayan denekler rastgele bir şekilde deney ve kontrol gruplarına atanarak uygun deney ortamı oluşturulmuştur. Çalışma kapsamında toplam 48 kişiden alınan kan örnekleri şu şekilde gruplanmıştır:

Negatif Kontrol: 48 denekten film izlemeden alınan kan örnekleri

Pozitif Kontrol: Yalnız film izleyenler (n=12)

Deney Grubu I: Film ve Reklam I (RI) izleyenler (n=18)

Deney Grubu II: Film ve Reklam II (RII) izleyenler (n=18)

Deney grubu I'de yer alan on sekiz katılımcının demografik özelliklerine bakıldığında %55'inin erkek ve %45'inin kadın olduğu, yaş ortalamalarının 29 olduğu, %55'inin aylık ortalama gelirinin dört bin TL'nin üzerinde olduğu, %61'inin yüksek lisans ve %39'unun doktora öğrencisi olduğu ve söz konusu reklamı daha önce izlemedikleri görülmektedir. Deney grubu II'de yer alan on sekiz katılımcının ise %50'sinin erkek olduğu, yaş ortalamalarının 29 olduğu, %55'inin aylık ortalama gelirinin dört bin TL'nin üzerinde olduğu, %56'sının yüksek lisans ve %44'ünün doktora öğrencisi olduğu ve söz konusu reklamı daha önce izlemedikleri görülmektedir. Rastgele bir şekilde dağıtılan denek gruplarındaki bireylerin demografik özelliklerine bakıldığında oldukça birbirine yakın olduğu görülmektedir. Pozitif kontrol grubunda yer alan katılımcıların demografik özelliklerine bakıldığında ise %59'unun kadınlardan oluştuğu, yaş ortalamasının 26,5 olduğu, %42'sinin aylık ortalama gelirinin dört bin TL'nin üzerinde olduğu, %83'ünün yüksek lisans ve %17'sinin doktora öğrencisi olduğu görülmektedir.

Pozitif kontrol ve deney gruplarına yaklaşık 80 dakikalık bir film izletilmiştir. Ayrıca deney gruplarına film arasında 90 saniyelik bir reklam filmi izletilmişken, pozitif kontrol grubuna film arasında herhangi bir reklam izletilmemiştir. Bu reklamlardan bir tanesi (RI) aksiyon ve macera içerikli iken, diğeri (RII) ise cinsel objelerin ağırlıkta olduğu bir reklamdır. Gönüllülerden deneye başlamadan önce ve reklam filmi izletildikten 2 saat sonra (pozitif kontrol grubunda filmin ortasından 2 saat sonra) 5 cc EDTA'lı tüpe kan alınmıştır. EDTA'lı tüpler  $-80^{\circ}\text{C}$ ' soğutucu blokla soğutulan kan taşıma çantalarına alınmış, vakit geçirilmeden laboratuvara getirilmiş ve  $-80^{\circ}\text{C}$ 'de derin dondurucuda saklanmıştır.

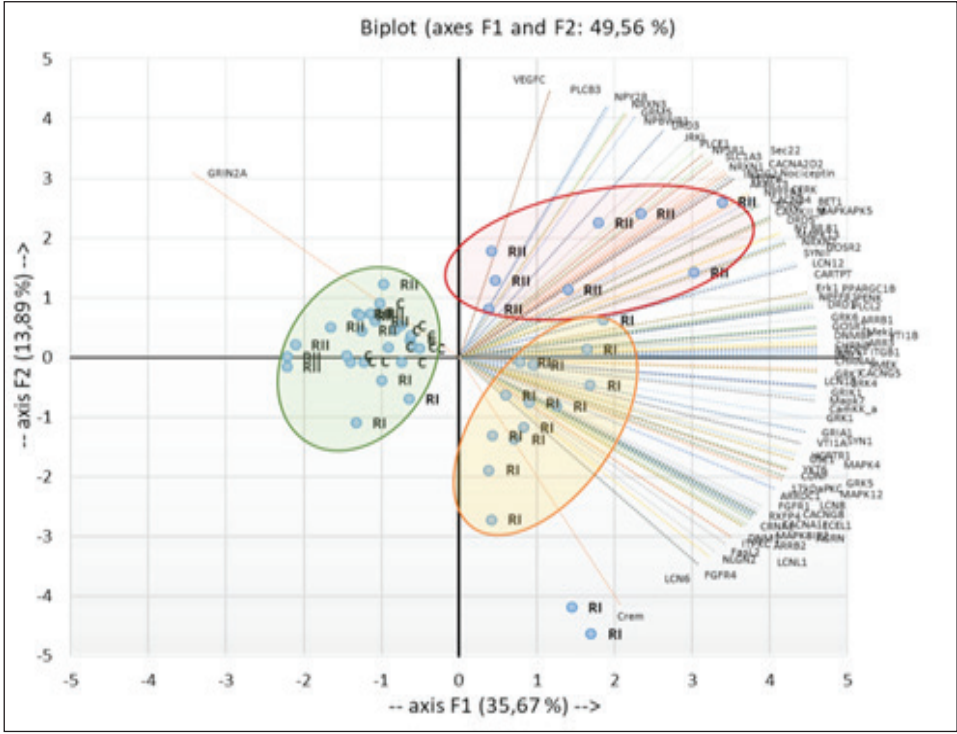
## 5. Verilerin Analizi

Çalışma kapsamında belirlenen ve qRT-PCR (Quantitative Reverse Transcription – Polymerase Chain Reaction) array çalışmalarında  $\Delta\Delta\text{Ct}$  metodu ile elde edilen ekspresyon değerlerinin ortalamaları arasındaki fark tek yönlü ANOVA ile belirlenmiş ve ortalamaların girdiği gruplar çalışma verilerinin durumuna göre Duncan testi ile saptanmıştır. Parametrelerin birbiriyle ilişkileri Pearson Korelasyon testi ile hesaplanmış, regresyon analizlerinde en iyi eğri tahmin metodu (Best fit curving estimation) yöntemi kullanılarak öncelikle ilişkiyi en iyi açıklayan eğri tahmin edilmiş, sonrasında bu eğri kullanılarak parametreler arasındaki regresyon analizi yapılmıştır. Çalışma kapsamında elde edilen tüm değerler, ayrıca bu değerlerin birbirlerine oranları temel bileşen analizine (Principal Component Analysis, PCA) tabi tutulmuştur. Burada Eigen vektörler ve faktör yükleri belirlenmiş, ayrıca bu ışınların etkisi altında hücrelerin 3 boyutlu koordinat ekseninde dağılımları ortaya konulmuştur. Çalışmada istatistik analizler XL-STAT ve SPSS 20 programları ile yapılmış,  $p \leq 0.05$  olarak kullanılmıştır. Çalışma kapsamında Array analizlerinde Array Mining software kullanılmış, veriler logaritmik transformasyon sonrası eBayes ve Pearson Korelasyon yöntemi ile analiz edilmiş, genlerin hiyerarşik gruplarının belirlenmesinde hiyerarşik kümeleme analizi kullanılmıştır.

## 6. Araştırmanın Bulguları

Çalışmada analizlerde kullanılacak gen ekspresyonlarının belirlenmesi için öncelikle aynı kişilerin negatif kontrol genetik parametre değerleri ve aynı kişilerin deney sonrası genetik parametreleri kullanılarak her bir bireye ait gen ekspresyonları belirlenmiştir. Sonrasında deneyde sadece filmi seyreden kişilerin gen ekspresyon değerlerinin deney grubuna etkisini ortadan kaldırmak için bu grup değerleri “1” kabul edilmiş ve tüm ekspresyon değerleri, rölatif kat artış olarak yeniden hesaplanmıştır.

Bu işlem sonrasında öncelikle, kullanılan genetik parametrelerin, yalnız film seyreden pozitif kontrol grubu, film sırasında farklı reklamlara maruz kalan deney grupları örneklerinde ayırt edici bir karakter oluşturup oluşturmadığı test edilmiştir. Bu kapsamda elde edilen tüm gen ekspresyonları ve bu ekspresyonlara ait rölatif kat artış değerleri temel bileşen analizine tabi tutulmuştur. Yapılan temel bileşen analizinde, sırasıyla % 35.67 ve % 13.89 birikimli varyans değeri veren ve varyans toplamı % 49.56 olan ilk iki faktör kullanılmış ve bu faktörlere göre kontrol ve deneme gruplarında yer alan bireylerin koordinat sistemi üzerinde dağılımları gösterilmiştir. Yapılan analizde tüm bireylerin koordinat sistemi üzerinde 3 farklı küme oluşturduğu belirlenmiştir. Özellikle kontrol grubu bireylerin birinci faktörün etkisinden kurtuldukları ve ikinci faktörün etkisi altında X negatif bölgede toplandıkları gözlemlenmiştir. Deneme grubunda yer alan bireylerin % 31.5’i yine kontrol grubu ile aynı kümede yer almıştır. Reklam 1 (RI)’i seyreden deney grubu özellikle birinci faktör etkisi altında X+ : Y- bölgede kümelenmiş, ancak toplam 14 adet örneğin 2 adedi, X: Y pozitif bölgede yer almıştır. Bunun yanında Reklam 2 (RII)’yi seyreden deney grubu bireylerinden 8 adedi X: Y pozitif kümede yer almış, hem diğer deney grubu örneklerinden hem de kontrol örneklerinden net bir şekilde ayrılmıştır (şekil 1).



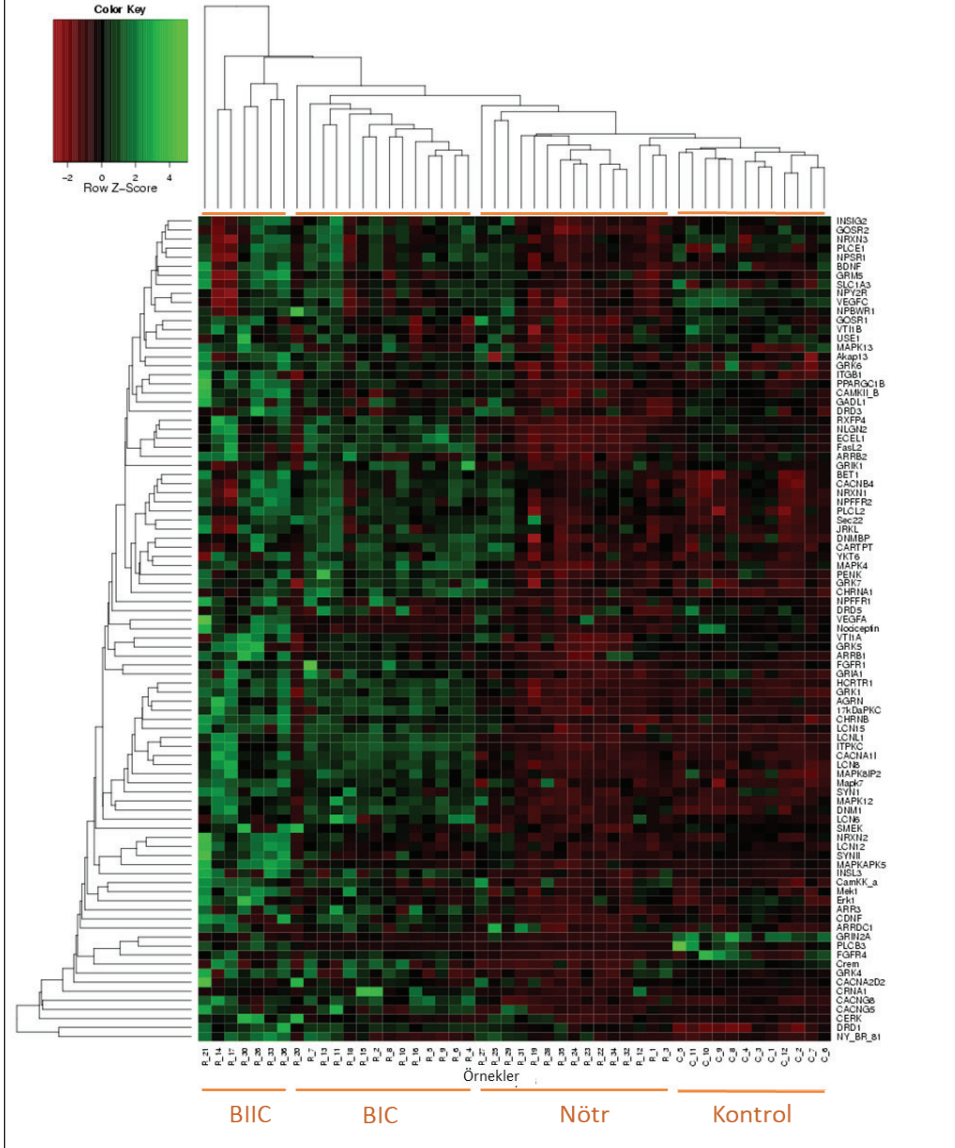
**Şekil 1.** Temel Bileşenler Analizine Ait Koordinat Sistemi ve Örneklerin Dağılımları<sup>8</sup>.

Temel bileşen analizinde elde edilen sonuçlar, deney grubunda yer alan toplamda 15 kişiden elde edilen gen ekspresyonlarının, sadece film seyreden pozitif kontrol grubu gönüllülerinden elde edilen gen ekspresyon değerleri ile katılımcılar üzerinde istatistik olarak farklı olmayan bir etki oluşturduğunu göstermiştir. Bu kapsamda katılımcıların negatif kontrol, reklamdaki etkilenmeyen (nötr grup), RI izleyen ve bellek aktivasyonu olan grup, aynı şekilde RII izleyen ve bellek aktivasyonu olan grup olmak üzere 4 ana gruba ayrıldığı belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında deney ve kontrol gruplarından alınan kanlardan elde edilen ekspresyon değerlerinin reklam etkinliği üzerindeki ayırt edici etkisi ve seyredilen reklamların algı, bellek ve ödül mekanizmalarının aktifleşmesinden sorumlu sinyal yollarındaki durumlarının ortaya konulması amaçlanmaktadır. Ayrıca bundan sonra yapılacak analizlerde kullanılacak grupların belirlenmesi için yapılan temel bileşen analizi sonuçları, qRt-PCR array çalışmalarında kullanılan katılımcıların ayrımı ve gen etkisi sınıflandırmasında daha hassas sonuçlar veren Bayesiyen ve Pearson Korelasyon etkisi altında Isı Haritası (Heatmap) analizi ile kontrol

<sup>8</sup> Kontrol ve Deney gruplarında gönüllülerden alınan kan örneklerinde, Nörotransmitter / nöropeptid reseptör ilişkili gen sinyali, Peptid nörotransmiter /insulin ilişkili genler, Sinaptogenez, Sinaptik vezikül fonksiyonları ilişkili genler, Kinaz/fosfataz sinyali, G Protein-Coupled Reseptör sinyali relatif gen ekspresyon değerleri kullanılarak yapılan temel bileşenler analizine ait eigen vektörler, vektörleri oluşturan parametreler, ilk 2 faktöre göre oluşturulan koordinat sistemi ve örneklerin dağılımları

edilmiştir (şekil 2). qRt-PCR yöntemi mRNA'ların çoğaltılmasında kullanılan ve gen ekspresyon çalışmalarında hızlı ve hassas sonuçlar veren bir yöntem olarak kullanılmaktadır (Okutucu ve Pehlivan, 2003: 140).



şekil 2. İlgili Relatif Gen Ekspresyon Değerleri Kullanılarak Oluşturulan İsi Haritası<sup>9</sup>.

9 şekil 2'de Kontrol ve Denei gruplarında gönüllülerden alınan kan örneklerinde, Nroransmitter / nöropeptit reseptör-işikili gen sinyali, Peptit nrotransmit /insulin işikili genler, Sinaptogenez, Sinaptik vezikül fonksiyonları işikili genler, Kinaz/fosfataz sinyali, G Protein-Coupled Reseptör sinyali relatif gen ekspresyon değerleri kullanılarak yapılan İsi Haritası analizi grlmektedir. Tüm veriler Log (x+1) transformasyonuna tabi tutulmuş, Pearson Korelasyon etkisi altında, bir milyon çekirdek generasyon kullanılarak Bayesian analizi ve hiyerarşik sınıflandırma yapılmıştır. C: Pozitif kontrol, Nötr: reklam sonrası transkripsiyonel fark

Çalışma kapsamında tüm RNA verileri kullanılarak tüm katılımcılar üzerinde yapılan Isı Haritası analizinde Şekil 2’de görüldüğü gibi güçlü bir sağ ve sol asimetrisi göze çarpmaktadır. Özellikle pozitif kontrol olarak kullanılan yalnızca film seyreden gruptan elde edilen verilerden yapılan bayesian analizinde ısı haritasının tümüyle sağ bölümünde kümelenmiş ve net bir şekilde ayrı bir bayesian kümesi oluşturmuştur. Sol tarafa gidildikçe, RI’i seyreden 4 denek, ayrıca RII’yi seyreden 11 denegın, pozitif kontrolden elde edilen verilerin seviyelerinde bir gen ekspresyon profili sergilediğı bu sebeple de yapılan bayesian analizinde kontrol ile aynı kümede yer aldığı belirlenmiştir. Bu grup reklamdan etkilenmeyen, başka bir deyişle, algı, ödül ve bellek ile ilgili genlerin aktivasyonu açısından en alt seviyede yanıt veren grup olmuştur. Bu sebeple bu grup “nötr” grup olarak belirlenmiştir. Reklamın bu kişilerde akılda kalıcılığı olmadığı, bu kişilerin reklamda gösterilen ürüne ilgi duymadıkları düşünülmektedir. Aynı zamanda sinir hücrelerinin mesaj iletmesini sağlayan bağlantı noktalarının yani yeni sinapsların oluşmadığı görülmektedir. Bunun yanında vücuttan beyne sinyal ileten ve bireylerin duygusal tepki ve eylemlerinin kontrol edilmesinde önemli rol alan dopaminin düşük ekspresyon seviyesine sahip olması katılımcılarda beğeni oluşmadığını göstermektedir. Bunlara ek olarak transkripsiyon faktörlerinin çok düşük seviyelerde yer alması, bu sebeple uzun süreli hafızayı oluşturmaya yetecek seviyede bir protein ekspresyonu olmaması sebebiyle reklamın hatırlanmasının mümkün olmadığı değerlendirilmektedir.

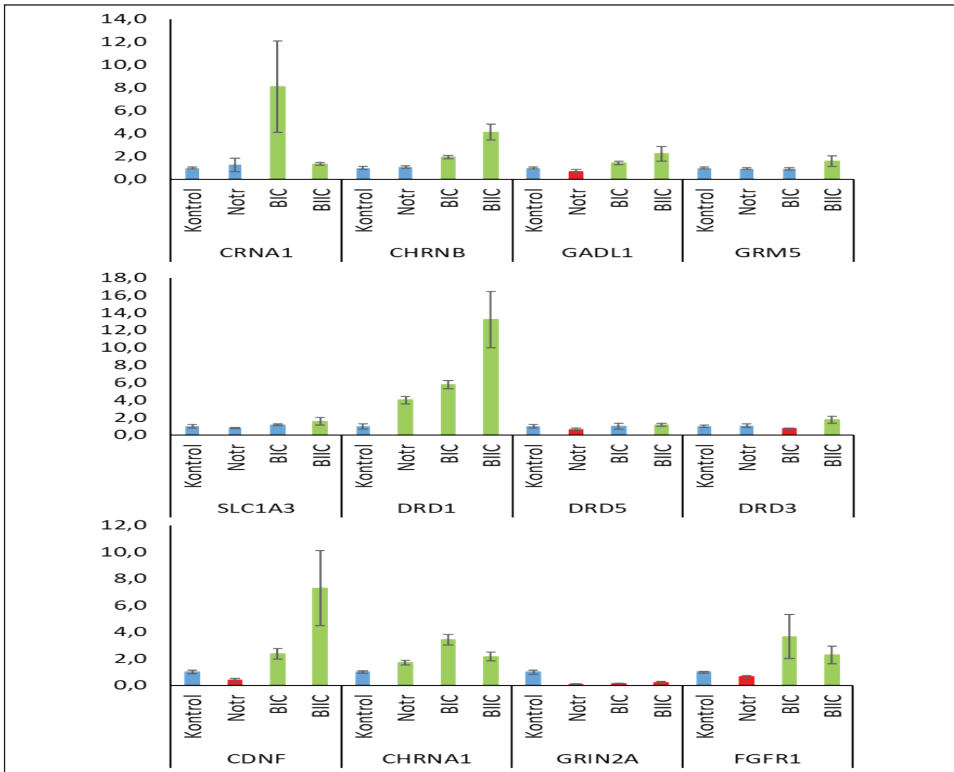
Yapılan analizde nötr grubunu güçlü bir ekspresyon düzeyleri ile “BIC” grubu takip etmiştir. Bu grubun tamamı birinci reklamı seyreden gruptur. Toplam 14 kişi bu grupta yer almış, iki ana bayesian grubunda, kontrol ve nötr grubu komşu kümelerde bir araya gelmiş ancak istatistik olarak önemli seviyede diğer her iki gruptan ayrılmıştır. Deney grubunda 2 adet RI seyreden, 5 adet RII seyreden denek, en güçlü ekspresyon düzeylerine sahip olmakla birlikte bir bayesian kümesi oluşturarak ısı haritasının en sol bölümüne yerleşmiştir (BIIC). Bu grup bakılan tüm genetik parametreler açısından, en yüksek relatif gen ekspresyon değerleri veren grup olmuştur.

Çalışmanın bundan sonraki bölümünde, öncelikle temel bileşen analizinde ayrılan, sonrasında yapılan Isı Haritası analizi ile doğrulanan Kontrol, Nötr, BIC ve BIIC olmak üzere 4 ana grup ve nörotransmitter / nöropeptit reseptör-ilişkili gen sinyali çerçevesinde değerlendirilmiştir. Yapılan Isı Haritası analizinde istatistik olarak fark olduğu belirlenen seçilmiş genlerin rölatif gen ekspresyon değerleri kullanılarak incelenmiş ve farklı reklam içeriklerinin kontrol ve deney gruplarındaki etkileri, rölatif kat artış değerleri üzerinde yapılan tek yönlü ANOVA ve Duncan Testi ( $P \leq 0.05$ ) kullanılarak değerlendirilmiştir.

olmayan grup; BIC: Bayesian Cluster 1 tümü RI seyreden orta düzey transkripsiyon etkisi oluşan grup; BIIC: Bayesian Cluster 2, RII (n=5), RI (n=2) seyreden yüksek düzey transkripsiyon etkisi oluşan grup ( C1-12: kontrol, R1-18:RI seyreden, R19-36:R2 seyreden).

### Nörotransmitter / nöropeptide reseptör-ilişkili gen sinyali

Nörotransmitter / nöropeptit reseptör grupları beyinde bir uyarana karşı ilk habercilerdir. Doğrudan çalışan bellek (working memory) olarak adlandırılan birinci ve ikinci grup kısa süreli hafıza ile ilişkilidir. Canlıların beyinde yer alan sinir hücrelerinin etkileşime geçmelerini sağlayan kimyasal uyarıcılar “nörotransmitter” olarak adlandırılmaktadır. Canlıların sinir sistemleri aktif olduğu sürece gelen sinyaller nörotransmitterler yardımıyla iletilmektedir. Öğrenme meydana geldiğinde sinaps bölgesinde yer alan sinir hücreleri yani nöronlar nörotransmitter salgılamaktadır. Diğer nöronlar ise bu sinyalleri algılayacak alıcılar salgılamakta ve diğer hücreden gelen sinyali alarak kendi hücrelerine iletmektedir. Böylelikle iki hücre arasındaki sinyal aktarımı nörotransmitter yoluyla gerçekleşmektedir (guncelpsikoloji.net). Çalışma kapsamında bu yolak, asetilkolin, glutamat ve dopamin reseptörleri ve bu reseptörlere bağlı aşağı yönde oluşan hücre sinyalleri ile çalışılmıştır. Önemli olarak görülen 12 gene ait gen ekspresyon verileri Şekil 3’te gösterilmektedir.



Şekil 3. Gen Ekspresyonlarının Relatif Kat Artış Değerleri<sup>10</sup>

10 Kontrol, Nötr, BIC ve BIIC gruplarında Neurotransmitter / neuropeptide reseptör gen sinyalizasyonuna ait gen ekspresyonlarının relatif kat artış değerleri. Tüm veriler GAPDH mRNA ekspresyonu ile normalize edilmiştir. Veriler ortalama±SH,Kn=12, Nötr=15, BICn=14,BIICn=7. Yeşil ve kırmızı ile gösterilen değerler istatistik olarak farklıdır, tekyönlü-ANOVA, Duncan test;  $P \leq 0,05$



Çalışmada asetilkolin reseptörü CRNA1 (1.7 kat) ve cholinergic reseptör, nikotinik, beta 2, CHRNB (8.3 kat;  $P=0.0001$ ) kontrol ve nötr gruplarında istatistik olarak fark göstermezken, RI ve RII izleyen gruplarda önemli seviyede artmıştır. Benzer durum yine nikotinik bir reseptör olan CHRNA1'de görülmüş, sadece film izleyen gruba kıyasla RI ve RII gruplarında sırasıyla 3.4 ve 2.1 kat artış göstermiş, oluşan bu fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.0001$ ). Nörotransmitter / nöropeptit reseptör sinyalinde ikinci grup glutamat reseptörleridir. Çalışmada reklam sonrası glutamat decarboxylase (GADL1) gen ekspresyonu her iki reklam seyreden grupta sırasıyla 1.4 ve 2.2 kat ( $P=0.01$ ) istatistik olarak önemli seviyede artmış, bununla birlikte glutamat reseptör GRIN2a tüm reklam seyreden gruplarda istatistik olarak azalmış, GRM5 ise yalnız RII seyreden grupta 1.5 kat olarak anlamlı seviyede artmıştır. Reklam filmi seyreden gruplarda dopamin reseptörü 2 haricindeki tüm reseptörler (DRDs) ve bu reseptörlere bağlı olarak artış gösteren cerebral dopamine neurotrophic factor (CDNF) reklam gruplarında istatistik olarak anlamlı seviyede artış göstermiştir.

Farmakolojik veriler asetilkolin reseptörlerinin yeni hafızaların kodlanmasında rol oynadığını açıkça göstermektedir. Asetilkolinin, duyuşsal uyarıları çevreden merkeze iletme sürecine katkı sağladığı, sürekli tekrarlanan etkiler için içsel mekanizmaları harekete geçirdiği ve sinapsların modifikasyonunu arttırdığı gösterilmiştir. Nikotinik reseptörler sinir ve kas hücre zarlarında bulunmakta ve asetilkolin reseptörlerini bağlamaktadırlar. Bu durum kısa süreli duyuşsal hafızada aynı zamanda çalışan bellek oluşumunda her iki reseptör grubunun önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

Nörotransmitter / nöropeptit reseptör-ilişkili gen sinyalindeki en önemli molekül dopamin olarak bilinmektedir. Orta beyin dopamin nöronları gelen uyarıları ve oluşan yanıtları doğrudan hipokampus bölgesine ve çevresindeki Medial Temporal Lob (MTL) adındaki bölgelere yansıtır (Samson vd., 1990; Shohamy ve Adcock, 2010). MTL, bellek için oldukça önemli bir bölgedir ve bilişsel zayıflamaya bağlı gelişen beyin körelmesinin MTL'de ve alt bölgelerinde olduğu görülmektedir (Siddarth vd., 2018). Deney hayvanları üzerinde yapılan çalışmalar, hipokampal sinapslarda etkili olan dopaminin sadece uzun süreli hafıza güçlendirme için değil, öğrenme ve hafızanın temel bir hücrel model (Shohamy ve Adcock, 2010), aynı zamanda uzun süreli hafızaların davranışsal kalıcılığı için gerekli bir öncü olduğunu göstermektedir (O'Carroll vd., 2006; Rossato vd., 2009).

Bilimsel çalışma bulguları dopamin salınımının motivasyonel olarak önemli olay ve davranışlara işaret ettiğini göstermektedir. Anahtar bulgular, ödül alan primatlarda dopamin içeren orta beyin nöronlarının sinir sistemi üzerinde bir dizi yeni etkiler oluşturduğunu kanıtlamaktadır (Rossato vd., 2009). Bu çalışmalarda, bir maymun bir işaret (örneğin bir ton) ile tahmin edilen bir ödül (örneğin meyve suyu) alır. Maymun beklenmedik bir şekilde bir ödül aldığı anda, dopamin nöronları genellikle bir aktivite patlamasıyla yanıt verir. Bununla birlikte en önemlisi, cevap basitçe bir ödül raporu değildir; önceki deneyime dayanarak ödül tamamen

beklendiğinde, nöronlar ödüle değil öngörü tahtasına tepki verir. Ayrıca, ödül beklendiğinde ancak gelememesi durumunda nöronlar, temel tepki oranlarının altında engellenmektedir. Bu nedenle, dopamin nöronlarının vermiş olduğu tepkilerin, gözlemlenen ve beklenen ödül arasındaki farkı ayırt edebildiği düşünülmektedir. Hesaplamalı modeller, bu tür ödül öngörme hatalarının sürüş öğrenmedeki önemini vurgulamış ve son birkaç yıl içinde, fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRG) tekniği ödülle ilgili çeşitli davranışlarda bulunan insanlarda benzer bulguları ortaya çıkarmıştır (Daw ve Doya, 2006). Bu çalışmalar orta beyin dopamin nöronlarının hem ödüllendirmede hem de tahmin etmeyi öğrenmede merkezi bir rol oynadığını göstermektedir (Shohamy ve Adcock, 2010). Bu sebeple dopaminin, ödül ve hatırlama mekanizmasındaki işlevinden dolayı reklam ve pazarlama stratejileri için oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

Bu bilgiler ışığında, çalışmada sadece film seyreden gruptan elde edilen gen ekspresyon değerleri temel seviye olarak alındığında, filmle birlikte RI ve RII'yi seyreden nötr olarak belirlenen grupta, gerek asetilkolin, gerek GABA ve nikotinik reseptörlerin aktive olmadığı, bu sebeple bu kişilerin reklamı bir uyarın olarak algılamadığını düşünülmüştür. Bu durum dopamin sinyaline yansımış, DRD1 reseptörü haricinde nötr grubu herhangi bir şekilde uzun süreli bellek ve ödül mekanizmasını tetikleyen dopamin sinyali de oluşturmamıştır. Ancak RI ve belirgin olarak RII'yi seyreden BIC ve BIIC gruplarında, güçlü bir nörotransmitter / nöropeptit reseptör-ilişkili sinyali oluşmuş, bu gruptaki denekler güçlü bir şekilde RI ve RII uyarınlarına yanıt vermişlerdir. Özellikle bu yanıt reseptörden hücre içi yönüne doğru molekülleri etkilemiş ve seyrettikleri reklamın kısa süreli duyuşal hafızaya ulaştığını, bu deneklerde bir algı oluştuğunu göstermiştir. Ayrıca bu algıyı alan nötr grubu dışında kalan, RII ve RI'i izleyen deneklerin önemli bir bölümünde ödül mekanizması da aktif hale geçmiştir. Bu kapsamda reklamın bu deneklerde bir etki oluşturduğu düşünülmektedir.

## 7. Sonuç ve Değerlendirme

Tüm sonuçlar değerlendirildiğinde; RI'in (aksiyon – macera içerikli reklam) daha çok kişi tarafından algılanabildiği, bu kişilerin öncelikle algılarını reklama yönelttikleri, sonrasında duyuşal hafıza, bunu takip eden çalışan bellek ve sonrasında uzun süreli bellek mekanizmalarını aktifleştirek bu ayrımı yapabildiği belirlenmiştir. Yapılan daha önceki çalışmalarda bireylerin duymuş oldukları kelimeleri görmüş olduklarına göre daha çok hatırladığını görülmektedir. Çünkü duyma eyleminin beyin tarafından 140 milisaniyede görme eyleminin ise 180 milisaniyede anlamlandırıldığı ve duyulanların görülenlerden daha uzun süre hafızada kaldığını düşünülmektedir (Bovee ve Arens, 1989: 266). RI'de rol alan karakterlerin devamlı diyalog halinde olması ve son bölümde dış sesin reklamdaki markayı ve özelliklerini seslendirmesi, bunun yanında RII'de herhangi bir diyalogun geçmemesi RI'in daha çok kişi tarafından algılanmasına sebebiyet verdiği düşünülmektedir. Bunun yanında RII'nin (cinsel obje içerikli reklam) daha az kişi tarafından algılandığını ancak RII'yi seyreden ve algılayan deneklerde RI'e kıyasla çok daha güçlü bir algı ve takip eden

beyin sinyalizasyonu oluştuğu görülmüştür. Yapılan araştırmalarda reklamda aşırı cinsel içeriklerin yer alması kadınlar tarafından olumsuz karşılanmaktadır. Bu noktada erkeklerin cinselliği kendi içlerinde değerlendirerek cinselliğin fiziksel yönüne odaklandıkları, kadınların ise duygusal bağdan ve yakınlıktan ayrılmış cinsel davranışlar karşısında olumsuz hislere sahip olduğu düşünülmektedir (Dahl vd., 2009). Bu sebeple cinsel objelerin ağırlıkta olduğu RII'nin daha az kişi tarafından algılandığı düşünülmektedir. Aynı zamanda BIIC grubunda ödül mekanizmasının istatistik olarak anlamlı seviyede tetiklendiği belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında seçilen genlerin, yalnız reklam filmi seyreden grupla, filmle birlikte reklam seyreden grupları % 95'lik güven aralığında istatistik olarak anlamlı seviyede ayırt edebildiği belirlenmiştir. Ayrıca seçilen nörotransmitter / nöropeptit reseptör grubundaki GRM5, SLCA3, DRD5 ve DRD3 genlerinin, reklamdan etkilenmeyen bir grubu çok net bir şekilde tanımlayabildiği, bunun yanında aksiyon içerikli bir araba markasını tanıtan, ayrıca cinsel objeleri kullanarak bir araba markasını tanıtan iki adet reklam etkisini de ayırt edebilecek nitelikte güçlü biyobelirteçler olabileceği belirlenmiştir.

Bu tip çalışmalarda temel bileşen analizinin güçlü bir analiz olmasına karşın, faktör güçlerini ve aynı zamanda Eigen Vektör yönelimlerini net olarak ayırt edemediği, bunun yerine çok daha güçlü sınıflandırma yapabilen, bayesian, parsimony ve monte carlo analizini takiben likelihood gibi analizlerin kullanılabilmesi, ısı haritası analizinin hiyerarşik sınıflandırma, Pearson Korelasyon ve bayesian analizlerini bir arada kullanılarak başarılı bir çoklu korelasyon analizi yapabildiği gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak çalışma kapsamında kullanılan genlerin reklam etkinliğinin analizinde kullanılacak biyobelirteçler olduğu ve çoklu biyobelirteç mantığı ile analiz edildiğinde nöropazarlama uygulamalarında, ayırt edici ve denekler hakkında çok önemli veriler sağlayabilecek yüksek teknoloji ürünü önemli bir yöntem olabileceği düşünülmektedir.

Reklam etkinliği analizlerinde kullanılacak daha yeni ve daha hassas verilerin elde edilebileceği bu yöntem, pazarlama yöneticileri açısından da oldukça önemli bir gelişme olarak görülmektedir. Söz konusu yöntemle birlikte bireylerin, hiçbir baskı veya yönlendirme altında kalmadan, bilerek veya farkında olmadan söyleyebilecekleri eksik veya yanlış bilgilerin önüne geçilebilecektir. Böylelikle milyarlarca doların harcanarak piyasaya sürülen reklamların amaçlarına ulaşması noktasında, daha reklamlar yayınlamadan önce küçük örneklem gruplarıyla yapılacak bu test yöntemiyle birlikte reklamların ne kadar ve hangi seviyelerde algılandığı ve hatırlandığına dair bilgiler elde edilebilecektir. Önemli reklam ve pazar araştırma şirketlerinin, kendi bünyelerinde yüksek meblağlar harcayarak kurdukları reklam araştırma birimlerinin olduğu bir dönemde pazarlama yöneticileri, söz konusu yöntemi kullanarak reklam etkinliği ile ilgili çalışmalarını çok büyük meblağlar harcamadan yürütebilme fırsatına kavuşabileceklerdir.

Araştırmada aksiyon – macera içerikli ve cinsel objelerin yer aldığı iki farklı reklamın kullanılması araştırmanın en önemli kısıtını oluşturmaktadır. Gelecek araştırmalarda daha fazla ve daha farklı reklam içeriklerinin kullanılması tavsiye edilmektedir. Ayrıca araştırmanın örneklemine lisansüstü öğrencilerin oluşturması araştırmanın diğer bir kısıtını oluşturmaktadır. Gelecek araştırmalarda daha geniş bir örneklem grubu seçilerek elde edilen genetik verilerin kadın / erkek gibi farklı demografik özellikler bakımından da incelenmesi tavsiye edilmektedir. Araştırmada genetik verilerin incelenmesi sonucunda iki reklamdan da etkilenmeyen nötr bir grubun ortaya çıktığı grlmektedir. Gelecek araştırmalarda yapılabilecek odak grup görüşmeleriyle veya mülakatlarla bu grubun neden reklamdan etkilenmediğine dair detaylı bilgilerin alınması, söz konusu çalışmanın daha ileriye taşınması noktasında önemli bir adım olarak grlmektedir.

Sonuç olarak gerçekleştirilen bu çalışma, sosyal bilimler çerçevesinde hem pazarlama hem de reklam alanında genetik yanıtların kullanıldığı ilk ve tek çalışma olarak literatüre ve profesyonellere önemli bilgiler sunmaktadır. Aynı zamanda söz konusu çalışma, genetik veriler çerçevesinde hem sosyal bilimler hem de tıp bilimlerinin disiplinler arası gerçekleştirmiş olduğu ilk çalışma olma özelliğine de sahiptir. Bu sebeple elde edilen bilgilerin, gelecekte sosyal bilimler ve pazarlama alanında yapılabilecek bellek ve genetik ile ilgili çalışmalara öncülük edebileceği dşnlmektedir.

## Kaynakça

- Aktuğlu, I. K. (2006). Tüketicinin Bilgilendirilmesi Sürecinde Reklam Etiği. *Küresel İletişim Dergisi*, 2: 1-20.
- Ansari, M. E. ve Joloudar, S. Y. E. (2011). An Investigation of TV Advertisement Effects on Customers' Purchasing and Their Satisfaction. *International Journal of Marketing Studies*, 3(4): 175-181.
- Aydın, D. (2010). Reklam Hafızası ve Reklam Beğenirliği İlişkisi: Televizyon Reklamlarına İlişkin Deneysel Bir Çalışma. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi.
- Baddeley, A. (1992). Working Memory. *Science*, 255 (5044): 556-559.
- Bovee, C. L. ve Arens W. F. (1989). *Contemporary Advertising*. Amerika: Irwin.
- Böke, K. (2009). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri*. İstanbul: Alfa Yayınları.
- Cabeza, R., Ciaramelli, E., Olson, I. R. ve Moscovitch, M. (2008). The Parietal Cortex and Episodic Memory: An Attentional Account. *Nature Reviews Neuroscience*, 9 (8): 613.
- Chang, H. J., O'boyle, M., Anderson, R. C. ve Suttikun, C. (2016). An fMRI Study of Advertising Appeals and Their Relationship to Product Attractiveness and Buying Intentions. *Journal of Consumer Behaviour*, 15: 538-548.
- Cline, T. W. ve Kellaris, J. J. (2007). The Influence of Humor Strength and Humor-Message Relatedness on Ad Memorability. *Journal of Advertising*, 36 (1): 55-67.
- Dahl, D. W., Sengupta, J. ve Vohs, K. D. (2009). Sex in Advertising: Gender Differences and the Role of Relationship Commitment. *Journal of Consumer Research*, 36: 215-231.
- Daugherty, T., Hoffman, E., Kennedy, K. ve Nolan, M. (2018). Measuring Consumer Neural Activation to Differentiate Cognitive Processing of Advertising: Revisiting Krugman. *European Journal of Marketing*, 52(1/2): 182-198.
- Daw, N. D. ve Doya, K. (2006). The Computational Neurobiology of Learning and Reward. *Current Opinion in Neurobiology*, 16 (2): 199-204.
- Dos Santos, M. A. ve Moreno, F. C. (2018). Assessing the Effectiveness of Sponsorship Messaging: Measuring the Impact of Congruence Through Electroencephalogram. *International Journal of Sports Marketing and Sponsorship*, 19 (1): 25-40.
- Dudai, Y. (2002). Molecular Bases of Long-Term Memories: A Question of Persistence. *Current Opinion in Neurobiology*, 12 (2): 211-216.
- Eichenbaum, H. (2000). A Cortical-Hippocampal System for Declarative Memory. *Nature Reviews Neuroscience*, 1 (1): 41.
- Igaz, L. M., Bekinschtein, P., Vianna, M. M., Izquierdo, I. ve Medina, J. H. (2004). Gene Expression During Memory Formation. *Neurotoxicity Research*, 6 (3): 189-203.

- İslamoğlu, A. H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri*. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Kaczmarek, L. (2000). Gene Expression in Learning Processes. *Acta Neurobiologiae Experimentalis*, 60 (3): 419-424.
- Kahraman, A. ve Aytekin, P. (2014). A New Research Approach in Marketing: Neuromarketing. *Journal of Management Marketing and Logistics*, 1(1): 48-62.
- Kandel, E. R. (2001). The Molecular Biology of Memory Storage: A Dialogue Between Genes and Synapses. *Science*, 294 (5544): 1030-1038.
- Karaçor, S. ve Ceran, Y. (2012). Etkili Bir Tutundurma Politikası ve İletişim Aracı Olarak Reklam: Reklam Etkisini Ölçme, Reklam Bütçeleme ve Reklam Maliyeti Hesaplama. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 3: 47-67.
- Khushaba, R. M., Wise, C., Kodagoda, S., Louviere, J., Kahn, B. E. ve Townsend, C. (2013). Consumer Neuroscience: Assessing the Brain Response to Marketing Stimuli Using Electroencephalogram (EEG) and Eye Tracking. *Expert Systems with Applications*, 40: 3803-3812.
- Kocabaş, F. ve Elden, M. (1997). *Reklamcılık, Kavramlar, Kararlar, Kurumlar*. İstanbul: İletişim Yayınları.
- Lee, Y. S. (2014). Genes and Signaling Pathways Involved in Memory Enhancement in Mutant Mice. *Molecular Brain*, 7 (1): 43.
- Lerman, D. ve Garbarino, E. (2002). Recall and Recognition of Brand Names: A Comparison of Word and Nonword Name Types. *Psychology & Marketing*, 19 (7): 621-639.
- McGaugh, J. L. (2013). Making Lasting Memories: Remembering the Significant. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110 (Supplement 2): 10402-10407.
- Mehta, A. ve Purvis, S. C. (2006). Reconsidering Recall and Emotion in Advertising. *Journal of Advertising Research*, 46 (1): 49-56.
- Miller, G.A. (1956). The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information. *Psychological Review*, 63: 81- 97.
- Miyake, A., ve Shah, P. (Eds.). (1999). *Models of Working Memory: Mechanisms of Active Maintenance and Executive Control*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Muñoz-Leiva, F., Hernández-Méndez, J. ve Gómez-Carmona, D. (2019). Measuring Advertising Effectiveness in Travel 2.0 Websites Through Eye-Tracking Technology. *Physiology & Behavior*, 200: 83-95.
- O'Carroll, C. M., Martin, S. J., Sandin, J., Frenguelli, B. ve Morris, R. G. (2006). Dopaminergic Modulation of The Persistence of One-Trial Hippocampus-Dependent Memory. *Learning & Memory*, 13 (6): 760-769.

- Ohme, R., Wiener, D., Reykowska, 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): 21-31.
- Okutucu, B. ve Pehlivan, S. (2003). Reverz-Transkriptaz Polimeraz Zincir Reaksiyonu (RT-PCR) ve Uygulama Alanları. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, 12 (2): 138-148.
- Omur, S. ve Aydoğdu, A. G. (2015). Göz İzleme Araştırmaları ve İletişim Alanında Yeni Yönelimler. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3 (4): 1296-1307.
- Papassotiropoulos, A. ve de Quervain, D. J. (2015). Genetics of Human Memory Functions in Healthy Cohorts. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 4: 73-80.
- Rossato, J. I., Bevilacqua, L. R., Izquierdo, I., Medina, J. H. ve Cammarota, M. (2009). Dopamine Controls Persistence of Long-Term Memory Storage. *Science*, 325 (5943): 1017-1020.
- Samson, Y., Wu, J. J., Friedman, A. H. ve Davis, J. N. (1990). Catecholaminergic Innervation of The Hippocampus in The Cynomolgus Monkey. *Journal of Comparative Neurology*, 298 (2): 250-263.
- Scott, N., Green, C. ve Fairley, S. (2016). Investigation of the Use of Göz Takip Sistemito Examine Tourism Advertising Effectiveness. *Current Issues in Tourism*, 19 (7): 634-642.
- Sencer, M. ve Irmak, Y. (1984). *Toplumbilimlerinde Yöntem*. İstanbul: Say Yayınları.
- Shobe, J. (2002). The Role of PKA, CaMKII, and PKC in Avoidance Conditioning: Permissive or Instructive?. *Neurobiology of Learning and Memory*, 77(3): 291-312.
- Shohamy, D. ve Adcock, R. A. (2010). Dopamine and Adaptive Memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 14 (10): 464-472.
- Siddarth, P., Burggren, A. C., Eyre, H. A., Small, G. W. ve Merrill, D. A. (2018). Sedentary Behavior Associated with Reduced Medial Temporal Lobe Thickness in Middle-aged and Older Adults. *PloS One*, 13(4), e0195549.
- Silah, M. (2000). *Sosyal Psikoloji (Davranış Bilimi)*. Ankara: Gazi Kitabevi Yayını.
- Squire, L. R. ve Zola, S. M. (1998). Episodic Memory, Semantic Memory, and Amnesia. *Hippocampus*, 8 (3): 205-211.
- Tellis, G. J. (2009). Generalizations about Advertising Effectiveness in Markets. *Journal of Advertising Research*, 49 (2): 240-245.
- Temel, Z. F., Kurtulmuş, Z. ve Kaynak, K. B. (2016). Bilişsel Gelişim Eğitim Programının 5-6 Yaş Çocuklarının Dikkat Algı ve Bellek Gelişimlerine Etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(1): 25-49.

- Tonegawa, S., Nakazawa, K. ve Wilson, M. A. (2003). Genetic Neuroscience of Mammalian Learning and Memory. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B. Biological Sciences*, 358 (1432): 787-795.
- Tulving, E. ve Markowitsch, H. J. (1998). Episodic and Declarative Memory: Role of The Hippocampus. *Hippocampus*, 8 (3): 198-204.
- Ural, T. (2008). Pazarlamada Yeni Yaklaşım: Nöropazarlama Üzerine Kuramsal Bir Değerlendirme. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(2): 421-432.
- Waddell, P. J., Kishino, H. ve Ota, R. (2001). A Phylogenetic Foundation for Comparative Mammalian Genomics. *Genome Informatics*, 12: 141-154.
- Wei, Z., Wu, C., Wang, X., Supratak, A., Wang, P. ve Guo, Y. (2018). Using Support Vector Machine on EEG for Advertisement Impact Assessment. *Frontiers in Neuroscience*, 12: 1-12.
- Wells, W., Moriarty, S. ve Burnett, J. (2006). *Advertising Principles and Practice. (7th ed.)*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Young, C. (2002). Brain Waves, Picture Sorts®, and Branding Moments. *Journal of Advertising Research*, 42(4): 42-53.
- Yücel, A. ve Çubuk, F. (2014). Bir Nöropazarlama Araştırmasının Deneysel Yolculuğu ve Araştırmanın İlk İpuçları. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24 (2): 133-149.
- Zhang, X. ve Yuan, S. M. (2018). An Göz Takip Sistemi Analysis for Video Advertising: Relationship Between Advertisement Elements and Effectiveness. *IEEE Access*, 6, 10699 – 10707.

### İnternet Kaynakları

- <https://mediacat.com/warctan-2019-reklam-harcamaları-ongoruleri/> asp (15.10.2019)
- [http://webders.net/691/protein-sentezi.html\\_asp](http://webders.net/691/protein-sentezi.html_asp) (15.10.2019)
- Uzel, S. (2017). Gen İfadesi Nedir? <https://bilimfili.com/gen-ifadesi-nedir/> asp (17.10.2019)



## Extended Abstract

**Introduction:** Ads are a vital marketing communication tool in terms of speeding up the decision-making processes of individuals and directing their buying decisions. When we review the investments made in advertising expenditures, it is seen that an investment of 590 billion dollars was made in 2018 (mediacat.com). The fact that investments in advertisements have reached these levels reveals how important these advertisements are as a marketing tool and highlights how many of the investments in ads have been successful. At this point, the issue of the effectiveness of ads emerges. The use of today's advanced technologies and research techniques and the combination of different disciplines supports research about the effectiveness of advertising and helps incorporate different research methods/techniques. Especially recently, experimental laboratory studies have increased, and methods such as EEG, eye tracking, and facial muscle analysis have been used. However, when these methods are examined, it is seen that some methods have disadvantages, such as not being able to provide sufficient data when used alone, not being able to provide information about certain seconds of the advertisement while giving information about the general advertisement. For this reason, marketing and advertising research need methods that can provide more qualified and more comprehensive information about individuals. With this study, it is aimed to develop a molecular-based test method that can measure the effectiveness of the advertisements with the help of genetic responses by taking blood samples from subjects by displaying different advertisement contents to them.

**Conceptual framework:** Advertising effectiveness studies with Neuromarketing techniques that are generally carried out individually and in a laboratory environment. However, it is thought that the information obtained in the laboratory may change with the effect of other stimulants in the real world. For this reason, marketing research needs criteria that reflect the mechanisms of the human mind more deeply and comprehensively than verbal and behavioral measures. At this point, when the investigations on the measurement of advertising effectiveness are examined, it is seen that there is no study on blood tissue and genes capable of presenting all the processes and changes that may occur in the human body. Blood tissue and genetic data provide very effective results in determining our conscious or unconscious responses against stimuli accurately and clearly. While we are exposed to many stimuli in the environment we live in, our bodies do not respond to many of these stimuli, and we continue our daily lives. Reacting to these stimuli depends on the familiarity of the stimulus, its connection with the past, and its relevance to the current situation (Igaz et al., 2004). These processes are all memory-related. When a stimulus is detected, it becomes permanent as a result of firstly sensory memory, then short-term memory, and finally, long-term memory processes. The transition of information into long-term memory and storage here, insert the formation of new axons, namely extensions in nerve

cells, the development of certain chemical reactions, it is dependent on protein synthesis associated with strong intracellular and extracellular signaling pathways (stimulation conversion process) that are effective in the process of receptors (the protein that enables the extracellular signal to be transported into the cell). For this reason, the success of the stimuli in advertisements is investigated by focusing on sensory memory, short term memory, and permanent memory trilogy in terms of memory concept.

The stimuli coming out of the cell are perceived through receptors, and a signal is generated in the cell. Depending on the nature of this signal, the cell generates a specific response, which is called gene expression (Uzel, 2017). When one gene is expressed, it triggers other genes, and signaling occurs. The information contained in the DNA is first transported to RNA, then it is transformed into proteins and protein synthesis by RNAs and miRNAs. Each response has its unique properties and can be digitized with very high accuracy utilizing primer, nucleic acids, used at the beginning of DNA synthesis. For this reason, changes that are too small to be measured by other scientific methods can be measured very accurately by molecular biological techniques. The relationship between memory and gene has been organized as follows in recent studies (Kaczmarek, 2000; Igaz et al., 2004; Lee, 2014; Papassotiropoulos et al., 2015), (*see "Table 1." in the Turkish text*).

The products formed because of these genetic activities in the cells and tissues firstly passed into the intercellular spaces and then to the blood tissue during the destruction of these products and the cellular activity. Blood tissue, which can present fingerprints and significant clues of all processes that may occur in the human body, can be analyzed by molecular techniques, and data related to genes can be measured, and cellular activities listed above can be evaluated. In light of this information, the study aims to develop a molecular-based test method that can measure the effectiveness of different advertising contents.

**Methodology:** In this study, it was aimed to test theoretical propositions using the classical experimental design. Within the scope of the research, 48 volunteers were included in the study using a convenience sampling method. The study was approved by ethics committees in the social sciences and medicine. In this study, the participants were randomly distributed to the experimental and control groups, and the results obtained from the blood samples taken from the subjects before and after the experiment were compared between the experimental and control groups. As the development process of the short-term memory - long-term memory network of the ad watched in the study was examined in terms of genetic data, it was noted that the advertisements were not previously watched by the subjects. Also, participants require certain health criteria such as no endocrine disorders, no cancer cysts. 48 subjects providing these criteria were grouped as follows:

Negative Control: Blood samples taken from 48 subjects without watching movies,

Positive Control: Movie viewers (n = 12),

Experimental Group I: Film and Advertising I (RI) viewers (n = 18),

Experimental Group II: Film and Advertising II (RII) viewers (n = 18)

A film of approximately 80 minutes was shown to the positive control and experimental groups. Besides, the experimental groups were shown a 90-second ad during the film, while the positive control group did not see any advertisement between the movies. One of these advertisements (RI) is action and adventure, while the other (RII) is an advertisement with sexual objects. A total of 10 cc EDTA blood were collected from the volunteers into EDTA tubes before starting the experiment and 2 hours after the ad was watched (2 hours after half the movie in the positive control group). Tubes with EDTA were stored in the freezer at -80 °C.

In the study, the difference between the mean of the expression values obtained with the  $\Delta\Delta C_t$  method in the qRT-PCR (Quantitative Reverse Transcription - Polymerase Chain Reaction) array studies was determined by one-way ANOVA and the groups in which the means entered were determined by Duncan's test according to the state of the study data. The relationship of the parameters with each other was calculated by Pearson correlation test. In the regression analysis, the curve that best describes the relationship was estimated by using the best-fit curving estimation method. Then regression analysis between the parameters was conducted using this curve. All values obtained within the scope of the study, as well as the ratios of these values, were tested using Principal Component Analysis (PCA). Here, eigenvectors and factor loads are determined, and the distribution of cells in the 3-dimensional coordinate axis is revealed under the influence of these rays. Within the scope of the study, Array Mining software was used in Array analysis, the data were analyzed by Bayesian and Pearson's correlation method after logarithmic transformation, and hierarchical clustering analysis was used to determine the hierarchical groups of genes.

**Findings and discussion:** When the demographic characteristics of the participants in randomly distributed experimental and control groups are examined, it is seen that they are close to each other. To determine the gene expressions to be used in the analysis, gene expressions of each individual were determined by using the genetic parameters of the same individuals before and after the experiment. Then, to eliminate the effect of gene expression values of the only people watching the film in the experiment on the experiment group, these group values were accepted as "1," and all expression values were recalculated as relative fold change. All gene expressions obtained and relative fold change values of these expressions were tested with PCA. In the PCA test, the distribution of individuals in the control and experimental groups on the coordinate system is shown in Figure 1 (see "Şekil 1." in Turkish text).

In the analysis, it was determined that all individuals formed three different clusters on the coordinate system. It is seen that the individuals in the control group denoted with “C” are gathered in a region, and approximately 35% of the individuals in the experimental group (RI and RII) are in the same cluster with the control group. In addition, it is seen that the majority of the participants in Experimental Group 1 (RI) and the majority of the participants in Experimental Group 2 (RII) are in separate clusters. As a result of PCA, a total of 15 people in the experimental groups showed a close value to the control group in terms of gene expression values, and these individuals were evaluated as “neutral (nötr) groups” not affected by advertising. Besides, it was determined that the participants were divided into four main groups: the control group, the neutral group, the groups watching the advertisement 1 (RI), and watching the ad 2 (RII).

The PCA results were checked by heat map analysis under the influence of Bayesian and Pearson correlations and are shown in Figure 2 (*see “Şekil 2.” in Turkish text*). In the Heatmap analysis, a strong right and left asymmetry are noticeable. The “control group” formed by the group watching only the film is clustered to the right of the heat map. As you go to the left, the neutral group appears to exhibit gene expression profiles at levels similar to that of the control group. Individuals in this group are not affected by advertising; it is thought that the advertisement is not memorable in these people, and they are not interested in the product shown in the ad. At the same time, it is seen that new synapses do not occur in these individuals, and dopamine has a low expression level, and there is no appreciation among the participants. Also, it is thought that there is not enough protein expression to create long-term memory, and people in this group cannot remember the advertisement. Next to the neutral group is the “BIC,” which consists of the participants watching the advertisement 1 (RI) and forming a separate cluster from the other groups the Bayesian analysis. At the most left is the “BIIC” group, most of which are advertisers 2 (RII) and have the most robust gene expression level.

Later, these four groups were evaluated within the framework of the neurotransmitter/neuropeptide receptor-related gene signal. The effects of different advertising contents in the control and experimental groups were assessed using one-way ANOVA and Duncan test ( $P \leq 0.05$ ) on relative fold change values. Neurotransmitter/neuropeptide receptor groups are the first messengers against a stimulus in the brain. Chemical stimuli that enable the nerve cells in the brain of living things to interact are called “neurotransmitters.” As long as the nervous systems of living things are active, and the incoming signals are transmitted with the help of neurotransmitters, that is, the signal transfer between the two cells takes place through the neurotransmitter. Within the scope of this study, this pathway was studied with acetylcholine, glutamate, and dopamine receptors and downstream cell signals bound to these receptors. Gene expression data of the 12 genes seen as important are given in Figure 3 (*see “Şekil 3.” in Turkish text*).

While acetylcholine receptors, which play an essential role in coding new memories, CRNA1, CHRNB, and CHRNA1 receptors did not show a statistical difference in the control and neutral groups, they increased significantly in the groups watching R I and R II. GADL1, GRIN2A, GRM5, and SLC1A3 receptors, which are glutamate receptors, also appear to differ statistically. It is seen that DRD1, DRD5, DRD3, CDNF, and FGFR1 receptors, which have an important role in the enhancement of long-term memory, in reward and recall mechanisms, differ statistically among the groups. In the neutral group, both acetylcholine, GABA, and nicotinic receptors are not activated, and dopamine signals do not occur. For this reason, it is thought that these people do not perceive the advertisement as a stimulus. However, a strong neurotransmitter/neuropeptide receptor-related signal occurred in the BIC and BIIC groups, and subjects in this group responded strongly to RI and RII stimuli. The advertisements watched are thought to be effective in these subjects.

**Conclusion and suggestions:** When all the results are evaluated, it is seen that RI, which is an advertisement with action and adventure content, is perceived by more people and can activate long-term memory mechanisms. The reason for this is thought to be the constant dialogue in RI and the external sound voicing the brand and features in the final part of the advertisement. RII, where sexual objects are used, is perceived by fewer people, but those who perceive it performs a stronger perception and brain signaling. While men focus more on the physical aspect of sexuality, women tend to negatively affect sexual behaviors separated from emotional bonds and intimacy (Dahl et al., 2009). For this reason, it is thought that RII, where sexual objects are predominant, is perceived by fewer people and those who perceive it at a higher level.

When evaluated in general, it is thought that the genes used in the study are biomarkers that can be used in the analysis of advertising effectiveness. When analyzed with multiple biomarker logic, it can be a crucial high-tech method in neuromarketing applications that can provide vital data about subjects. With this study, newer and more sensitive data can be obtained through blood samples. This method will help marketing managers use advertising investments more efficiently. Besides, the use of this new method will help both advertisers and ad effectiveness research companies obtain information that will differentiate themselves from other companies.

This study has the first and only study feature in which genetic responses are used in both marketing and advertising within the framework of social sciences. It is thought that this study may lead to genetic studies in the field of marketing or other fields of social sciences in the future.

